



ENGENHARIA AMBIENTAL

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

1. Verifique se, além deste Caderno, você recebeu o **CARTÃO-RESPOSTA**, destinado à transcrição das respostas das questões de múltipla escolha, das questões discursivas (D) e das questões de percepção da prova.
2. Confira se este Caderno contém as questões discursivas e as objetivas de múltipla escolha, de formação geral e do componente específico da área, e as relativas à sua percepção da prova. As questões estão assim distribuídas:

Partes	Número das questões	Peso das questões no componente	Peso dos componentes no cálculo da nota
Formação Geral: Discursiva	D1	35%	25%
Formação Geral: Objetivas	01 a 09	65%	
Componente Específico: Discursiva	D2	10%	75%
Componente Específico: Objetivas	10 a 38	90%	
Questionário de Percepção da Prova	01 a 09	-	-

3. Verifique se a prova está completa e se o seu nome está correto no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, avise imediatamente ao Chefe de Sala.
4. Assine o **CARTÃO-RESPOSTA** no local apropriado, com caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente.
5. As respostas da prova objetiva, da prova discursiva e do questionário de percepção da prova deverão ser transcritas, com caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente, no **CARTÃO-RESPOSTA** que deverá ser entregue ao Chefe de Sala ao término da prova.
6. Responda cada questão discursiva em, no máximo, 15 linhas. Qualquer texto que ultrapasse o espaço destinado à resposta será desconsiderado.
7. A prova terá duração de quatro horas. Lembre-se de reservar um período para transcrição das respostas para o **CARTÃO-RESPOSTA**.
8. Ao terminar a prova, acene para o Chefe de Sala e aguarde-o em sua carteira. Ele então irá proceder à sua identificação, recolher o seu material de prova e coletar a sua assinatura na Lista de Presença.
9. Atenção! Você deverá permanecer na sala de aplicação por, no mínimo, **duas horas** a partir do início da prova e só poderá levar este Caderno quando faltarem 30 minutos para o término da prova.



QUESTÃO DISCURSIVA 01

Na publicação Síntese de Indicadores Sociais, divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2022, é sistematizado um conjunto de informações sobre a realidade social brasileira. Os indicadores ilustram a heterogeneidade da sociedade sob a perspectiva das desigualdades sociais e, de modo geral, demonstram que todas as Grandes Regiões do Brasil registraram aumento da extrema pobreza em 2021. Pelos critérios do Banco Mundial, cerca de 29,4% da população do Brasil estavam em situação de pobreza e 8,4%, de extrema pobreza, sendo esses os maiores percentuais de ambos os grupos desde o início da série, em 2012. O índice de Gini, indicador que permite analisar o nível de igualdade ou desigualdade de uma região ou de um país, teve seu valor elevado e atingiu o segundo maior patamar da série. Com esses resultados, o Brasil permanece entre os países mais desiguais do mundo. Além disso, a urbanização desigual e acelerada resultou na expansão e no agravamento de diversos problemas socioambientais. São evidentes as desigualdades territoriais no acesso a áreas com infraestrutura adequada nas cidades brasileiras. É na periferia, marcada pela estratificação e segregação socioespacial, que se consolida a exclusão da população vulnerabilizada socioeconomicamente.

Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/35687-em-2021-pobreza-tem-aumento-recorde-e-atinge-62-5-milhoes-de-pessoas-maior-nivel-desde-2012>.
Acesso em: 9 jun. 2023 (adaptado).

A partir das ideias apresentadas no texto, faça o que se pede nos itens a seguir.

- a) Explique a relação entre o perfil da população brasileira atingida pelas desigualdades sociais nas cidades e os fenômenos de risco socioambiental. (valor: 5,0 pontos)
- b) Apresente duas propostas que possam ser desenvolvidas em bairros periféricos com condições habitacionais precárias, de forma a serem minimizados os riscos socioambientais, e que envolvam ação governamental e participação da comunidade. (valor: 5,0 pontos)

RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	



QUESTÃO 02

O crescimento das cidades promove o aumento da demanda por serviços de água tratada, esgotamento sanitário, manejo das águas pluviais, limpeza urbana e coleta de resíduos sólidos. No Brasil, o processo de urbanização ocorreu de forma rápida e desigual, o que resultou no agravamento de injustiças sociais e econômicas. Os serviços de saneamento básico considerados direitos humanos fundamentais não são acessíveis a uma parcela significativa da população, principalmente àquela em que se concentram os segmentos populacionais em situação de vulnerabilidade.

O atendimento integral e universalizado junto às populações periféricas e em situação de vulnerabilidade constitui um grande desafio, por demandar políticas públicas e investimentos subsidiados e permanentes.

Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/verdegrande/article/view/6018>.
Acesso em: 22 jun. 2023 (adaptado).

Acerca do saneamento básico no Brasil, avalie as afirmações a seguir.

- I. A grave desigualdade social, evidenciada pela segregação nos espaços urbanos, é uma das barreiras para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico.
- II. O serviço de abastecimento de água no Brasil situa-se no mesmo patamar de fornecimento e de infraestrutura que o sistema de coleta e tratamento do esgoto.
- III. A universalização do acesso aos serviços de saneamento básico requer investimentos em políticas públicas e em tecnologias sociais que priorizem a democratização e o atendimento às populações em situação de vulnerabilidade.
- IV. O aumento da incidência de doenças transmitidas pela água resulta não somente da inadequação dos serviços de saneamento, mas também da precariedade das condições de moradia da população em situação de vulnerabilidade.

É correto apenas o que se afirma em

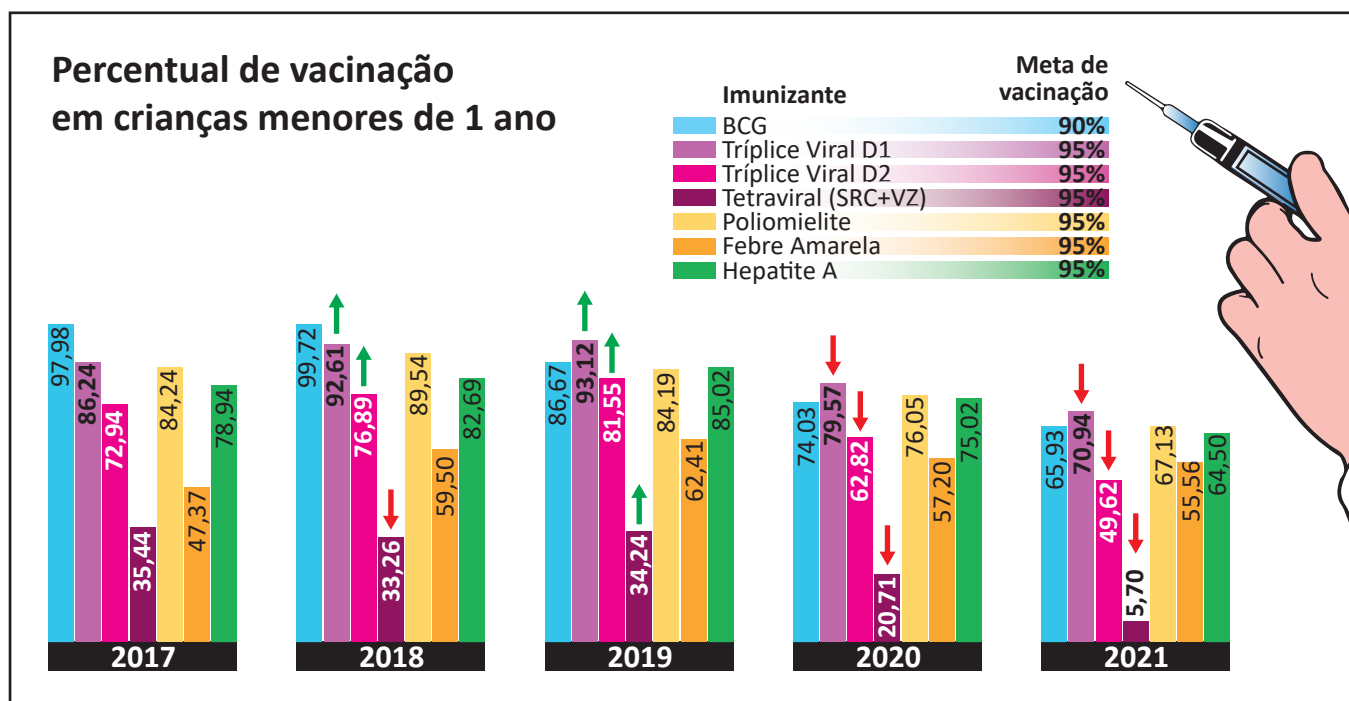
- A** I e II.
- B** I e IV.
- C** II e III.
- D** I, III e IV.
- E** II, III e IV.

QUESTÃO 03

Estudos realizados em 2021 pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef), em parceria com a Organização Mundial da Saúde (OMS), mostraram que, no Brasil, houve uma queda brusca da taxa de vacinação infantil nos últimos anos: entre 2017 e 2021, a taxa caiu de 93,1% para 71,49%, considerando-se crianças com menos de um ano de idade.

Essa redução da cobertura vacinal deixa a população infantil muito vulnerável e exposta a doenças que já estavam praticamente erradicadas, tal como o sarampo, que em 2018 voltou a ser uma preocupação para os brasileiros. Além do sarampo, corre-se o risco de outras doenças voltarem a acometer as crianças, como a poliomielite, a meningite, a rubéola e a difteria.

O gráfico a seguir mostra as taxas de vacinação infantil, em crianças menores de um ano de idade, no período de 2017 a 2021.



Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/vacinacao-infantil-sofre-queda-brusca-no-brasil>. Acesso em: 23 de jun. 2023 (adaptado).

Considerando as informações apresentadas no texto e no gráfico, assinale a opção correta.

- A** O percentual de vacinação com o imunizante da poliomielite se manteve constante na maior parte do período de 2017 a 2021.
- B** A baixa cobertura vacinal de crianças menores de um ano de idade é um dos indicadores de baixo desempenho das políticas públicas de atenção primária em saúde.
- C** A cobertura vacinal de crianças menores de um ano de idade foi muito variável, com alto índice vacinal da BCG e média cobertura da vacina tetraviral, no período de 2017 a 2021.
- D** O aumento da taxa de vacinação infantil contra a febre amarela em 2021, em comparação com o índice registrado em 2017, revela que as campanhas de conscientização da população foram bem-sucedidas quanto ao alcance da meta de vacinação contra essa enfermidade.
- E** A pandemia de Covid-19, ao ampliar a conscientização da população sobre a necessidade de manter alto índice vacinal para evitar o reaparecimento de doenças infectocontagiosas, contribuiu para o aumento da cobertura vacinal contra outras doenças, conforme indicado no gráfico.



