



PREFEITURA DE BELO HORIZONTE
SUBSECRETARIA DE GESTÃO DE PESSOAS – SUGESP

PROCESSO SELETIVO 2023

MANHÃ

ENGENHARIA SANITÁRIA

NÍVEL SUPERIOR TIPO 1 – BRANCA



SUA PROVA

- Além deste caderno contendo **60 (sessenta)** questões objetivas, você receberá do fiscal de prova o cartão de respostas;
- As questões objetivas têm **4 (quatro)** opções de resposta (A, B, C, D) e somente uma delas está correta;



TEMPO

- Você dispõe de **4 (quatro) horas** para a realização da prova, já incluído o tempo para a marcação do cartão de respostas;
- **2 (duas) horas** após o início da prova, é possível retirar-se da sala, sem levar o caderno de questões;
- A partir dos **30 (trinta) minutos** anteriores ao término da prova é possível retirar-se da sala **levando o caderno de questões**.



NÃO SERÁ PERMITIDO

- Qualquer tipo de comunicação entre os candidatos durante a aplicação da prova;
- Anotar informações relativas às respostas em qualquer outro meio que não seja o caderno de questões;
- Levantar da cadeira sem autorização do fiscal de sala;
- Usar o sanitário ao término da prova, após deixar a sala.



INFORMAÇÕES GERAIS

- Verifique se seu caderno de questões está completo, sem repetição de questões ou falhas. Caso contrário, **notifique imediatamente o fiscal da sala**, para que sejam tomadas as devidas providências;
- Confira seus dados pessoais, especialmente nome, número de inscrição e documento de identidade e leia atentamente as instruções para preencher o cartão de respostas;
- Para o preenchimento do cartão de respostas, use somente caneta esferográfica, fabricada em material transparente, com tinta preta ou azul;
- Assine seu nome apenas no(s) espaço(s) reservado(s) no cartão de respostas;
- Confira seu cargo, cor e tipo do caderno de questões. Caso tenha recebido caderno de cargo ou cor ou tipo **diferente** do impresso em seu cartão de respostas, o fiscal deve ser **obrigatoriamente** informado para o devido registro na ata da sala;
- Reserve tempo suficiente para o preenchimento do seu cartão de respostas. O preenchimento é de sua responsabilidade e **não será permitida a troca do cartão de respostas em caso de erro cometido pelo candidato**;
- Para fins de avaliação, serão levadas em consideração apenas as marcações realizadas no cartão de respostas;
- A FGV coletará as impressões digitais dos candidatos na lista de presença;
- Os candidatos serão submetidos ao sistema de detecção de metais quando do ingresso e da saída de sanitários durante a realização das provas.
- **Boa sorte!**

Língua Portuguesa

1

Leia o fragmento textual a seguir.

Há muito mais coisas acontecendo todo o tempo dentro de nós do que estamos dispostos a expressar, e a civilização seria impossível se pudéssemos todos ler a mente uns dos outros. Fora qualquer outra coisa, existe a luxúria tropical brutalmente caótica da vida interior. Para citar Simmel: 'Tudo aquilo que comunicamos a outro indivíduo por meio de palavras ou talvez de outra forma é apenas uma seleção daquele todo psicológico real cujo relato fidedigno implicaria o envio de todos sem exceção para o manicômio.

Sobre a classificação do modo de organização discursiva desse fragmento, assinale a afirmativa correta.

- (A) Texto argumentativo, com inserção narrativa.
- (B) Texto expositivo-informativo de tema abstrato.
- (C) Texto argumentativo, com citação como argumento.
- (D) Texto descritivo, cujo objeto é a expressão de nosso interior.

2

Leia o trecho a seguir.

As pessoas sempre imaginam que precisamos ficar velhos para virar sábios, mas, na verdade, à medida que os anos avançam, é difícil nos mantermos tão sábios como éramos. De fato, o homem se torna um ser distinto em diferentes etapas da vida. (Goethe)

Assinale a opção que indica a tese argumentativa desse segmento textual.

- (A) Concorda com um pensamento amplamente difundido.
- (B) Fundamenta-se na opinião pessoal do argumentador.
- (C) Não é acompanhada de qualquer argumento.
- (D) Apoia-se em argumentos contraditórios.

3

Assinale a opção em que a modificação do segmento para o plural gerou uma frase gramaticalmente correta.

- (A) Jamais chegará a haver guerra entre essas nações amigas. / Jamais chegarão a haver guerras entre essas nações amigas.
- (B) Amanhã vai fazer uma semana que ela partiu. / Amanhã vai fazer semanas que elas partiram.
- (C) Poderá haver chuva amanhã de manhã. / Poderá haver chuvas amanhã de manhã.
- (D) Nunca deverá existir ódio entre irmãos. / Nunca deverá existir ódios entre irmãos.

4

No trecho inicial de uma entrevista com Maurício Schulmann, ex-secretário de Fazenda do Paraná, havia o seguinte:

Ainda hoje, o engenheiro Maurício Schulmann, 44 anos, natural de Curitiba, mesmo sorrindo, não consegue dissimular uma certa ansiedade quando se lembra do susto que levou ao ser escolhido, inesperadamente, para a presidência do Banco Nacional de Habitação (BNH).

Sobre esse segmento, assinale a afirmativa correta.

- (A) Nesse segmento inicial há a apresentação da vida pregressa do entrevistado.
- (B) O entrevistador demonstra bastante objetividade no tratamento do tema da entrevista.
- (C) As entrevistas selecionam os entrevistados, como neste caso, pela sua experiência no setor.
- (D) A apresentação do entrevistado procura criar uma boa imagem deste nos leitores.

5

Em todas as frases abaixo houve a substituição de uma oração sublinhada por um nome (adjetivo ou substantivo) de valor equivalente; assinale a opção em que essa modificação foi feita de forma inadequada.

- (A) O chefe que mostra competência ajuda seus funcionários a progredir. / O chefe competente ajuda seus funcionários a progredir.
- (B) O governo enviou o novo projeto que muito prejudica os investidores estrangeiros. / O governo enviou o novo projeto, prejudicando os investidores estrangeiros.
- (C) É perigoso que se manuseiem objetos pontudos. / É perigoso o manuseio de objetos pontudos.
- (D) Somos um povo que ama a paz. / Somos um povo amante da paz.

6

Um livro sobre a Língua Portuguesa no Modernismo indicou algumas de suas marcas; assinale a opção que apresenta a marca exemplificada de forma correta.