QUESTÃO 04

TEXTO 1

A Inteligência Artificial (IA) generativa é capaz de criar novos dados, únicos, que possibilitam aprender por conta própria, indo além do que a tecnologia tradicional proporciona, visto que esta precisa de intervenção humana. Um exemplo da IA generativa é o ChatGPT, que pode gerar imagens, músicas e textos completamente novos. Entre outras coisas, por meio da IA generativa, é possível elaborar modelos de previsão de testes clínicos, realizar a identificação de padrões em exames médicos e, ainda, auxiliar no diagnóstico de doenças.

Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2023/07/12/internet-e-redes-sociais/inteligencia-artificial-generativa-o-que-e-como-funciona-e-onde-usar/>. Acesso em: 2 ago. 2023 (adaptado).

TEXTO 2

Acredita-se que a tecnologia de IA generativa será disruptiva e, portanto, capaz de alterar drasticamente a maneira como o ser humano se relaciona com as máquinas. O uso da IA generativa pode causar importante revolução no segmento de produção de conteúdo. Muitas dessas consequências poderão ser maléficas para diversos setores da sociedade. Além do mau uso dessa tecnologia e das questões éticas, avalia-se que ela pode agravar a desigualdade econômico-social, tanto entre nações quanto entre indivíduos da mesma nação.

Disponível em: <https://canaltech.com.br/inteligencia-artificial/o-que-e-ia-generativa/>. Acesso em: 2 ago. 2023 (adaptado).

Considerando os textos apresentados, é correto afirmar que a IA generativa

- A** proporciona novos recursos de linguagem que geram tecnologias capazes de realizar interações próprias dos seres humanos.
 - B** restringe o aprendizado ao que é legalmente estabelecido e útil ao ser humano, o que facilita seu modo de agir no mundo do conhecimento e do trabalho.
 - C** promove a igualdade econômico-social ao substituir o ser humano no exercício de profissões cujas atividades sejam repetitivas e exijam pouco conhecimento.
 - D** gera pouco impacto socioeconômico em países com elevado desenvolvimento tecnológico, pois, neles, os processos de criação e inovação já estão bem consolidados.
 - E** estimula o desenvolvimento intelectual dos seres humanos, uma vez que ela assume parte do conhecimento, resolvendo problemas antes delegados apenas a especialistas.
-

QUESTÃO 05

Os seguintes ícones foram utilizados em um estudo realizado por um grupo de trabalho de monitoramento da relação das mulheres com a mobilidade urbana na cidade de São Paulo. Na pesquisa, perguntou-se às mulheres como elas se sentiam nas situações representadas por tais imagens.

As respostas relativas a cada tipo de mobilidade urbana são apresentadas a seguir.

 Ando a pé	Atenta Cansada Insegura Ansiosa	 Pego o ônibus	Desconfortável Insegura Péssima
 Ando de bicicleta	Não ando Livre	 Ando de Metrô	Atenta aos assédios Observada Desconfiada Um pouco mais segura
 Ando de trem	Em pânico Apertada	 Frequento o espaço público	Nem fico, tenho medo Passo correndo Em alerta

Coletivo Fórum Regional das Mulheres da Zona Norte, Rede MÁs, Sampapé! (2018). **Relatório de Análises, Resultados e Recomendações**. Projeto Mulheres Caminhantes! Auditoria de Segurança de Gênero e Caminhabilidade Terminal Santana, São Paulo, SP (adaptado).

Considerando o estudo apresentado e relacionando o trabalho de monitoramento social das necessidades de mulheres no contexto urbano aos pressupostos do direito à cidade, avalie as afirmações a seguir.

- I. A predominância de comentários negativos indica o medo generalizado que as mulheres sentem ao se deslocarem ativamente pela cidade, inclusive quanto à percepção de seu corpo no espaço urbano.
- II. Os comentários negativos sobre os modos coletivos de transporte estão relacionados à lotação nesses meios e a situações de assédio, tendo sido o metrô avaliado como um espaço um pouco mais seguro para as mulheres, em comparação com outras formas de mobilidade.
- III. Os comentários negativos refletem a percepção das mulheres quanto ao perigo a que se expõem e sugerem que o medo relacionado à vulnerabilidade de gênero aponta para uma geografia particular nas cidades, em que os meios de transporte afetam os movimentos rotineiros das mulheres no espaço urbano.

É correto o que se afirma em

- A** I, apenas.
- B** III, apenas.
- C** I e II, apenas.
- D** II e III, apenas.
- E** I, II e III.

QUESTÃO 06

TEXTO 1

Maria Bárbara tinha o verdadeiro tipo das velhas maranhenses criadas na fazenda. Tratava muito dos avós, quase todos portugueses. Quando falava dos pretos, dizia “os sujos” e, quando se referia a um mulato dizia “o cabra”. Maria Bárbara tinha grande admiração pelos portugueses, dedicava-lhes um entusiasmo sem limites, preferia-os em tudo aos brasileiros. Quando a filha foi pedida por Manuel Pedroso, então principiante no comércio da capital, ela dissera: “Bem! Ao menos tenho a certeza de que é branco!”

AZEVEDO, A. **O mulato**. São Luís: Typografia o Paiz, 1881 (adaptado).

TEXTO 2

A morte brinca com balas nos dedos gatilhos dos meninos. Dorvi se lembrou do combinado, o juramento feito em voz uníssona, gritado sob o pipocar dos tiros:

— A gente combinamos de não morrer!

Balas enfeitam o coração da noite. Não gosto de filmes da tevê. Morre e mata de mentira. Aqui, não. Às vezes a morte é leve como a poeira. E a vida se confunde com um pó branco qualquer. Às vezes é uma fumaça adocicada enchendo o pulmão da gente.

EVARISTO, C. **Olhos d’água**. Rio de Janeiro: Pallas. Fundação Biblioteca Nacional, 2016 (adaptado).

TEXTO 3



DEL NUNES. **O Cria**. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/CgCSOKegX4J/>. Acesso em: 13 jun. 2023.

O Cria é uma releitura da pintura “O Mestiço” de Cândido Portinari. Em sua obra, Del Nunes personifica a identidade do jovem brasileiro das periferias do Brasil. Oriundo de São Cristóvão, bairro periférico de Salvador, o artista transmite em suas produções a essência da cultura preta, cria e recria momentos do povo negro apagados pela história, divulgando-as nas redes sociais.

A partir das informações apresentadas e tendo em vista a possibilidade das várias manifestações culturais estabelecerem relação com a construção da memória e a definição da identidade cultural de um povo, avalie as afirmações a seguir.

- I. Os trechos das obras apresentadas nos textos 1 e 2 e a resignificação artística proposta no texto 3 resgatam uma reflexão acerca da condição histórica da maioria da população brasileira.
- II. Ao longo do processo histórico de constituição da identidade do povo brasileiro, o convívio cooperativo e cordial entre as diferentes culturas contribuiu para a integração e o respeito às diferenças étnicas e religiosas.
- III. A produção de conteúdo artístico que proponha a reflexão sobre a condição social da população negra provoca a quebra do silenciamento imposto pelo processo de segregação historicamente promovido pelo processo de colonização.
- IV. A arte expressa no texto 3, ao imitar uma obra clássica de Portinari, apresenta limitação na promoção do empoderamento da população afrodescendente, provocando um acirramento cultural.

É correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 07

No Brasil, os idosos têm sido cada vez mais obrigados a permanecer no trabalho formal ou informal, mesmo após a aposentadoria, visto que os recursos provenientes desta, na maioria dos casos, são insuficientes para a manutenção dos indivíduos. Um fator que pode ter agravado essa situação foi a aprovação da reforma previdenciária de 2019, que modificou as regras de idade e contribuição para o acesso ao direito ao benefício da aposentadoria. Tal mudança pode ter resultado em um número ainda maior de idosos que disputam com as populações jovens e com sistemas de automação, no mercado atual, o trabalho precarizado. Essa situação contribui para o acirramento do preconceito contra essa faixa etária, denominado etarismo.

Considerando o texto apresentado, avalie as afirmações a seguir.

- I. O conceito de etarismo fundamenta-se no fato de os idosos terem capacidade de trabalho reduzida e imporem custo elevado à previdência social, o que compromete a sua sustentabilidade econômica.
- II. As ações legislativas que visem ao prolongamento do tempo de atuação da população idosa no mercado de trabalho devem ser acompanhadas por uma política de promoção da saúde e da qualidade de vida.
- III. As ações intergeracionais no mercado de trabalho têm como premissa o desenvolvimento de tecnologias que dotem o idoso de capacidade de trabalho equivalente à de seus colegas jovens.

É correto o que se afirma em

- A** II, apenas.
- B** III, apenas.
- C** I e II, apenas.
- D** I e III, apenas.
- E** I, II e III.



QUESTÃO 08

Recentemente, a população carcerária feminina do Brasil tornou-se a terceira maior do mundo. A situação do encarceramento feminino por tráfico de drogas e outras situações que circundam o assunto foi tema de discussão da Secretaria de Políticas sobre Drogas do Ministério da Justiça e Segurança Pública (Senad/MJSP), em seminário realizado em abril de 2023. O evento contou com a participação de 23 países. Segundo os dados apresentados pela Senad, a incidência penal sobre drogas no Brasil é uma das principais causas de prisão de mulheres, chegando a 54% dos casos de encarceramento, contra 28% dos homens, índice que impacta em aspectos como maternidade e primeira infância.

Disponível em: <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/noticias/senad-discute-situacao-de-mulheres-encarceradas-no-contexto-de-drogas-no-brasil>. Acesso em: 15 jun. 2023 (adaptado).

Acerca do tema apresentado, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. A maioria das mulheres envolvidas em atividades do tráfico encontra-se em posições hierarquicamente inferiores, sendo classificadas como “mulas e aviões”, o que revela a reprodução, no mercado ilegal, da divisão sexual do trabalho observada no mercado formal.

PORQUE

- II. O sistema penal agrava a situação de vulnerabilidade das mulheres encarceradas, seja pela invisibilização com que as trata, seja por meio da violência institucional que reproduz a violência estrutural das relações sociais patriarcais.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.
B As asserções I e II são proposições verdadeiras, mas a II não é uma justificativa correta da I.
C A asserção I é uma proposição verdadeira, e a II é uma proposição falsa.
D A asserção I é uma proposição falsa, e a II é uma proposição verdadeira.
E As asserções I e II são proposições falsas.
-

QUESTÃO 09

A sociedade do século XXI não é mais uma sociedade disciplinar, mas, sim, uma sociedade do desempenho. Os seus habitantes também não se chamam mais sujeitos de obediência, mas, sim, sujeitos de desempenho e produção. São empresários de si mesmos.

BYUNG-CHUL HAN. **Sociedade do Cansaço**. Petrópolis: Vozes, 2015 (adaptado).

Considerando o texto apresentado, avalie as afirmações a seguir.

- I. Os recursos tecnológicos, como notificações de mensagens em tempo real e controle da velocidade de áudio em redes de mensagens, são fatores que podem contribuir para a precarização das relações de trabalho na sociedade contemporânea.
- II. As medidas pessoais de proteção à saúde mental e de promoção da qualidade de vida incluem a desativação de aplicativos e mecanismos de notificações instantâneas, bem como a fixação de horários para uso profissional e uso recreativo das tecnologias digitais.
- III. As medidas públicas de prevenção das doenças e dos danos sociais associados ao uso excessivo dos recursos tecnológicos de comunicação envolvem estímulos ao letramento digital, à alfabetização midiática e à regulamentação do uso de plataformas digitais no ambiente de trabalho.

É correto o que se afirma em

- A** I, apenas.
- B** III, apenas.
- C** I e II, apenas.
- D** II e III, apenas.
- E** I, II e III.



enade2023

COMPONENTE ESPECÍFICO

QUESTÃO DISCURSIVA 02

Estudos apontam que empresas com maior desempenho nos aspectos sociais, ambientais e de governança (ESG) são mais propensas a se dedicarem aos compromissos propostos pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Apontam, ainda, que os ODS contribuem para que as empresas adotem comportamentos corporativos responsáveis e reduzam riscos socioambientais atrelados aos objetivos organizacionais. O engajamento com os ODS mostrou-se um fator preponderante para melhorar a reputação de empresas e, em geral, os resultados sinalizam o impacto das práticas ambientais, sociais e de governança sobre a reputação de empresas e seu valor de mercado.

MAZZIONI, S.; ASCARI, C.; RODOLFO, N. M.; DAL MAGRO, C. B. Reflexos das práticas ESG e da adesão aos ODS na reputação corporativa e no valor de mercado. **Revista Gestão Organizacional**, n. 3, p. 59-77, 2023 (adaptado).

Sabendo que o ODS 8 traz a questão do trabalho digno para a população de todo o mundo e do crescimento econômico das nações, e considerando os temas mencionados no texto, descreva os conceitos de ESG e de ODS e os relacione com ao menos uma questão trabalhista da atualidade. (valor: 10,0 pontos)

RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

QUESTÃO 10

Na atualidade, a crise climática ocupa o centro das atenções globalmente. Com impactos nos setores econômico, político, social e cultural, a mudança climática constitui um dos maiores problemas no mundo.

LIMA, G. F. D. C., LAYRARGUES, P. P. Mudanças climáticas, educação e meio ambiente: para além do conservadorismo dinâmico. **Educar em Revista**, n. 3, p. 73-88, 2014 (adaptado).

A respeito de aspectos pertinentes a mudanças climáticas, avalie as afirmações a seguir.

- I. O aquecimento global interfere na dinâmica do clima terrestre e modifica a distribuição de vapor d'água na atmosfera trazendo como consequência eventos climáticos extremos.
- II. As mudanças climáticas podem alterar, globalmente, os padrões de temperatura, no entanto, o regime de incêndios continua a ser provocado pelos relâmpagos.
- III. As emissões de gases de efeito estufa, como o dióxido de carbono, metano e óxido nitroso, causam o aquecimento global e a mudança climática.
- IV. A camada de ozônio tem como principal função filtrar os gases de efeito estufa, nocivos aos seres vivos.

É correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 11

A ABNT NBR 10 004/2004 fornece critérios, com base na periculosidade, para a classificação dos resíduos em perigosos (classe I) e não perigosos (classe II). Essas informações são essenciais para determinar a forma adequada do respectivo gerenciamento, considerando-se as etapas de tratamento, armazenamento, transporte e disposição final de resíduo.

De acordo com a norma supracitada, avalie as afirmações a seguir.

- I. Os resíduos não perigosos podem ser subclassificados em inertes (IIA) e não inertes (IIB).
- II. As análises laboratoriais de corrosividade, toxicidade, patogenicidade, inflamabilidade e reatividade são imprescindíveis para a classificação dos resíduos sólidos como perigosos.
- III. A referida norma orienta acerca da hierarquia preconizada para o gerenciamento ambientalmente adequado de resíduos: não gerar, reduzir, reutilizar, reciclar, tratar e dispor.
- IV. As análises previstas nessa norma devem ser feitas a partir de amostras representativas obtidas segundo orientações e critérios estabelecidos na ABNT NBR 10 007/2004.

É correto apenas o que se afirma em

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



QUESTÃO 12

O crescimento urbano descontrolado, inevitavelmente, aumenta as demandas pela vigilância epidemiológica, ambiental, sanitária e de saúde do trabalhador. As infraestruturas públicas dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e gestão de resíduos sólidos se relacionam com a saúde do meio ambiente e da população.

Considerando as informações apresentadas sobre a vigilância ambiental, avalie as afirmações a seguir.

- I. As águas subterrâneas exploradas para abastecimento público demandam desinfecção antes da distribuição para a população, a fim de prevenir doenças de veiculação hídrica.
- II. O prestador do serviço deve manter, com relação à estação de tratamento de esgoto, um programa de monitoramento de qualidade da água subterrânea apenas em estações que utilizam lagoas de estabilização sem impermeabilização dos taludes laterais e de fundo.
- III. As ligações clandestinas de esgotamento sanitário na rede de drenagem pluvial contribuem para a disseminação de algumas doenças pela exposição direta ou indireta aos contaminantes.
- IV. É possível avaliar os impactos das ações de saneamento básico nas condições de vida da população com base em indicadores de saúde pública, particularmente os epidemiológicos, que relacionam as principais doenças infectocontagiosas que advêm da ausência ou deficiência dos serviços de saneamento básico, como diarreias, dengue, zika, chikungunya e malária.

É correto o que se afirma em

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

QUESTÃO 13

A urbanização crescente, desarticulada do planejamento de uso e ocupação do solo, promove crescimento urbano desordenado, com altas taxas de impermeabilização, que – aliada à carência de infraestrutura urbana, para atender às demandas da população – pode causar diversos desastres associados à alteração do ciclo hidrológico, como enchentes e inundações. Tal processo põe em risco comunidades em situação de vulnerabilidade socioambiental, concentradas em conglomerados urbanos precários que, muitas vezes, são os principais acometidos pela fragilidade sanitária e pelas sobrecargas do sistema de drenagem.

SANTOS, B. L. F. et al. **Avaliação integrada de intervenções em drenagem urbana em assentamentos precários: o caso da Bacia da Ramadinha em Campina Grande/PB.** Campina Grande: UFCG, 2021 (adaptado).

Com relação ao controle de uso e ocupação do solo, aos assentamentos precários e aos riscos de inundação, avalie as afirmações a seguir.

- I. O mapeamento da localização de enchentes ocorridas na cidade, que é uma das abordagens usadas para avaliar riscos, constitui-se em opção tecnicamente simples e de baixo custo baseada, por exemplo, em registros de danos causados por enchentes, chamadas de emergência por enchentes e registros de jornais.
- II. As medidas adaptativas ao nível do solo são mais fáceis e mais baratas de implementar do que as grandes atualizações na infraestrutura de drenagem, entretanto, são de pouca efetividade.
- III. Uma forma de redução de risco climático da cidade inclui programas de avaliação tanto da saúde das espécies arbóreas e vegetativas quanto da vulnerabilidade das espécies à mudança climática.
- IV. O escoamento em canal natural ou retificado depende de suas características geométricas, como declividade, áreas e perímetros de seção transversal e rugosidade das paredes.

É correto apenas o que se afirma em

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



QUESTÃO 14

A Nova Agenda Urbana (NAU) aprovada em Quito, no Equador, na Conferência Habitat III no ano de 2016, para os próximos vinte anos, apresenta compromissos que direcionam os governos para um desenvolvimento urbano resiliente e ambientalmente sustentável, dada a constatação de que a forma como as cidades são planejadas, financiadas, desenvolvidas, construídas, governadas e administradas tem impacto direto sobre questões de sustentabilidade e resiliência que vão muito além de seus limites urbanos. O texto final reforçou os principais temas da NAU e apresentou sua vinculação com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), da Organização das Nações Unidas (ONU).

Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8624/1/Resili%C3%Aancia.pdf>.
Acesso em: 14 jun. 2023 (adaptado).

A respeito da gestão adaptativa e das cidades resilientes, avalie as afirmações a seguir.

- I. A redução do grau de vulnerabilidade das cidades – diminuição do número de assentamentos informais, em especial, daqueles em áreas de risco – e a construção de cidades mais resilientes têm como condição necessária a construção de cidades socialmente inclusivas, sendo fundamental o gerenciamento de risco.
- II. As cidades verticalizadas não são resilientes, devido ao porte e ao tipo de espraiamento das redes de infraestruturas que são exigidos pelo adensamento.
- III. O gerenciamento do risco de desastres nas cidades, combinado com a adaptação às mudanças climáticas, pode ser realizado por meio de desenho e planejamento urbano; governança; economia urbana; participação e inclusão; tecnologia da informação e comunicação.
- IV. As infraestruturas desenhadas como soluções baseadas na natureza são aplicáveis apenas em contextos de pequena escala e baixo adensamento.

É correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 15

Uma rede de lojas de departamento quer promover a sustentabilidade em todo o ciclo de vida das mercadorias que produz e vende, buscando alternativas de redução de impacto ambiental. Para isso, pretende analisar a implantação de programas de logística reversa, tanto para perfumaria e beleza quanto para roupas.

Acerca do ciclo de vida de produtos, avalie as afirmações a seguir.

- I. A implementação de projetos de gestão ambiental é fundamental para garantir a sustentabilidade e reduzir os impactos negativos no ciclo de vida de produtos.
- II. Investir em projetos de gestão ambiental nas lojas de departamento torna-se uma estratégia que, apesar de não agregar valor à marca, contribui para a preservação do meio ambiente.
- III. A análise do ciclo de vida de produtos permite que a loja identifique oportunidades de redução de emissões de gases de efeito estufa, de otimização do consumo de recursos naturais e de implementação de práticas mais sustentáveis, desde a produção até o descarte dos produtos.
- IV. A análise do ciclo de vida, ferramenta valiosa para promover a economia circular nas lojas de departamento, propicia a adoção de práticas de reciclagem, reúso e remanufatura, o que reduz a necessidade de novos recursos e minimiza o desperdício.

É correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 16

O Índice de Qualidade das Águas (IQA), criado em 1970 nos Estados Unidos, pela *National Sanitation Foundation*, começou a ser utilizado, a partir de 1975, pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb). Nas décadas seguintes, outros estados brasileiros adotaram o IQA, que hoje é o principal índice de qualidade da água utilizado no país. Foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta, visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são, na maioria, indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos.