- (A) Pronome oblíquo no início de frase: *Eles procuravam prejudicar-me em meu emprego.*
- (B) Contração indevida de preposição com pronome sujeito: *É a vez dela sair mais cedo.*
- (C) Emprego do verbo ter em lugar de haver: *Eles não têm dinheiro para cobrir esses gastos.*
- (D) Pronome pessoal solto entre dois verbos: *Eles se reuniram para se decidir essa questão.*

7

Assinale a frase que está integralmente em linguagem lógica (não figurada).

- (A) É a opinião que governa o mundo.
- (B) A mediocridade fundou a autoridade.
- (C) Há tantas opiniões quantos são os homens.
- (D) Somos todos farsantes: sobrevivemos a nossos problemas.

8

Assinale a frase em que a substituição do termo sublinhado por um pronome pessoal foi feita de forma correta.

- (A) Informaram ao gerente a demissão da secretária. / Informaram-no a demissão da secretária.
- (B) Felizmente o juiz conseguiu levar o jogo até o final / Felizmente o juiz conseguiu levar-lo até o final.
- (C) Disseram ao vereador a decisão da bancada. / Disseram-no a decisão da bancada.
- (D) Comunicaram ao funcionário a decisão da chefia. / Comunicaram-lhe a decisão da chefia.

9

Em todas as frases abaixo foi feita a modificação da estrutura sublinhada por outra com o pronome relativo "cujo"; assinale a opção em que essa substituição foi feita de forma incorreta.

- (A) O governador é amigo de meu irmão. Simpatizo com ele. / Simpatizo com o governador, cujo amigo é meu irmão.
- (B) Morreu ontem o célebre ator. Fiz alusão a seus filmes. / Morreu ontem o célebre ator a cujos filmes fiz alusão.
- (C) Sólido é este Estado. Vivemos em suas fronteiras. / Sólido é este Estado em cujas fronteiras vivemos.
- (D) Devo muito a meus avós. Morei em sua casa. / Devo muito a meus avós em cuja casa morei.

10

A frase a seguir mostra uma opinião e um argumento que a sustenta.

“Não gosto dos livros desse autor. Ele tem um posicionamento político muito radical.”

Assinale a opção que apresenta o problema desse argumento.

- (A) Há uma confusão entre a ideia e o autor, negando-se a ideia por seu autor.
- (B) Trata-se de uma generalização apressada, sem provas suficientes.
- (C) Refere-se a fatos conhecidos, que são considerados válidos, independentemente de provas.
- (D) Apoia-se em um testemunho de autoridade do próprio enunciador.

Legislação específica

11

Com relação ao saneamento básico, a Lei Orgânica do Município de Belo Horizonte determina que o Município mantenha sistema de limpeza urbana, coleta, tratamento e destinação final do lixo.

Sobre o processo seletivo dos resíduos, assinale a afirmativa correta.

- (A) Os resíduos não recicláveis serão acondicionados de forma a serem destinados ao incinerador público.
- (B) Os terrenos resultantes dos aterros sanitários serão destinados a parques ou áreas verdes.
- (C) A coleta e a comercialização dos materiais recicláveis não poderão ser realizadas por meio de cooperativas de trabalho.
- (D) O lixo séptico proveniente de laboratórios será acondicionado em contenedores especiais, tendo destino final que minimize o impacto ambiental.

12

O Plano Diretor do Município de Belo Horizonte, instituído pela Lei nº 11.181/19, inclui conceitos, instrumentos e parâmetros norteadores da política urbana atrelados à Nova Agenda Urbana (NAU), de forma a estabelecer o comprometimento do Município com os compromissos globais.

Este comprometimento objetiva, em especial,

- (A) inspecionar o desenvolvimento de estratégias espaciais urbanas incluindo a conformação de um ambiente caracterizado pela centralidade única e pelos usos setorializados por função.
- (B) conduzir o ordenamento do território, dando prioridade à preservação urbana sobre a renovação, dotando o tecido urbano de desenho difuso, de forma a prevenir a expansão urbana descontrolada.
- (C) promover o acesso à habitação sustentável e adequada mediante definição de parâmetros urbanísticos específicos que incentivem a produção de Habitação de Interesse Social nas periferias, com vista à expansão urbana.
- (D) fornecer soluções para as necessidades habitacionais de baixa renda por meio de definição de parâmetros urbanísticos específicos para a conversão de edificações existentes nas áreas centrais para o uso residencial.

13

Em conformidade com a Lei nº 11.181/19, Operação Urbana (OU) é um instrumento voltado para viabilizar projetos urbanos do interesse público, que prevê intervenções e medidas coordenadas pelo Executivo, com a participação de agentes públicos e da sociedade.

Sobre as propriedades de uma Operação Urbana, assinale a afirmativa correta.

- (A) Terá que ser aprovada por lei específica, pois não poderá ocorrer em qualquer área do Município.
- (B) Poderá prever que a execução de obras públicas por agentes da iniciativa privada seja remunerada pela concessão para exploração econômica do serviço implantado.
- (C) Poderá estabelecer regras de parcelamento, ocupação e uso do solo e do subsolo, mas não determinar parâmetros edílios.
- (D) Deverá prever as alterações da ocupação e do uso do solo de forma compatível com a preservação dos imóveis e não com planos específicos para áreas de interesse social.

14

Com relação aos parâmetros urbanísticos referentes ao Zoneamento estabelecido pela Lei nº 11.181/19, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- I. Nos lotes parcialmente inseridos em Áreas de Diretrizes Especiais (ADEs) aplicam-se os parâmetros previstos para a ADE a todo lote, devendo ser adotados parâmetros que permitam o maior adensamento construtivo.
- II. Nos lotes nos quais haja sobreposição de zoneamento, os parâmetros urbanísticos das ADEs: áreas de projetos viários prioritários, áreas de conexão de fundo de vale e operações urbanas consorciadas prevalecem sobre aqueles dos outros zoneamentos.
- III. Nos lotes parcialmente inseridos em zona de preservação ambiental, conexões de fundo de vale ou áreas de projetos viários prevalecem seus respectivos parâmetros penas nas porções sobre as quais incidem.

As afirmativas são, na ordem apresentada, respectivamente,

- (A) V – V – V.
- (B) V – F – V.
- (C) F – F – V.
- (D) F – V – V.

15

A produção habitacional de interesse social compreende o parcelamento e a ocupação do solo ou a adaptação de edificação existente visando ao provimento de habitação para famílias de baixa renda.

Assinale a opção que apresenta uma diretriz, instituída pela Lei nº 11.181/19, para esta produção.

- (A) Estimular parcerias do Executivo com cooperativas, associações ou entidades habitacionais, desde que estas não atuem com utilização de processos de autogestão.
- (B) Promover a adequação de edificações não utilizadas ou subutilizadas, visando à provisão de moradia para população de baixa renda.
- (C) Incentivar a implantação de unidades habitacionais em empreendimentos que incluem faixas de renda semelhantes.
- (D) Garantir que a produção habitacional se instale em áreas com uso estritamente residencial.