Disponível em: <http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>. Acesso em: 10 jul. 2023 (adaptado).

Considerando-se esse contexto, é correto afirmar que são parâmetros avaliados na determinação do IQA:

- A** oxigênio dissolvido (OD), pH e fósforo total.
- B** turbidez, mercúrio e oxigênio dissolvido (OD).
- C** demanda química de oxigênio (DQO), cádmio e atrazina.
- D** resíduo total, demanda química de oxigênio (DQO) e atrazina.
- E** demanda bioquímica de oxigênio (DBO), chumbo e endosulfan.



QUESTÃO 17

A legislação ambiental brasileira é composta por uma série de normas – desde a Constituição Federal até as leis estaduais e municipais, as resoluções de órgãos ambientais e os tratados internacionais dos quais o país é signatário. Cada empreendimento ou atividade possui exigências específicas que variam de acordo com seu porte, localização e potencial impacto ambiental. Além da compreensão das leis e normas, a aplicação ética no licenciamento ambiental é de extrema importância. No contexto do licenciamento ambiental, isso significa agir em conformidade com o interesse público, promovendo a proteção do meio ambiente e o bem-estar da sociedade.

Disponível em: <https://pnla.mma.gov.br/o-que-e-licenciamento-ambiental>. Acesso em: 2 jul. 2023 (adaptado).

A respeito do licenciamento ambiental, avalie as afirmações a seguir.

- I. O planejamento e a mitigação de impacto devem ser realizados com base nos resultados dos estudos de avaliação de impactos e permitem desenvolver um planejamento adequado do empreendimento para minimizar, mitigar ou compensar os efeitos adversos identificados.
- II. O engajamento das partes interessadas envolve a participação ativa de vários atores, como comunidades locais, organizações não governamentais e especialistas, o que contribui para a identificação de preocupações e perspectivas diversas, resultando em melhores soluções para os desafios ambientais e aumentando a transparência e legitimidade do processo de licenciamento.
- III. O monitoramento e o controle incluem a implementação de programas de monitoramento contínuo dos impactos ambientais ao longo da vida útil e, em casos específicos, também após o encerramento de uma atividade ou empreendimento, o que possibilita o controle e a revisão periódica das medidas adotadas assegurando que os impactos estejam dentro dos limites estabelecidos e, se necessário, permitindo ajustes e melhorias nas ações de mitigação.

É correto o que se afirma em

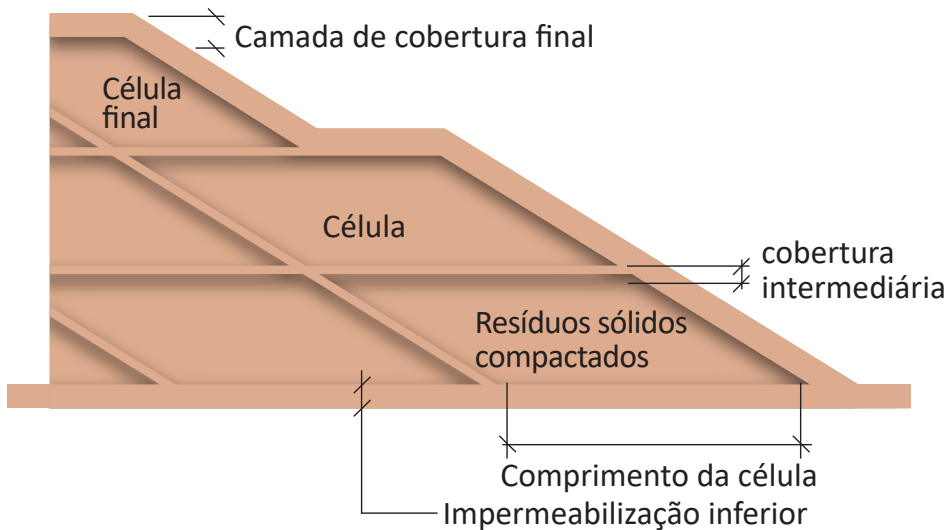
- A** II, apenas.
- B** III, apenas.
- C** I e II, apenas.
- D** II e III, apenas.
- E** I, II e III.

QUESTÃO 18

A construção de um aterro sanitário – utilizado para a disposição de resíduos sólidos no solo, particularmente o urbano – fundamenta-se em critérios de engenharia e normas operacionais específicas. Antes de se projetar esse aterro, que permite o confinamento seguro dos resíduos – são realizados estudos geológicos e topográficos visando-se a seleção da área adequada a sua instalação, para o devido controle de poluição de modo que se evitem danos ou riscos ao meio ambiente, à saúde pública e à segurança.

Disponível em: https://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/coleta_e_disposicao_do_lixo/aterros_de_residuos.html. Acesso em 1 jul. 2023 (adaptado).

A figura a seguir mostra a visualização do corte lateral de um aterro sanitário.



Considerando as informações apresentadas no texto e na figura, avalie as afirmações a seguir.

- I. Para garantir a estabilidade do aterro sanitário, a altura das células e a declividade dos taludes são importantes parâmetros de projeto que devem ser considerados nas etapas de concepção e operação.
- II. Um aterro sanitário necessita de material inerte de cobertura, preenchimento e *liner*; a cobertura serve para isolar os resíduos sólidos depositados no aterro, que agem como uma barreira impermeabilizante de efluentes líquidos potencialmente perigosos ao meio ambiente.
- III. No caso do aterro sanitário, uma forma de garantir a estabilidade do maciço de resíduos após sua preparação é executar uma cobertura final geralmente constituída de solo e vegetação adequados.
- IV. Cuidados de pós-encerramento referem-se a atividades de monitoramento e manutenção de longo prazo do aterro, incluindo monitoramento geotécnico e de recalques ao longo de todo o período.

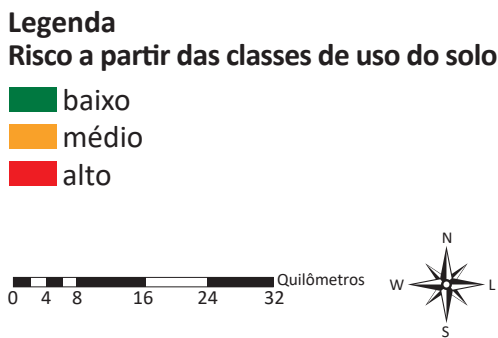
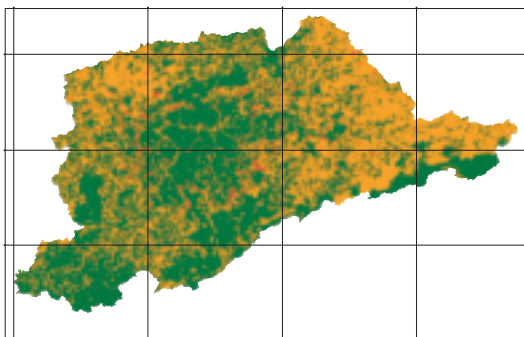
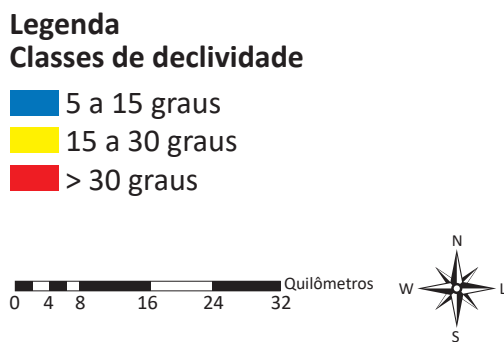
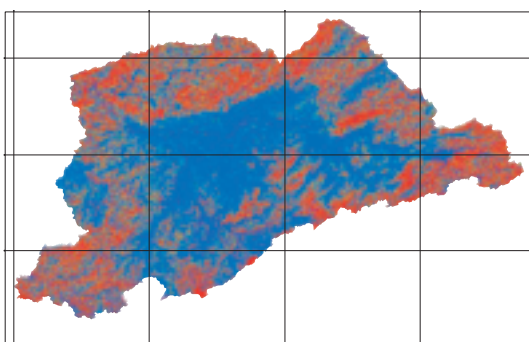
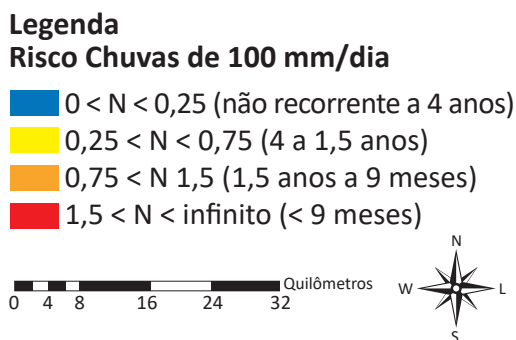
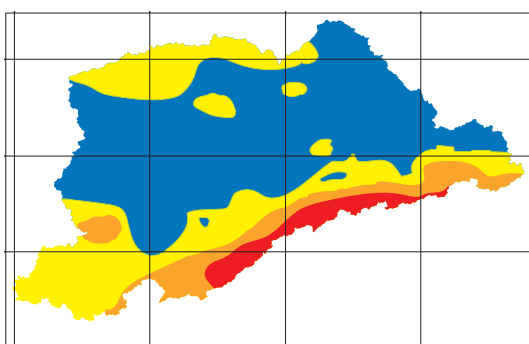
É correto apenas o que se afirma em

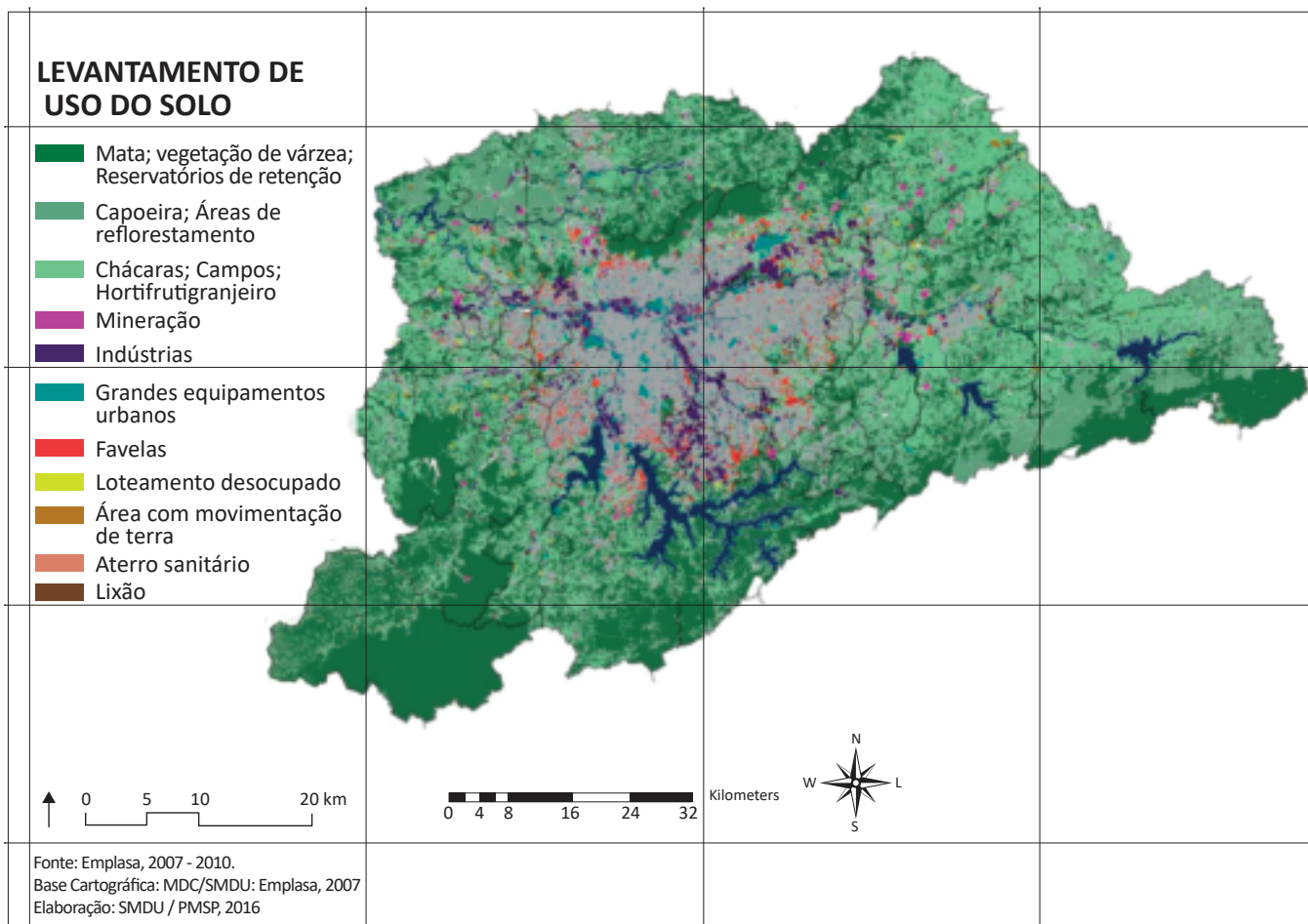
- A** I e III.
- B** I e IV.
- C** II e IV.
- D** I, II e III.
- E** I, III e IV.

QUESTÃO 19

O uso do solo é uma questão complexa, que interfere significativamente nos riscos de escorregamento. Em um estudo realizado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), para entender a situação dos riscos de deslizamento, em associação com o uso do solo, especialistas usaram como base um mapa de ocupação do solo fornecido pela Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (EMPLASA). As análises foram baseadas em uma árvore de decisão, ou seja, para cada uso do solo considerado, foi realizada a associação com os respectivos fatores deflagradores (chuva e declividade). Desse modo, para cada uso do solo, foram associadas diferentes declividades e compartimentações de chuva (de 100 mm/dia), cuja integração permitiu identificar as áreas com maiores possibilidades de riscos de deslizamentos.

Os mapas a seguir apresentam informações sobre classes de uso e ocupação, chuvas e declividades da RMSP.





Considerando as informações do texto e dos mapas, avalie as afirmações a seguir.

- I. A possibilidade de deslizamentos, sob ação da água da chuva como agente deflagrador, é maior nas áreas com declividades elevadas, que coincidem com as da classe de ocupação mais intensa.
- II. Chuvas associadas a relevos coincidentes com os de áreas de solos mais frágeis (como colúvios, mantos espessos de alteração ou solos mais friáveis e arenosos, de rochas como granitos ou gnaisses) são mais suscetíveis a movimentos de massa.
- III. O uso do solo típico de assentamentos precários identificados na região central da ocupação urbana indica áreas mais suscetíveis a processos de deslizamento.
- IV. Não é possível desenvolver ações de mitigação de riscos de ocorrência de processos geológicos associados a declividades críticas sob efeito de chuvas intensas e ocupados por edificações de baixo padrão construtivo.

É correto o que se afirma em

- A** II, apenas.
- B** I e II, apenas.
- C** III e IV, apenas.
- D** I, III e IV, apenas.
- E** I, II, III e IV.



QUESTÃO 20

A poluição atmosférica tem relação direta com o crescimento populacional. Os veículos automotores e as chaminés das indústrias são, respectivamente, as principais fontes poluidoras difusas e estacionárias. Os efeitos locais de uma poluição atmosférica dependem dos poluentes que são gerados e das condições climáticas existentes para sua dispersão.

BRAGA, B. *et al.* **Introdução à Engenharia Ambiental**: o desafio do desenvolvimento sustentável. São Paulo: Editora Pearson Prentice Hall, 2005 (adaptado).

A partir das informações do texto, avalie as afirmações a seguir.

- I. O frio e a baixa umidade desfavorecem a dispersão vertical dos poluentes oriundos de fontes estacionárias.
- II. A chuva ácida é causada pela elevada concentração de ácido sulfúrico em água precipitada, fruto da reação química do poluente primário dióxido de enxofre e oxigênio molecular presente no ar com o vapor de água.
- III. O fenômeno meteorológico de inversão térmica favorece a dispersão vertical de poluentes.
- IV. As fontes difusas de poluição atmosférica ocorrem nos grandes centros urbanos, cujos poluentes lançados pelos veículos interagem com a radiação solar, contribuindo para o microclima local e causando impacto principalmente na alta atmosfera.

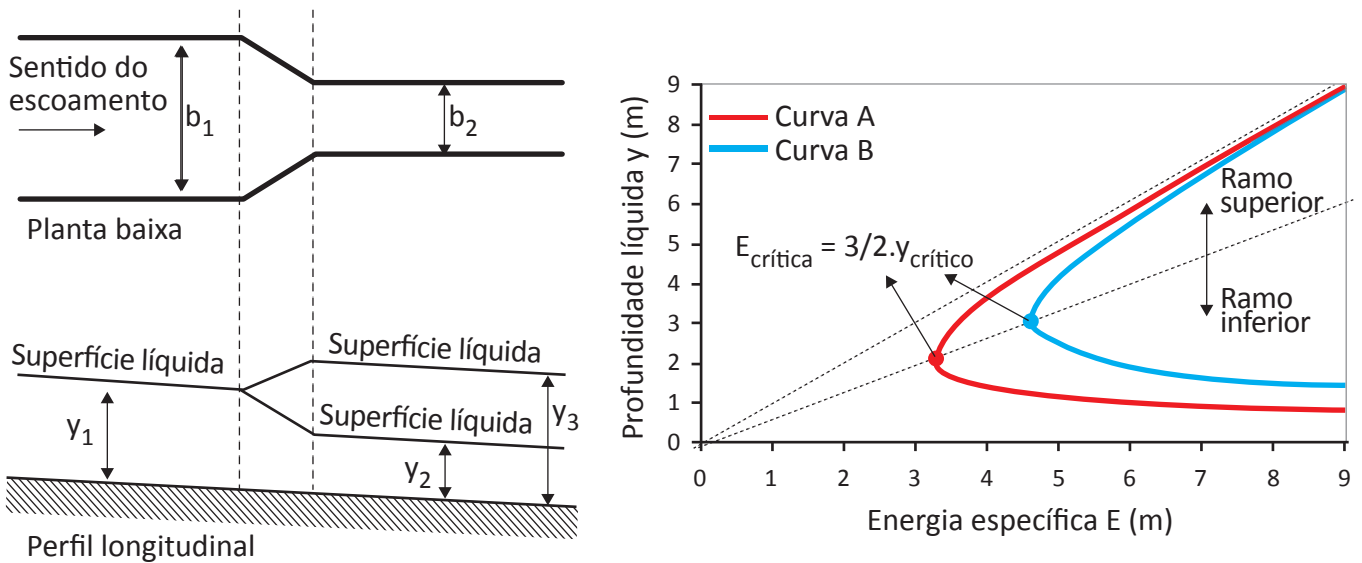
É correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 21

Em condutos livres, utiliza-se o conceito de energia específica para explicar o comportamento da superfície líquida ao longo do escoamento em função de alterações geométricas, seja no alargamento, seja no estreitamento da seção transversal, no obstáculo ou na depressão de fundo ou na mudança de declividade de fundo.

O esquema da figura a seguir mostra um trecho de canal retangular que sofre um estreitamento gradual. O comportamento hidráulico na região estreita (profundidade líquida y_2 ou y_3) depende do regime de escoamento atuante a montante desse estreitamento (onde a profundidade líquida é y_1). A figura apresenta, também, um gráfico com duas curvas de energia específica, uma para a região a montante do estreitamento (largura b_1) e outra para a região estreita (largura b_2). Essas curvas ilustram o comportamento da profundidade líquida y em função da energia específica E , mantendo-se a largura do canal b e a vazão Q fixas.



Com base nas informações apresentadas, avalie as afirmações a seguir.

- I. O ramo superior das curvas de energia específica caracteriza o regime subcrítico (escoamento fluvial), e o ramo inferior caracteriza o regime supercrítico (escoamento torrencial).
- II. A curva A corresponde à curva de energia específica na seção estreita, na qual a largura do canal é b_2 .
- III. Para regime supercrítico na região a montante do estreitamento (E_1 igual a 6 metros), a profundidade líquida na região estreita é y_3 .
- IV. Para regime subcrítico na região a montante do estreitamento (E_1 igual a 6 metros), a profundidade líquida na região estreita é y_2 ;
- V. O máximo estreitamento b_2 para que não ocorra represamento na região a montante é aquele que gera energia mínima ou crítica na região estreita.

É correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 22

Uma pesquisa realizada na Bahia testa o uso do biogás captado do esgoto para gerar energia. O projeto é realizado na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Jacuípe II, em Feira de Santana, que atende cerca de 100 mil habitantes. O estudo ainda não foi concluído, mas a estimativa é a de que a energia elétrica gerada poderá atender a 80% da demanda da ETE.

Nova tecnologia de biogás na Bahia



80%

da energia consumida pela ETE Jacuípe II devem ser gerados a partir da transformação do esgoto

100 mil

É o número de habitantes atendidos pela Estação de Tratamento de Esgoto onde é realizada a experiência

3%

da energia elétrica produzida no Brasil são consumidos pelas empresas de saneamento do país

Disponível em: <https://www.correio24horas.com.br/bahia/pesquisa-testa-uso-do-biogas-captado-do-esgoto-para-gerar-energia-na-bahia-1114>. Acesso em: 19 jun. 2023 (adaptado).