16

A execução de obras públicas ou privadas de edificações é condicionada à obtenção de licença outorgada pelo Executivo, precedida da aprovação dos respectivos projetos e do pagamento das taxas e preços públicos pertinentes.

De acordo com a Lei nº 9.725/09, que instituiu o Código de Edificações do Município de Belo Horizonte, assinale a opção que indica as obras que estão dispensadas da aprovação de projeto e de licenciamento.

- (A) Obras de demolição.
- (B) Obras de reconstrução.
- (C) Obras de movimentação de terra.
- (D) Obras de reforma.

17

Assinale a opção que indica a condição mínima de habitabilidade, salubridade e segurança, exigida pela Lei nº 9.725/09, para que uma obra seja considerada concluída.

- (A) O contrapiso esteja concluído, com ou sem colocação de piso adicional.
- (B) As paredes internas com acabamento em pintura estejam ou não rebocadas.
- (C) O revestimento externo esteja impermeabilizado, mesmo sem acabamento final.
- (D) As esquadrias estejam colocadas, ainda que sem vidros e acessórios completos.

18

Segundo a classificação instituída pela Lei nº 9.725/09, identifique os compartimentos das edificações de acordo com suas funções, marcando (1) para aqueles de permanência alongada e (2) para aqueles de utilização transitória.

- () repouso;
- () higiene;
- () recreação;
- () tratamento de saúde;
- () guarda de veículos;
- () prática de esportes;
- () reunião.

Assinale a sequência correta, segundo a ordem apresentada.

- (A) 1 – 2 – 2 – 1 – 1 – 1 – 2.
- (B) 1 – 1 – 2 – 2 – 2 – 2 – 1.
- (C) 2 – 2 – 1 – 1 – 1 – 2 – 2.
- (D) 1 – 2 – 1 – 1 – 2 – 1 – 1.

19

O arquiteto idealizou, no projeto para uma escola, salas de aulas amplas e arejadas, com 48m² de área útil cada. Para atender aos parâmetros determinados pela Lei nº 9.725/09, as salas projetadas deverão ter

- (A) dimensão mínima de 5,00m em todas as direções.
- (B) área mínima do vão de iluminação e ventilação de 1/8 da área do compartimento.
- (C) pé direito mínimo de 1/12 da área do compartimento, não podendo ser inferior a 4,00m.
- (D) largura mínima dos vãos de acesso de 1,20m.

20

A área coberta, em conformidade com a Lei nº 9.725/09, é considerada área construída.

Assinale a opção que deve ser incluída na área construída

- (A) a área sem utilização, mas que esteja sob a projeção da edificação.
- (B) a marquise com dimensão superior a 1,20m que ultrapasse a metade do afastamento mínimo.
- (C) a área para uso de abrigo de animais, com altura de até 1,80m.
- (D) a área sob laje em balanço com pé direito superior a 10m e profundidade de até 5m.

21

Conforme a Lei nº 9.725/09, assinale a opção que indica a característica a ser observada para definir os vãos de iluminação e ventilação dos compartimentos de seu projeto.

- (A) Nenhum ponto do compartimento deve distar do vão de iluminação, livre de obstáculos, mais que o dobro do seu pé direito.
- (B) O vão de iluminação somente poderá ser aberto para reentrância cuja profundidade seja igual à largura.
- (C) O vão de iluminação e ventilação, em compartimento iluminado e ventilado através de varanda, deverá atender à distância de 2,00m da face externa da varanda.
- (D) O vão de iluminação e ventilação não poderá ser voltado para a área de iluminação fechada.

22

A distância entre a laje de cobertura do 3º pavimento e o piso do 1º pavimento iluminado pelo fosso de uma edificação é igual a 8,30m.

Nesse caso, o diâmetro do círculo que deverá estar inscrito no fosso para iluminar e ventilar os compartimentos de permanência prolongada do edifício, em atendimento à Lei nº 9.725/09, é igual a

- (A) 1,25m.
- (B) 1,40m.
- (C) 2,75m.
- (D) 3,50m.

23

Em consonância com a Lei nº 3.802/84, que organiza a proteção do Patrimônio Cultural do Município de Belo Horizonte, assinale a opção que apresenta, corretamente, uma determinação referente aos efeitos do tombamento.

- (A) As coisas tombadas não poderão ser destruídas, demolidas ou mutiladas, em caso nenhum, mas poderão ser pintadas sem a prévia aprovação do Conselho Diretor do Patrimônio Cultural do Município.
- (B) O proprietário de coisa tombada, que não dispuser de recursos para proceder à obra de conservação e reparação que o mesmo requerer, terá direito a financiamento que cubra até 80% do valor da obra a ser solicitado pelo Conselho Diretor do Patrimônio Cultural do Município.
- (C) Na vizinhança de coisa tombada será permitida fazer construção que reduza a visibilidade, desde que não impeça totalmente a visão da coisa, sem prévia autorização do Conselho Diretor do Patrimônio Cultural do Município.
- (D) Verificada a urgência na realização de obras de conservação e reparação em qualquer coisa tombada, o Conselho Diretor do Patrimônio Cultural do Município poderá tomar a iniciativa de projetá-la e executá-la às expensas do Município, independentemente da comunicação por parte do proprietário.

24

De acordo com a Lei nº 9074/05, que dispõe sobre a regularização de parcelamento do solo e de edificações no Município de Belo Horizonte, assinale a opção que apresenta o parâmetro passível de regularização mediante aquisição de Outorga Onerosa do Direito de Construir (ODC).

- (A) A altura máxima da divisa.
- (B) O coeficiente de aproveitamento máximo.
- (C) Os afastamentos frontal, laterais e de fundos mínimos.
- (D) O número mínimo de vagas para estacionamento de veículos.

25

Com relação às saliências que compõem as fachadas de uma edificação nova, assinale a opção que indica a exigência estabelecida pela Lei nº 9.725/09 e pelo Decreto nº 13.842/10.

- (A) Poderão constituir área de piso, se tiverem a dimensão máxima de 0,60m (sessenta centímetros).
- (B) Deverão situar-se à altura de 3,00m (três metros) acima de qualquer ponto do piso imediatamente abaixo, com exceção dos pilares.
- (C) Deverão ter dispositivo que impeça o esgotamento de resíduos sobre a vizinhança, quando utilizadas para a instalação de sistemas de ar condicionado.
- (D) Poderão avançar sobre o passeio, se estiverem integralmente em balanço.

26

As vistorias compulsórias de acompanhamento de obras, estipuladas pelo Decreto nº 13.842/10, que regulamentou a Lei nº 9.725/09, deverão ser realizadas

- (A) mensalmente, a partir do início da obra.
- (B) quando os sistemas elétricos e hidrossanitários estiverem finalizados.
- (C) a cada três meses, a partir da emissão do Alvará de Construção.
- (D) quando concluído o sistema estrutural da fundação.

27

Com relação à movimentação de terra, entulho e material orgânico, cujo licenciamento é regulamentado pelo Decreto nº 17.274/20, analise as afirmativas a seguir.

- I. O licenciamento para movimentação de terra, entulho e material orgânico deverá ser realizado com base em projeto de terraplenagem e de sondagem, e não no projeto arquitetônico, aquele apresentado conforme padrão definido pelo municipal de política de regulação urbana.
- II. Havendo divergência entre o volume de terra, entulho e material orgânico a ser movimentado e o volume indicado no licenciamento, deverá ser solicitado ao órgão emissor da licença novo alvará, exclusivamente nos casos em o volume movimentado foi maior que o indicado.
- III. A movimentação de terra, entulho e material orgânico deverá ser dotada de mecanismos de manutenção da estabilidade de taludes, rampas e platôs, recomposição do solo e sistema de drenagem com direcionamento adequado das águas pluviais, a fim de impedir a ocorrência de erosão e suas consequências.

Está correto o que se afirma em

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

28

De acordo com a Lei nº 20.922/2013, que dispõe sobre a política florestal e a de proteção à biodiversidade no Estado de Minas Gerais, as Unidades de Conservação são classificadas como *Unidades de Conservação de Proteção Integral* e *Unidades de Conservação de Uso Sustentável*.

Avalie os exemplos listados a seguir e assinale com (1) as de *Proteção Integral* e com (2), as de *Uso Sustentável*.

- () parque;
- () reserva biológica;
- () reserva extrativista;
- () área de proteção ambiental (APA);
- () floresta estadual;
- () estação ecológica;
- () refúgio da vida silvestre.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, segundo a ordem apresentada.

- (A) 1 – 2 – 1 – 2 – 1 – 2 – 2.
- (B) 1 – 1 – 2 – 2 – 2 – 1 – 1.
- (C) 2 – 1 – 2 – 2 – 1 – 1 – 2.
- (D) 2 – 2 – 1 – 1 – 1 – 2 – 2.

29

Segundo a Lei nº 14.130/01, o estabelecimento de normas técnicas à segurança das pessoas e de seus bens contra incêndio ou qualquer tipo de catástrofe inclui

- (A) instruções para a instalação de equipamentos capazes de detectar e prevenir vazamento de gás.
- (B) medidas técnicas para a localização de instrumentos capazes de detectar e impedir curtos circuitos.
- (C) instruções capazes de identificar problemas futuros na instalação de ar condicionado.
- (D) orientações técnicas capazes de localizar vazamento de óleo nas instalações mecânicas.

30

Em conformidade com a Constituição da República de 1988, o Plano Diretor, aprovado pela Câmara Municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana obrigatória para cidades.

O Plano Diretor é obrigatório para cidades com mais de

- (A) 20 mil habitantes.
- (B) 50 mil habitantes.
- (C) 150 mil habitantes.
- (D) 200 mil habitantes.

31

Com base na Lei nº 6.766/79 que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, as opções a seguir, apresentam situações em que o parcelamento do solo é permitido, à exceção de uma. Assinale-a.

- (A) As áreas alagadiças e sujeitas a inundações, ainda que tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas.
- (B) Os terrenos com declividade igual ou superior a 30%, atendidas ou não exigências específicas dos órgãos competentes.
- (C) Os terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, mesmo depois de saneados.
- (D) As áreas em que a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção.

32

O Estudo de Impacto de Vizinhança, instituído pela Lei nº 10.257/01 – Estatuto da Cidade, será executado de forma a contemplar os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades.

Assinale a opção que apresenta a questão que deverá, minimamente, ser incluída nesse estudo.

- (A) Tipologia arquitetônica.
- (B) Patrimônio histórico e artístico.
- (C) Ventilação e iluminação.
- (D) Movimentação de terra.

33

De acordo com o Estatuto da Cidade, a Outorga Onerosa do Direito de Construir (OUC) estabelece, a respeito do coeficiente de aproveitamento, que o Plano Diretor

- (A) estabelecerá o coeficiente básico diferenciado para áreas específicas dentro da zona urbana, pois não é permitida a fixação de coeficiente de aproveitamento básico único para toda a zona urbana.
- (B) fixará as áreas nas quais o direito de construir poderá ser exercido acima do coeficiente básico adotado, ainda que não haja contrapartida a ser prestada pelo beneficiário.
- (C) definirá as áreas nas quais serão permitidas alterações de uso de solo que, se situadas na zona central da cidade, obrigará à manutenção do mesmo coeficiente de aproveitamento básico, independente do novo uso.
- (D) determinará os limites máximos a serem atingidos pelos coeficientes de aproveitamento, considerando a proporcionalidade entre infraestrutura existente e o aumento de densidade esperado em cada área.

34

A *Área de Preservação Permanente* (APP) é a área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Para efeitos da Lei nº 12.651/12, é considerada APP

- (A) a faixa marginal, com largura mínima de 30m desde a borda da calha do leito regular, para qualquer curso d'água natural perene e intermitente.
- (B) a área no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50m.
- (C) a área no entorno dos lagos e das lagoas naturais, em faixa com largura mínima de 30m, tanto em zonas urbanas como nas rurais.
- (D) a área em altitude superior a mil metros, não desmatada, qualquer que seja a vegetação.

35

De acordo com a Lei nº 13.465/17, assinale a opção que apresenta o item que o Projeto Urbanístico de Regularização Fundiária deverá conter.

- (A) O levantamento planialtimétrico e cadastral, com georreferenciamento, demonstrando as unidades, o sistema viário, as áreas públicas, os acidentes geográficos caracterizadores do núcleo a ser regularizado.
- (B) A planta do perímetro do núcleo urbano informal com demonstração das matrículas ou transcrições atingidas, quando for possível.
- (C) A indicação das medidas de adequação da mobilidade, acessibilidade, infraestrutura e relocação de edificações, quando necessárias.
- (D) O cronograma físico de serviços e de implantação de obras de infraestrutura essencial, e as compensações urbanísticas e ambientais definidas pelo projeto.

36

A NBR 6492:2021 estabelece que o “*carimbo*” para desenhos deve estar posicionado no canto inferior direito das folhas de desenho e ser reservados à titulação e numeração dos desenhos.