Considerando as informações apresentadas, avalie as afirmações a seguir.

- I. O biogás, assim como o gás natural, possui, entre seus componentes principais, o metano.
- II. A liberação do biogás na atmosfera é ambientalmente mais adequada do que sua queima para produção de energia elétrica.
- III. A produção de metano, durante o tratamento do esgoto, ocorre na fase aeróbia do processo.
- IV. O aproveitamento do biogás gerado nas estações de tratamento contribui para a diversificação da matriz energética nacional.

É correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 23

Nos sistemas de abastecimento de água, tem-se como objetivo final disponibilizar água potável aos usuários, de forma contínua, em quantidade e pressão adequadas. Durante o processo de tratamento de água, podem ser utilizados diferentes produtos químicos, como os oxidantes (cloro, hipoclorito de sódio, ozônio), alcalinizantes (cal, hidróxido de sódio), coagulantes (cloreto férrico, sulfato de alumínio, policloreto de alumínio), desinfetantes (cloro, ozônio), produtos para remoção de dureza (cal hidratada, carbonato de sódio e resina catiônica), produtos para controle da corrosão (cal hidratada, carbonato de sódio, polifosfatos de sódio) e carvão ativado, para adsorção de contaminantes. As operações e os processos em estação de tratamento de água (ETA) são necessários para adequação da água ao consumo humano.

HELLER, L.; PADUA, V. L. **Abastecimento de água para consumo humano**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010 (adaptado).

Com relação aos processos e operações unitárias que podem ocorrer em uma ETA para abastecimento público, assinale a opção correta.

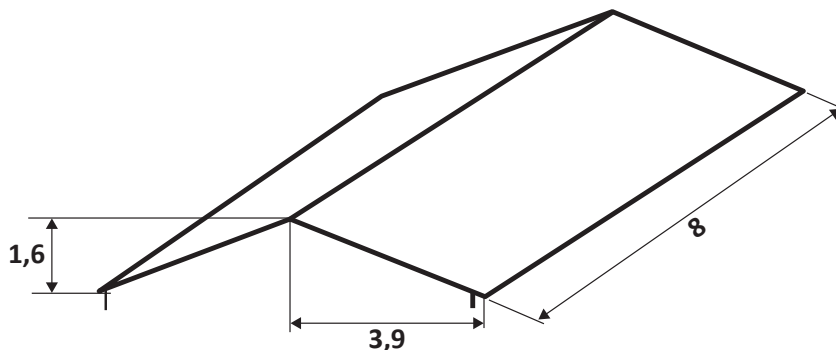
- A** A coagulação envolve a aplicação de produto químico, com a finalidade de reduzir as forças eletrostáticas de repulsão, que mantém separadas as partículas em suspensão, as coloidais e as dissolvidas.
 - B** A decantação é a etapa de agitação da água realizada após a coagulação, com o objetivo de promover o contato entre as impurezas e aumentar o tamanho das partículas sólidas.
 - C** A estabilização química é destinada a remover contaminantes inorgânicos presentes na água, fazendo-a passar por uma coluna contendo material resinoso.
 - D** A troca iônica tem a finalidade de atenuar, no sistema abastecedor e no gradeamento, efeitos corrosivos ou incrustantes.
 - E** O abrandamento é o processo destinado à clarificação e desidratação de lamas, procedentes dos tanques de decantação.
-

QUESTÃO 24

Nos últimos anos, algumas regiões do Brasil passaram por um período prolongado de estiagem. Diante de tal situação, a população se deparou com a necessidade de encontrar soluções alternativas para os problemas de abastecimento de água. Dentre elas destaca-se a construção de reservatórios para armazenar a água da chuva e utilizá-la para diversos fins. Essa água pode ser coletada nos telhados das residências. Para se determinar o tamanho do reservatório a ser construído, é necessário considerar as dimensões do telhado e a altura total de precipitação na região.

A Figura 1 apresenta um esquema com as dimensões da área de contribuição do telhado do qual será feita a captação, cujos incrementos, devido à inclinação do telhado, deverão ser calculados de acordo com a equação $A = \left[a + \left(\frac{h}{2} \right) \right] \cdot b$, em que a é a projeção horizontal da aresta inclinada do telhado, em m; b é o comprimento do telhado, em m; h é a altura da cumeeira em relação à base do telhado, em m; e A é a área de contribuição total do telhado inclinado apresentado na figura abaixo, em m².

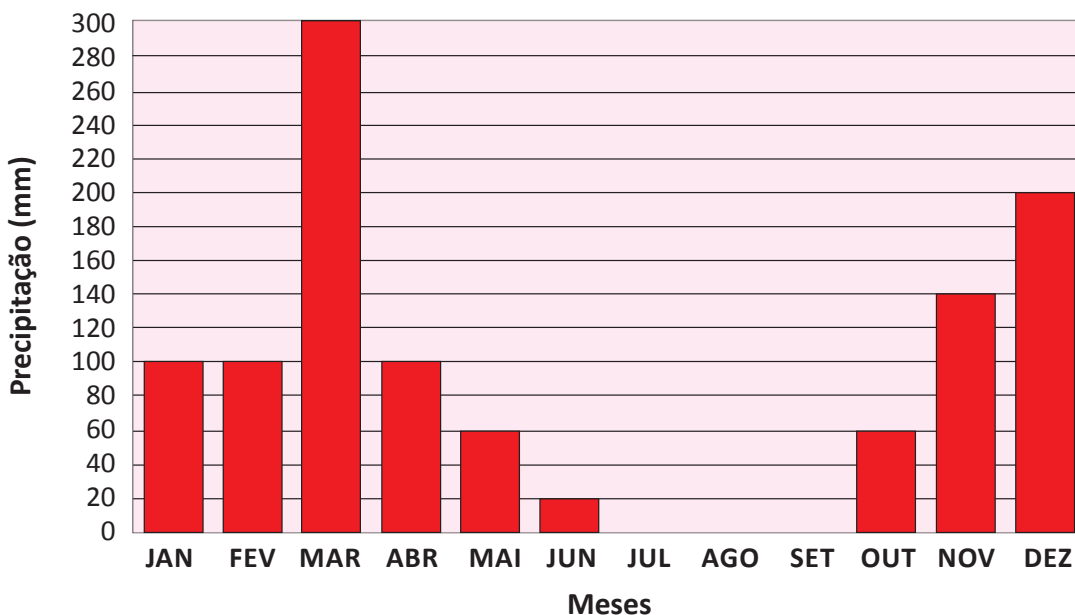
Figura 1 – Área de contribuição do telhado



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA. **ABNT NBR 10 844**: instalações prediais de águas pluviais. Rio de Janeiro: ABNT, 1989 (adaptado).

A Figura 2 mostra o hietograma da quantidade média mensal de chuva na região, em milímetros.

Figura 2: Chuva média mensal



Sabendo-se que 1 milímetro de chuva equivale ao acúmulo de 1 litro de água em uma superfície horizontal plana de 1 m^2 , é correto afirmar que o volume do reservatório a ser construído para captar 65% da chuva média acumulada anual é de

- A 37,60 m^3 .
- B 26,40 m^3 .
- C 24,09 m^3 .
- D 16,62 m^3 .
- E 8,87 m^3 .

QUESTÃO 25

A tomada de água de um reservatório hídrico é seguida por um canal retangular, onde a água drena para um leito de rio. Necessita-se medir a vazão (hidrometria) nesse canal para realização de um experimento de perdas de água em trânsito e recarga artificial de aquíferos, que são utilizados pela comunidade local como fonte de abastecimento de água durante o período seco. Será necessário realizar uma única estimativa da vazão; já que a equipe técnica é bastante reduzida e os recursos financeiros para compra e uso de equipamentos de medição de vazão são limitados.

Nesse contexto, considere: i) o canal é de concreto, aberto, retangular e possui largura, comprimento e declividade conhecidos; ii) a vazão máxima no canal retangular é inferior a $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$; iii) o nível da água no canal retangular é inferior a $0,20 \text{ m}$; e iv) o escoamento se encontra em regime permanente e uniforme.

A respeito da situação apresentada, avalie as afirmações a seguir.

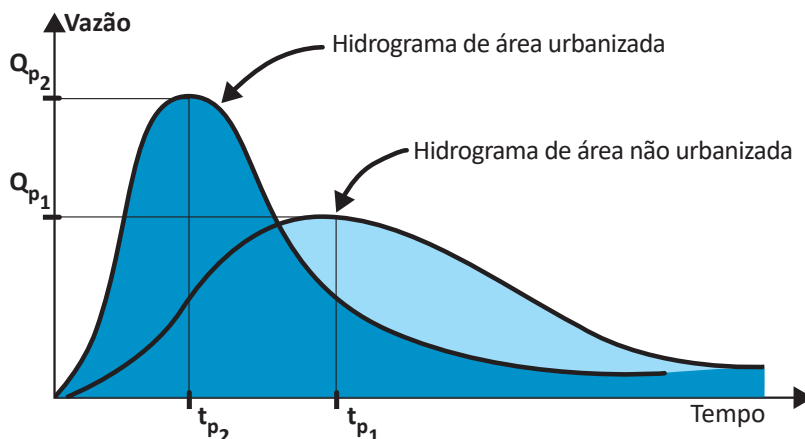
- I. Molinetes hidrométricos são úteis na estimativa da vazão, embora sejam de alto custo para o exemplo em questão.
- II. Apesar de sua alta precisão, o uso do ADCP (*Acoustic Doppler Current Profile*) não é recomendado, por ser um instrumento relativamente caro e mais apropriado para vazões superiores.
- III. O uso de flutuadores não é recomendado nesses casos, pois exige alto conhecimento técnico para manuseio, sendo mais adequados para medições de cheias em rios de médio e grande porte.
- IV. A partir do conhecimento do coeficiente de *Manning* do canal retangular e de medições da altura da coluna d'água, é possível estimar a vazão no canal, por meio da equação de *Manning*.

É correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 26

O gráfico a seguir apresenta dois hidrogramas: o de uma área urbanizada e o de uma área não urbanizada.



Considerando as informações do gráfico bem como aspectos relativos a Hidrologia, avalie as afirmações a seguir.