Assinale a opção que indica a informação que deve constar no carimbo.

- (A) Indicação sequencial do projeto.
- (B) Escala gráfica.
- (C) Legenda de símbolos.
- (D) Descrição da revisão.

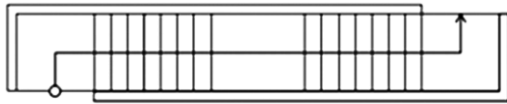
37

De acordo com a NBR 6492: 2021, o tipo de linha estreita para representar em uma planta baixa os contornos e arestas não visíveis e as projeções de beirais são, respectivamente,

- (A) traço e ponto / traço e dois pontos.
- (B) traço e ponto / tracejada.
- (C) tracejada / traço e dois pontos.
- (D) tracejada / traço e ponto.

38

Calcule a altura de *piso a piso* entre dois pavimentos interligados pela escada abaixo representada em planta, sem escala específica; considerando a altura máxima dos espelhos determinada pela NBR 9050:2020.



- (A) 2,72m.
- (B) 2,80m.
- (C) 3,24m.
- (D) 3,33m.

39

Com relação às instalações sanitárias acessíveis, segundo a NBR 9050:2020, assinale a afirmativa correta.

- (A) Devem possuir entrada independente, de modo a possibilitar que a pessoa com deficiência (PCD) possa utilizar a instalação acompanhada de uma pessoa do sexo oposto.
- (B) Em espaços de uso público com unidades autônomas de serviço, tem que ser previsto, no mínimo, um sanitário para cada sexo localizado nas áreas de uso comum de cada pavimento.
- (C) Em edificações de uso coletivo a serem reformadas com até 4 pavimentos, as instalações sanitárias devem estar localizadas no pavimento térreo, para facilitar a locomoção.
- (D) Em locais de práticas esportivas, todos os vestiários devem estar instalados nos banheiros coletivos, de modo que as peças sanitárias estejam integradas às demais.

40

Conforme determinação da NBR 9077:2001, em um projeto de um auditório com 370,00m² de área útil deverá ser determinada a largura mínima das portas para as saídas de emergência.

Considerando que a largura mínima da unidade de passagem está fixada em 0,55m, a população é de 1m² por pessoa e a capacidade da unidade de passagem para portas é de 100, a largura dessas portas deverá ser de

- (A) 2,20m.
- (B) 2,035m.
- (C) 1,925m.
- (D) 1,65m.

Conhecimentos Específicos

Engenharia Sanitária

41

Uma Área de Preservação Permanente (APP) é uma região protegida que pode estar ou não coberta por vegetação nativa e que possui a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a estabilidade geológica, a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

A respeito do *regime de uso*, em uma APP é permitido

- (A) suprimir a vegetação nativa para construção de imóvel pelo proprietário da área.
- (B) suprimir a vegetação nativa para a instalação e operação de unidade industrial privada de baixo impacto ambiental.
- (C) realizar atividades florestais como a cultura de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo em áreas rurais consolidadas até junho de 2008.
- (D) realizar atividades agrossilvopastoris, de ecoturismo e de turismo em áreas rurais recém adquiridas, com a adoção de boas práticas de conservação de solo e água.

42

O bem-estar gerado pela relação de equilíbrio entre os estímulos provocados pelo meio e cada indivíduo é definido como *conforto ambiental*, sendo verificado por meio de parâmetros acústicos, lumínicos e térmicos.

Com relação ao conforto ambiental e suas subdivisões, analise as afirmativas a seguir.

- I. O *isolamento acústico* ocorre quando as ondas sonoras incidem sobre a superfície de um material isolante e refletem, no todo ou em parte, de volta ao local em que foram produzidas. Materiais com essas características podem ser as espumas e as lãs de vidro.
- II. Quando o *balanço térmico* do corpo humano não é estável, temos as sensações de calor ou frio que fazem com que o conforto térmico não seja satisfatório. Um dos mecanismos de termorregulação no corpo humano é a regulação vasomotora do fluxo sanguíneo por vasoconstrição, no caso de excesso de calor externo.
- III. Na busca do *conforto lumínico* utiliza-se a iluminação artificial apenas para suprir as necessidades de iluminação que a luz natural não é capaz de prover. Entre as várias fontes de luz natural tem-se a solar direta, a difusa e a refletida, sendo as duas últimas formas as mais desejadas, tendo em vista que não causam ofuscamento.

Está correto o que se afirma em

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

43

Quanto ao *diagnóstico ambiental do meio urbano*, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () No levantamento de informações do diagnóstico ambiental do meio físico envolve o clima e as condições meteorológicas, o nível de ruído, a geologia e a geomorfologia, a qualidade do ar e das águas superficiais e subterrâneas, entre outros. O meio biótico engloba a fauna, a flora, as espécies raras e as ameaçadas de extinção e as áreas de preservação. Já o meio antrópico leva em consideração o uso e a ocupação do solo, os perfis demográfico e socioeconômico, a estrutura produtiva e de serviços, o patrimônio cultural e o natural, e as comunidades tradicionais, entre outros.
- () No diagnóstico ambiental é feita a caracterização de uma área e de suas regiões de influência. Assim, essas áreas são delimitadas em três âmbitos: área de Influência Indireta (AIi), área de Influência direta (AID) e área diretamente afetada (ADA). A delimitação das áreas de influência deve levar em consideração as dimensões da estrutura e a magnitude dos impactos ambientais gerados. Somente após a avaliação dos limites reais das áreas de influência.
- () No diagnóstico ambiental do meio físico, a caracterização da qualidade do ar é realizada pelo levantamento das concentrações de poluentes atmosféricos como, por exemplo, os óxidos de nitrogênio e de enxofre (NOx e SOx), particulados, os compostos orgânicos voláteis (COV) e o ozônio (O₃). O ozônio forma-se na estratosfera, onde atua filtrando radiação ultravioleta de menor comprimento de onda. Devido às trocas na atmosfera, esse gás movimentase para a troposfera onde atua como poluente, comumente chamado de *smog*, provocando danos nos seres vivos e materiais.

As afirmativas são, na ordem apresentada, respectivamente,

- (A) V – V – F.
- (B) F – V – V.
- (C) V – F – F.
- (D) F – F – V.

44

Um sistema de abastecimento de água para consumo humano é composto por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, destinados à produção e à distribuição canalizada de água potável.

Com relação aos principais componentes de um sistema de abastecimento de água, analise as afirmativas a seguir.

- I. Um sistema de abastecimento de água é composto por manancial, captação, adução, tratamento, reservatório, rede de distribuição, ligações prediais e estações elevatórias ou de recalque. No caso de utilização de um manancial superficial, a água poderá ter característica barrenta devido à sua alta concentração de sólidos dissolvidos como, por exemplo, o Fe²⁺ que dá a cor avermelhada à água.
- II. Em uma estação de tratamento de água (ETA), a água bruta necessita inicialmente de um processo de pré-oxidação para combater a proliferação de algas, bactérias, remoção de orgânicos voláteis e para precipitar o ferro e o manganês que estão dissolvidos. No caso de uma água bruta com alta concentração de matéria orgânica dissolvida, a pré-oxigenação com O₂ acarreta a formação dos trihalometanos, que podem ser cancerígenos.
- III. Na etapa de filtração da água numa ETA, são utilizados filtros multicamada, com uma camada de antracito na parte superior, uma camada de areia no centro e, na base, uma camada de cascalho que facilita a passagem da água purificada para as saídas. Se a areia fosse a camada de base, essas saídas provavelmente estariam obstruídas. O cascalho ajuda a prevenir a ocorrência de entupimentos.

Está correto o que se afirma em

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

45

No contexto das ações de planejamento ambiental, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () No planejamento ambiental, inicialmente devem ser definidas as metas do que se pretende alcançar e um levantamento para o conhecimento da área a ser planejada. Numa segunda fase são propostos cenários com soluções alternativas, de modo a resolver ou minimizar situações desfavoráveis. Em uma outra fase, são selecionadas as alternativas compatíveis e que possibilitam solucionar a maior parte dos problemas, sendo então implementadas;
- () O zoneamento ambiental é um dos instrumentos do planejamento ambiental, que tem como finalidade a divisão do território em zonas ambientais de certo modo homogêneas, que orientem o uso do solo segundo a capacidade de suporte do ambiente, estabelecendo zonas do território que podem ser utilizadas e outras que serão interditadas e/ou que terão seus usos manejados.
- () O Plano de Recursos Hídricos (PRH) é um dos mais importantes instrumentos de planejamento ambiental pois, ao serem definidas as aptidões da bacia hidrográfica e os objetivos de qualidade da água, algumas atividades podem ser incentivadas e outras reprimidas, de acordo com o impacto sobre os recursos hídricos.

As afirmativas são, na ordem apresentada, respectivamente,

- (A) V – F – V.
- (B) V – V – V.
- (C) F – F – F.
- (D) F – V – F.

46

As Soluções baseadas na Natureza (SbN) favorecem a sociedade e a geração de biodiversidade, trazendo maior número de elementos naturais para as cidades, as áreas rurais e marinhas.

Sobre as SbN, analise as afirmativas a seguir.

- I. O uso de agroflorestas e a restauração ecológica em área de mananciais são tipos de SbN que foram desenhadas de modo a intensificar as múltiplas funções e serviços prestados pelos ecossistemas.
- II. O aumento de cobertura vegetal em áreas de preservação permanente (APP) é um exemplo de SbN relacionada à gestão hídrica. Uma das vantagens geradas é o menor assoreamento, reduzindo o aporte de sedimentos para os rios, diminuindo os custos relacionados com a dragagem e com a demanda por produtos químicos no tratamento da água, quando captada.
- III. A SbN associada ao aumento de cobertura vegetal em APP, além de diminuir custos com a gestão hídrica, têm papel importante no sequestro de carbono da atmosfera, o que auxilia na minimização dos efeitos das mudanças climáticas, além outros serviços ambientais como conservação da biodiversidade.

Está correto o que se afirma em

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

47

O manejo incorreto está entre os principais fatores determinantes de erosão e degradação do solo. Entre as práticas inadequadas, cita-se o uso intensivo da terra além da aptidão recomendada, as ausências práticas conservacionistas e o preparo inadequado do solo.

Dentre as práticas agrícolas que minimizam as perdas de solo por erosão e que conseguem conservar o conteúdo orgânico, melhorando sua capacidade produtiva e reciclagem de nutrientes, temos:

- (A) uso do sistema de plantio direto.
- (B) fertilização mineral.
- (C) implantação de curvas de nível.
- (D) terraceamento.

48

Relacione as modalidades de licitação descritas na Lei nº 14.133/2021 às suas respectivas definições.

1. Concurso
2. Pregão
3. Concorrência
4. Diálogo competitivo

- () Modalidade de licitação para contratação de bens e serviços especiais e de obras e serviços comuns e especiais de engenharia, cujo critério de julgamento poderá ser: menor preço, melhor técnica ou conteúdo artístico, técnica e preço, maior retorno econômico e maior desconto.
- () Modalidade de licitação obrigatória para aquisição de bens e serviços comuns, cujo critério de julgamento poderá ser o de menor preço ou o de maior desconto.
- () Modalidade de licitação para escolha de trabalho técnico, científico ou artístico, cujo critério de julgamento será o de melhor técnica ou conteúdo artístico, e para concessão de prêmio ou remuneração ao vencedor.
- () Modalidade de licitação para contratação de obras, serviços e compras em que a Administração Pública faz negociação direta com os licitantes previamente selecionados mediante critérios objetivos, com o intuito de desenvolver uma ou mais alternativas capazes de atender às suas necessidades, devendo os licitantes apresentar proposta final.

Assinale a opção que indica a relação correta na ordem apresentada.

- (A) 3 – 2 – 1 – 4.
- (B) 3 – 4 – 2 – 1.
- (C) 2 – 4 – 3 – 1.
- (D) 4 – 3 – 2 – 1.

49

Em desenho técnico, a escolha da escala depende da complexidade do objeto e da finalidade da representação. As escalas podem ser de redução, de ampliação e natural (em tamanho real).

Assinale a opção que apresenta, corretamente, as escalas que indicam uma ampliação de 75 vezes, uma redução de 47 vezes e o tamanho real de um objeto.

- (A) Escala 1:75 / Escala 47:1 / Escala 1:1
- (B) Escala 75:1 / Escala 1:47 / Escala 1:1
- (C) Escala 75-1 / Escala de 1-47 / Escala 1-1
- (D) Escala 1-75 / Escala 47-1 / Escala 1-1

50

O parcelamento do solo é a divisão da terra em unidades juridicamente independentes, com vistas à edificação, podendo ser realizado por loteamento ou desmembramento, em conformidade com a legislação. As alterações poderão ocorrer por meio de modificação de parcelamento ou reparcelamento.

Nesse contexto, assinale a opção que indica a modalidade de parcelamento do solo que deve ser aplicada para o caso de uma gleba atingida por via pública mantida pelo município, considerando que não irá ocorrer modificação do sistema viário.

- (A) Loteamento.
- (B) Desmembramento.
- (C) Modificação de parcelamento.
- (D) Reparcelamento.