- I. Ações como a regulamentação do uso e ocupação do solo e a recuperação de áreas degradadas contribuem para a redução da impermeabilização do solo em áreas urbanas e, conseqüentemente, concorrem para a diminuição do pico de vazão à jusante após chuvas intensas.
- II. Incentivos à captação da água da chuva em cidades com problemas com enchentes podem contribuir para redução dos picos de vazões, aproximando o hidrograma dessas áreas urbanizadas daquele esperado para áreas não urbanizadas.
- III. A equação do balanço hídrico para uma bacia hidrográfica qualquer pode ser expressa por P (Precipitação) + I (Infiltração) = ET (Evapotranspiração) + ES (Escoamento superficial); em áreas urbanizadas, o escoamento superficial tende a ser menor que o observado em áreas não urbanizadas devido à menor taxa de evapotranspiração.
- IV. Em áreas urbanas, em decorrência da impermeabilização do solo, o pico de vazão é alcançado mais rapidamente do que em áreas não urbanizadas.

É correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 27

A mineração é uma atividade econômica e industrial que consiste na pesquisa, exploração, extração e no beneficiamento de minérios presentes em depósitos no subsolo. Apesar de ser considerada sinônimo de desenvolvimento socioeconômico e essencial à sociedade, a atividade mineradora apresenta alto potencial de impactos ambientais. As barragens de rejeitos são construções formadas por barramentos maciços impermeáveis e com dispositivos de drenagem, destinadas ao depósito de resíduos gerados pelo beneficiamento dos minérios.

Disponível em: <https://uol.com.br/geografia/os-problemas-gerados-pela-mineracao.htm>.
Acesso em: 18 jun. 2023 (adaptado).

Considerando esse contexto, assinale a opção correta a respeito dos principais impactos ambientais causados pela mineração e seus rejeitos.

- A** Poluição do solo: uma das etapas da mineração é a retirada do solo fértil e seu posterior recorte. Ao deixar o solo desnudo, pode haver compactação e aumento de sua fertilidade. Ao longo da extração de minérios, os solos podem ser contaminados, como é o caso das minerações de chumbo e zinco, as quais possuem grande concentração de arsênio em seus rejeitos.
- B** Desmatamento: a mineração mais comum no Brasil é a lavra a céu aberto. A exploração de minério dessa forma requer desmatar determinada área e retirar o solo infértil – também chamado pelas mineradoras de solo estéril, por possui baixo teor de minério. A área é "recortada", modificando-se, então, toda a paisagem.
- C** Poluição sonora: o preparo das áreas para mineração ocorre, muitas vezes, por meio de explosões. Maciços rochosos muito compactados passam pelo processo de desmonte com o auxílio de explosivos – o que provoca ruídos que perturbam a biodiversidade e, muitas vezes, atraem novas espécies para essas áreas.
- D** Poluição da água: caracterizada pelo alto consumo de água para beneficiamento do minério e por meio da elevação do lençol freático durante a etapa de extração do minério, diminuindo o fluxo de água dos rios e impactando, também, a recarga dos aquíferos.
- E** Poluição atmosférica: durante os processos de construção da infraestrutura necessária, bem como na fase de transporte dos minérios, há emissão de material particulado e poluentes na atmosfera. Esses poluentes causam sérios danos à saúde dos mineradores e da população adjacente.

QUESTÃO 28

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) engloba a estrutura organizacional, as responsabilidades, os procedimentos, os processos e os recursos necessários para o gerenciamento ambiental.

Disponível em: http://www1.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/estudos_ambientais/ea26.html. Acesso em: 24 ago. 2023.

Considerando o SGA, avalie as afirmações a seguir.

- I. O SGA compreende o controle e a redução dos impactos no meio ambiente, por meio de uma atuação relativa a operações e/ou produtos em conformidade com a legislação e as normas ambientais.
- II. No SGA, podem ser desenvolvidos modelos para simulação de processos e cenários em diversos sistemas ambientais.
- III. O ciclo PDCA (*plan, do, check, act*) permite que as organizações busquem a melhoria contínua no seu sistema de gestão.
- IV. O SGA propõe a implantação dos 5S para a satisfação dos clientes e a melhoria do impacto social da empresa.

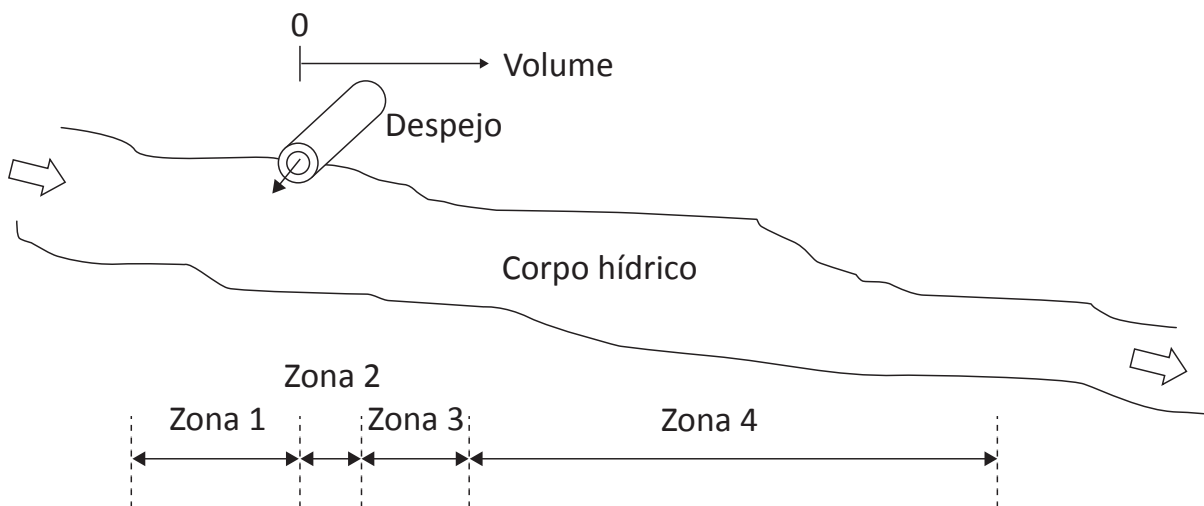
É correto o que se afirma em

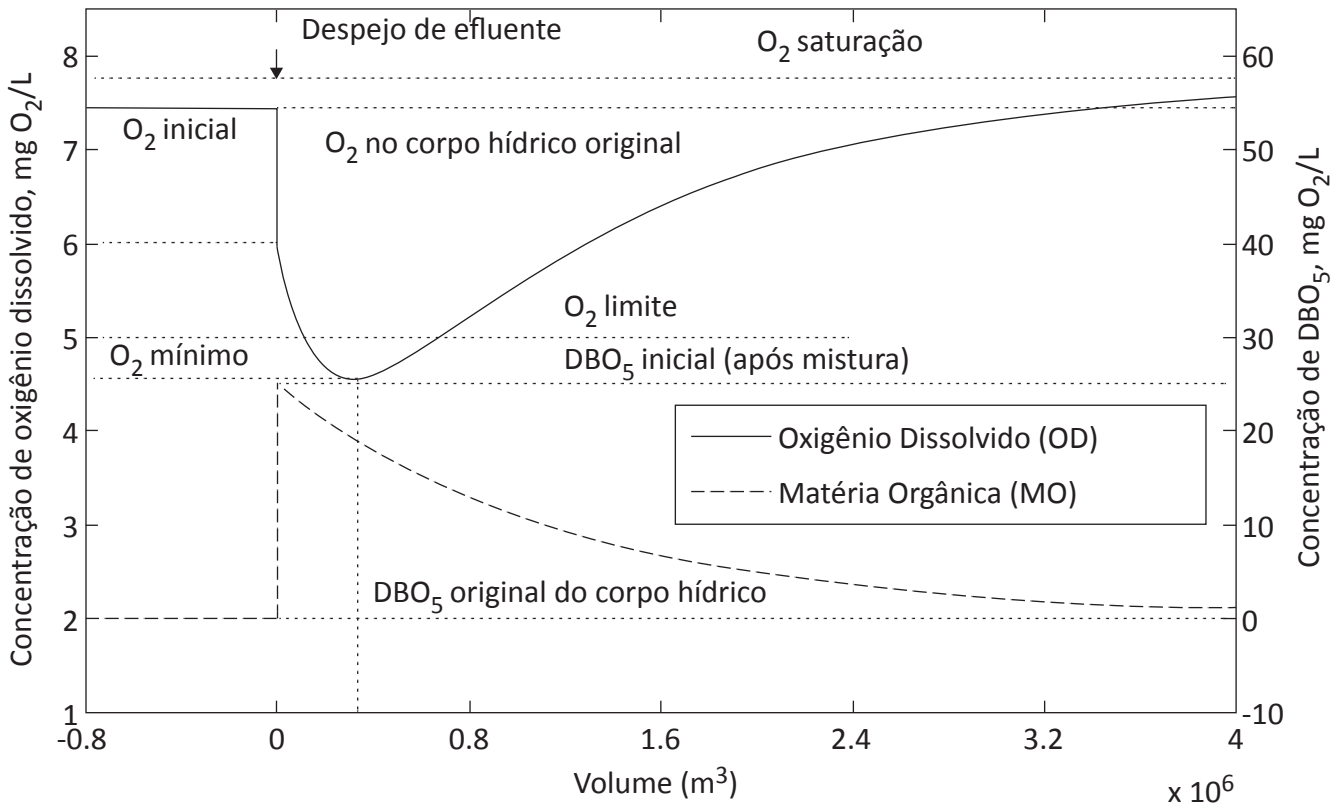
- A** II, apenas.
- B** I e IV, apenas.
- C** III e IV, apenas.
- D** I, II e III, apenas.
- E** I, II, III e IV.

QUESTÃO 29

A seguir é apresentada uma simulação da concentração de demanda bioquímica de oxigênio de 5 dias (DBO_5) e de oxigênio dissolvido (OD ou O_2) em um corpo hídrico. Em um ponto de volume zero, é percebido o despejo de uma estação de tratamento de efluentes (ETE). É apresentado, também, o comportamento da vazão volumétrica em função do volume do corpo hídrico percorrido, que foi utilizado como variável independente. A simulação foi realizada por meio do modelo clássico de Streeter e Phelps.

No gráfico, é apontada a concentração de OD limite de 5 mg/L, a partir da qual ocorre mortandade da vida aquática, especialmente de peixes.





STREETER, H. W.; PHELPS, E. B. *A Study of the Pollution and Natural Purification of the Ohio River*. Washington: Public Health Bulletin, 1925 (adaptado).

Com base nas informações apresentadas, é correto afirmar que a

- A** concentração de matéria orgânica $[DBO_5]_D$ no despejo de efluente é de 14,9 mg/L.
- B** concentração de O_2 no despejo de efluente $[O_2]_D$ é inferior a 0,2 mg/L.
- C** concentração de O_2 no despejo de efluente $[O_2]_D$ é de 5 mg/L.
- D** vazão volumétrica de despejo do efluente (Q_D) é de 6,2 m³/s.
- E** vazão volumétrica de despejo do efluente (Q_D) é de 5 m³/s.