51

Os empreendimentos ou intervenções urbanísticas de impacto, públicos ou privados, são os que sobrecarregam a infraestrutura urbana ou têm repercussão ambiental relevante.

Sobre o licenciamento desses tipos de empreendimento no Município de Belo Horizonte, analise as afirmativas a seguir.

- I. O empreendimento que funciona sem o devido licenciamento poderá permanecer em atividade até que seja concluído o processo de licenciamento, desde que a área do empreendimento seja mantida sem alteração significativa das atividades que geram impacto.
- II. Os loteamentos que implicam na abertura de novas vias, os hipermercados, a garagem de empresas de transporte de passageiros e os autódromos são empreendimentos ou intervenções urbanísticas de impacto que necessitam de licenciamento ambiental pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente (Comam).
- III. O estudo de impacto na vizinhança (EIV) deve considerar a interferência do empreendimento na qualidade de vida da população residente na área e em suas proximidades, podendo abordar temas como emissão de ruído adensamento populacional, ventilação e iluminação, valorização imobiliária, uso e ocupação do solo, entre outros.

Está correto o que se afirma em

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

52

As atividades econômicas podem gerar externalidades ambientais negativas que causam perdas de bem-estar para os indivíduos afetados. Uma das formas de corrigir estas perdas de bem-estar causadas pela degradação ambiental seria a internalização destes custos externos nas estruturas de produção e consumo. A internalização do custo externo ambiental pode ser implementada com a adoção de mecanismos de comando e controle e de mecanismos de mercado.

Assinale a opção que apresenta exemplos de mecanismo de comando e controle e de mecanismo de mercado.

- (A) Remoção de óxidos de enxofre de gases de combustão pela utilização de redução catalítica seletiva como mecanismo de comando e controle. / Taxação sobre o uso de combustíveis fósseis como mecanismo de mercado.
- (B) Uso de microfiltração na remoção de sólidos suspensos da água como mecanismo de comando e controle. / Taxação sobre o uso de produtos que contenham substâncias depletoras de ozônio estratosférico como mecanismo de mercado.
- (C) Remoção de mercúrio elementar de gases de combustão pelo uso de filtros manga como mecanismo de comando e controle. / Taxação sobre o uso de produtos contendo substâncias depletoras de ozônio como mecanismo de mercado.
- (D) Tratamento de efluentes pelo processo de lodos ativados convencional para remoção de carbono orgânico e nitrato como mecanismo de comando e controle. / Dedução de despesas ambientais do imposto devido como mecanismo de mercado.

53

O uso de combustíveis fósseis no transporte e na indústria gera poluentes atmosféricos como os óxidos de nitrogênio (NOx), óxidos de enxofre (SOx), compostos orgânicos voláteis (COV), monóxido de carbono (CO) e material particulado (MP), além de gases estufa como o CO₂.

Supondo uma atmosfera estagnada e a presença de luz solar, assinale a opção que apresenta a mistura de gases capaz de produzir o fenômeno de *smog* fotoquímico.

- (A) COV e NOx.
- (B) SOx e CO.
- (C) CO₂ e CO.
- (D) COV e SOx.

54

A respeito das relações do clima com atividades como a agropecuária, analise os itens a seguir.

- I. Na agricultura, os fertilizantes nitrogenados representam uma das fontes diretas de emissão de óxido nitroso (N₂O). Esse processo se dá pela desnitrificação do nitrato, realizada por bactérias aeróbias, gerando espécies reduzidas como N₂ (um gás inerte) e o N₂O, um gás estufa com potencial de aquecimento global muito maior que o do CO₂ e do CH₄.
- II. O CH₄ é um gás do efeito estufa (GEE) típico do cultivo de arroz irrigado, sendo gerado pela planta, onde pequena porção do gás difunde pela lâmina d'água e vai para a atmosfera.
- III. Na pecuária, a geração de GEEs como o CO₂ e o metano (CH₄) pode ocorrer pela fermentação entérica de alimentos como o capim e do feno no organismo dos animais. A geração de CH₄ também se dá no manejo dos rejeitos dos animais utilizando o armazenamento para estabilização. Após a estabilização, a aplicação do material no solo resulta em um incremento na emissão de CO₂ e N₂O.

Está correto o que se afirma em

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

55

A respeito das relações do clima com a urbanização, analise as afirmativas a seguir.

- I. A crescente urbanização mundial reflete-se na utilização de concreto, o segundo produto mais consumido na economia global, depois da água. Consequentemente, o cimento Portland, o principal componente do concreto, também está entre os materiais mais consumidos. A produção de cimento é um dos processos industriais que mais emitem CO₂, o que ocorre majoritariamente pela calcinação de argilas no processo de produção do *clinker* e, minoritariamente, pela queima de combustíveis fósseis.
- II. O aumento do número de veículos nas ruas gera congestionamentos e aumenta os níveis de poluição. Entre os poluentes atmosféricos gerados pela combustão de combustíveis fósseis está a fuligem fina e escura, proveniente de combustão incompleta, também chamada de material particulado fino ou *black carbon*. Essa fuligem é muito eficaz na absorção de luz, agravando o aquecimento do ar e das superfícies nas regiões onde está concentrada, podendo alterar os padrões climáticos.
- III. O aterramento dos resíduos sólidos urbanos irá gerar, como produtos gasosos, o CH₄ e o CO₂, além de outros gases, por meio da decomposição anaeróbia. Os aterros modernos captam a mistura gasosa e a encaminham para um *flare* ou para uma unidade de recuperação de energia, promovendo a oxidação do CH₄ em CO₂, um GEE com menor potencial de aquecimento global, além de gerar energia, dada a característica exotérmica da combustão.

Está correto o que se afirma em

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

56

Na avaliação de impactos ambientais, a quantificação das emissões de gases ácidos pelos processos antrópicos é de extrema importância, tendo em vista que esses poluentes reagem na atmosfera, podendo gerar chuva ácida.

Como ferramenta de cálculo para comparar as emissões dos gases ácidos pode-se utilizar o potencial de acidificação (PAC), que é medido em quilograma equivalente de dióxido de enxofre (kg eq. SO₂).

Inicialmente calcula-se um fator de equivalência (FE) pela fórmula: $FE = \frac{n}{m_m} \times 32$, sendo n o número de hidrogênios ionizáveis do ácido que se forma devido às reações do gás ácido na atmosfera e m_m, a massa molecular do gás ácido em questão, em g/mol.

Conhecido o gás ácido e sua massa, o PAC em kg eq. de SO₂ é calculado da seguinte forma: $PAC = \sum FE_i \times m_i$, sendo FE_i o fator de equivalência para o gás ácido "i"; e m_i a massa do gás ácido "i".

Supondo a emissão de 100 kg de SO₂ e 144 kg de NO₂, assinale a opção que indica o PAC em kg eq. SO₂.

Dados: a m_m do SO₂ é de 64 e a do NO₂ é de 46. Para verificar n considere que as reações do SO₂ e do NO₂ na atmosfera irão gerar, respectivamente, H₂SO₄ e HNO₃.

- (A) Cerca de 201 kg eq. SO₂.
- (B) Cerca de 211 kg eq. SO₂.
- (C) Cerca de 192 kg eq. SO₂.
- (D) Cerca de 183 kg eq. SO₂.

57

Com relação ao sistema de lodos ativados, processo biológico muito usado no Brasil no tratamento de efluentes domésticos, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () O sistema de lodos ativados convencional é constituído por um decantador primário, responsável pela retirada de sólidos em suspensão sedimentáveis ou DBO em suspensão, pelo tanque de aeração e o decantador secundário, que removem a DBO não sedimentável e a DBO solúvel, respectivamente. No sistema convencional o tempo de detenção hidráulico é baixo, por esse motivo o lodo gerado é jovem e com alto teor de orgânicos, havendo necessidade de uma etapa posterior de estabilização do lodo.
- () No sistema convencional por lodos ativados, o efluente do decantador primário é introduzido no tanque de aeração e, sob condições de turbulência, encontra o lodo (massa bacteriana mantida em suspensão) e o oxigênio dissolvido, o que provoca a decomposição da matéria orgânica através de metabolismo aeróbio e a síntese de novas células, que formam flocos e necessitam de remoção posterior no decantador secundário. Outra reação que pode ocorrer nos tanques de aeração é a nitrificação, a qual oxida as formas de nitrogênio, formando nitrato. No caso do decantador secundário operar em condições anóxicas, pode ocorrer a desnitrificação, com a redução do nitrato para N₂ gasoso, o que é desejável em termos de operação numa ETE por não comprometer a sedimentação dos sólidos e por diminuir a carga desse nutriente no efluente;
- () O sistema de lodos ativados por aeração prolongada difere do convencional por não possuir o decantador primário. Assim sendo, o tamanho do tanque de aeração é maior e o lodo permanece por mais tempo no sistema, ou seja, o tempo de detenção hidráulico é maior. Desse modo, haverá menor quantidade de DBO disponível para as bactérias, o que faz com que elas utilizem a matéria orgânica do próprio material celular para execução de seu metabolismo.

As afirmativas são, na ordem apresentada, respectivamente,

- (A) F – V – F.
- (B) F – F – V.
- (C) V – V – F.
- (D) V – F – V.

58

O tratamento térmico de resíduos sólidos por incineração é uma opção para o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos que é utilizada em inúmeros países do mundo, no entanto ainda é uma tecnologia incipiente no Brasil.

Entre essas tecnologias, destaca-se a *mass burning*, que se caracteriza por

- (A) promover um processo de queima com menor geração de óxidos de nitrogênio (NOx), devido ao menor tempo na temperatura de pico utilizada dentro da caldeira.
- (B) requerer pré-processamento mínimo dos resíduos e usar caldeiras dotadas de grelhas mecanizadas (móveis) que revolvem a massa de lixo durante o processo de queima.
- (C) apresentar estabilidade operacional por empregar uma abordagem de alimentação que requer um pré-processamento dos resíduos por peneiras rotativas, para separar as frações por tamanho, e trituração, para redução do tamanho das frações volumosas.
- (D) usar um forno rotativo que promove a queima dos resíduos ao longo de sua seção. O movimento de rotação das paredes do forno origina uma circulação de carga que facilita a sua combustão completa, promovendo a diminuição do volume dos resíduos, gerando energia, poluentes atmosféricos, gases estufa e cinzas.

59

A composição gravimétrica média dos resíduos sólidos urbanos brasileiros indica que cerca da metade é matéria orgânica. Quanto a forma de gestão desse fluxo gigantesco de carbono, diferentemente do que ocorre em alguns países desenvolvidos, o Brasil opta pelo uso de aterros sanitários, desprezando outras formas de tratamento como os biológicos, que usam os resíduos orgânicos para gerar novos produtos.

Sobre as possibilidades de tratamento biológico de resíduos e geração de produtos, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- I. A compostagem é uma forma de tratamento de resíduos orgânicos, na qual a oxidação converte o material orgânico complexo em um material estabilizado, homogêneo e escuro, chamado de composto orgânico. Além disso, fornece maior capacidade de troca de cátions ao solo, o que aumenta a capacidade de armazenar cátions com função nutriente para as plantas. No caso de utilização de um composto orgânico não estabilizado, os microrganismos do solo irão utilizar o excesso de nitrogênio do composto para converter a matéria orgânica do solo, estabilizando o balanço de nutrientes, o que é benéfico para as plantas.
- II. A digestão anaeróbia de resíduos sólidos consiste em um conjunto de reações de decomposição, realizadas por um consórcio de microrganismos, que promovem a conversão de material orgânico complexo em biogás e digestato. O biogás é um gás composto majoritariamente por CH₄ e CO₂, além de H₂S, vapor d'água e outros gases em menor quantidade.
- III. Em termos ambientais, comparando os tratamentos de resíduos orgânicos por digestão anaeróbia, compostagem e aterramento, a digestão anaeróbia leva vantagem porque produz biogás e digestato, dois produtos com possíveis aplicações. Já a compostagem produz composto orgânico e gases como CO₂ e vapor d'água.

As afirmativas são, na ordem apresentada, respectivamente,

- (A) F – V – F.
- (B) V – F – F.
- (C) F – V – V.
- (D) V – F – V.

60

Na caracterização quantitativa de resíduos sólidos, a determinação da composição química é importante em inúmeros processos, dentre os quais destaca-se o de compostagem de resíduos orgânicos. Uma técnica útil, proveniente da química analítica quantitativa é a análise elementar ou análise CHNS. Essa técnica fornece os percentuais mássicos de elementos químicos presentes nos materiais, o que inclui o carbono, hidrogênio, nitrogênio, enxofre, cloro, oxigênio, entre outros em menor concentração.

Os dados da análise elementar auxiliam na verificação da facilidade ou dificuldade de degradação das matérias-primas que são utilizadas na compostagem. Além disso, irão fornecer informações sobre a estabilidade do resíduo orgânico, indicando o final do processo.

Assinale a opção que indica os parâmetros da análise elementar que irão auxiliar diretamente nessas verificações.

- (A) Os percentuais de C e H.
- (B) Os percentuais de N e O.
- (C) Os percentuais de C e N.
- (D) Os percentuais de H e O.

Realização