QUESTÃO 30

A contaminação do solo por metais pesados é um dos grandes desafios ambientais que os profissionais da área de engenharia enfrentam. Resíduos domésticos, como pilhas, baterias e eletroeletrônicos, sendo inadequadamente descartados, assim como os descartes industriais não tratados, ou tratados de forma errada, acabam contaminando o solo, o que resulta em passivos ambientais.

Uma vez constatada a contaminação do solo por metais pesados, a equipe gestora da área deverá usar a técnica de

- A** fitorremediação, que consiste no uso de vegetação para absorção desses poluentes.
- B** injeção de oxigênio úmido no solo, o que causa a oxidação completa desses poluentes.
- C** biorremediação, que é o uso de microrganismos vivos para eliminar os metais pesados.
- D** mobilização *in situ*, que consiste em lavagem do solo e extração dos poluentes por solvente.
- E** *foto-Fenton*, que consiste na adição de cátions de ferro no solo e uso de radiação UV para eliminação dos contaminantes.



QUESTÃO 31

A constatação dos efeitos, em geral, negativos, causados ao meio ambiente por meio de atividades antrópicas, fez com que fossem criadas normas e condições básicas para que um empreendimento pudesse apropriar-se de uma área em determinado espaço, visando não causar significativas modificações no meio ambiente bem como preservar os recursos naturais.

Nesse contexto, formularam-se os métodos de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), que, por excelência, se dedicam a fazer predições dos efeitos de determinado empreendimento em curto, médio e longo prazo.

Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/index.php/remoa/article/view/14689>. Acesso em: 10 jul. 2023 (adaptado).

Sabendo que os métodos de avaliação dos impactos ambientais existentes possuem particularidades e são utilizados conforme as necessidades, a disponibilidade de dados ou o tipo de empreendimento, assinale a opção em que se descreve corretamente o método identificado.

- A** *Ad hoc*: inicia-se com uma reunião de especialistas, para avaliações rápidas, sendo de baixo custo e de alto grau de subjetividade; é elaborado especificamente para cada projeto, no qual os impactos são verificados por meio de *brainstorming*, isto é, de uma “tempestade de ideias” promovida pelos envolvidos no estudo, utilizando-se de ferramentas como tabelas e matrizes.
- B** *Check-list*: listagem dos fatores e impactos ambientais para realizar o diagnóstico ambiental e as comparações com possíveis ações alternativas; tem como principal vantagem a identificação dos impactos diretos, expostos de forma concisa, organizada e compreensiva, contudo, apresenta algumas desvantagens, como a interação entre os fatores ambientais e a não identificação dos impactos secundários.
- C** Matrizes de interação: consistem em uma listagem de controle bidimensional, para identificação de impactos indiretos; como principal vantagem, apresenta a fácil compreensão na comunicação dos resultados e, como desvantagem, a não identificação das inter-relações, o que favorece a ocorrência de dupla contagem ou de subestimativas dos impactos.
- D** Sobreposição de cartas (*overlay mapping*): é útil para estudos que envolvem alternativas de localização e outras questões de dimensão espacial; vem sendo muito utilizada para AIA de projetos lineares; apresenta como vantagens a visualização da relação espacial dos fatores ambientais e a identificação dos impactos, além da apresentação de impactos de segunda e terceira ordens; e, como desvantagem, o uso limitado pela superposição de vários mapas.
- E** Modelos matemáticos: são utilizados para diagnósticos e prognósticos da qualidade ambiental; de caráter qualitativo, o método apresenta como vantagem o fornecimento de boas informações para caracterizar as situações ambientais e a previsão dos impactos; entre as desvantagens, estão o excessivo trabalho preparatório e os problemas na identificação de impactos secundários.

QUESTÃO 32

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) determina que todos os usos que alterarem a qualidade, a quantidade e o regime existente nos corpos d'água estão sujeitos à outorga. Dispõe, ainda, que cabe ao Poder Executivo Federal, aos estados ou ao Distrito Federal a emissão da outorga, por meio de entidades competentes para tal fim. Com a publicação da Lei n. 9 984, de 17 de julho de 2000, foi criada a Agência Nacional de Águas (ANA), como a entidade responsável pela implementação da PNRH.

Disponível em: <https://dibrarq.arquivonacional.gov.br/index.php/agencia-nacional-de-aguas>.
Acesso em: 12 jun. 2023 (adaptado).

De acordo com as informações apresentadas e o disposto na Lei Federal n. 9 433/1997, que instituiu a PNRH, é correto afirmar que independe de outorga

- A** o uso de recursos hídricos para aproveitamento hidrelétrico.
- B** a extração de água subterrânea (poço tubular profundo) para uso industrial.
- C** o uso de água subterrânea para pequenos núcleos populacionais em meio rural.
- D** a derivação ou captação de água superficial (rio, córrego, mina ou nascente) para qualquer finalidade.
- E** o lançamento de pequenas vazões de esgotos e demais resíduos líquidos em corpos d'água superficiais, com o fim de diluição.

QUESTÃO 33

Nove em cada dez pessoas respiram ar contaminado no mundo de acordo com relatório da Organização Mundial da Saúde (OMS), publicado em 2018. A agência da Organização das Nações Unidas (ONU) estima que sete milhões de pessoas morram anualmente em decorrência da má qualidade do ar.

Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/1-5-2018-nove-em-cada-dez-pessoas-em-todo-mundo-respiram-ar-poluido>. Acesso em: 12 de jun. 2023 (adaptado).

Considerando esse contexto, avalie as afirmações a seguir.

- I. O monóxido de carbono é emitido durante a combustão incompleta de combustíveis e tem alta afinidade com a hemoglobina, atrapalhando o transporte de oxigênio pelo corpo e podendo causar até mesmo a morte.
- II. O ozônio, na troposfera, é um poluente primário produzido diretamente pela queima dos combustíveis fósseis.
- III. A substituição do transporte de passageiros de ônibus pelo metrô contribui para reduzir a emissão de dióxido de enxofre na atmosfera das grandes cidades.
- IV. Os aldeídos, produzidos especialmente por veículos movidos a etanol, podem causar irritação nas mucosas dos olhos e das vias respiratórias.

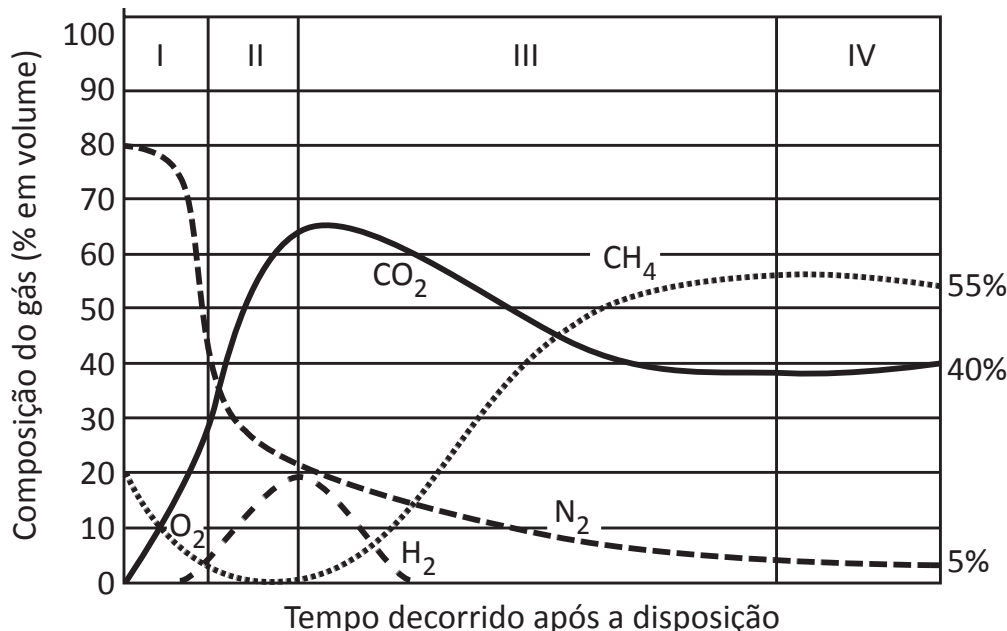
É correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 34

A degradação da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos (RSU) ocorre por meio de diversos processos químicos, físicos e biológicos; e é determinada por vários fatores, como: temperatura, umidade, reações químicas, cinética, geração de gases e líquidos.

O gráfico a seguir apresenta esquematicamente a produção de gases a partir de RSU em função do tempo.



BOSCOV, M. E. G. *Geotecnia Ambiental*. São Paulo: Oficina de Textos, 2008, p. 40.

Com base nos dados apresentados, considerando a composição dos gases gerados a partir da decomposição da matéria orgânica, avalie as afirmações a seguir, a respeito das fases do processo indicadas no gráfico.

- A** I – aeróbia; II – anaeróbia metanogênica não estabilizada; III – anaeróbia ácida; IV – anaeróbia metanogênica estabilizada.
- B** I – aeróbia; II – anaeróbia metanogênica não estabilizada; III – anaeróbia metanogênica estabilizada; IV – aeróbia ácida.
- C** I – aeróbia; II – anaeróbia ácida; III – anaeróbia metanogênica não estabilizada; IV – anaeróbia metanogênica estabilizada.
- D** I – anaeróbia metanogênica não estabilizada; II – aeróbia; III – aeróbia ácida; IV – anaeróbia metanogênica estabilizada.
- E** I – aeróbia ácida; II – aeróbia; III – anaeróbia metanogênica estabilizada; IV – anaeróbia metanogênica não estabilizada.

QUESTÃO 35

A escolha do processo de tratamento de esgoto a ser adotado deve considerar aspectos técnicos e financeiros, objetivando o atendimento da realidade local.

A tabela a seguir apresenta uma comparação entre diferentes etapas e sistemas de tratamento de esgoto e suas características típicas.

Etapas e sistemas de tratamento	Eficiência de remoção (%)		Requisitos	
	Matéria orgânica	Patógenos	Área	Potência
			(m ² hab ⁻¹)	(W hab ⁻¹)
Tratamento preliminar	0-5	~0	<0,001	~0
Tratamento primário	35-40	30-40	0,03-0,05	~0
Lagoas sem aeração	80-90	60-99,9	1,5-5,0	~0
Disposição no solo	85-99	90-99	1-50	~0
Sistemas anaeróbios	60-90	60-90	0,05-0,4	~0
Lagoas com aeração	70-90	60-99	0,2-2,5	1-1,7
Filtros biológicos	80-93	60-90	0,15-0,7	0,2-1,6
Lodos ativados	85-98	60-90	0,2-0,35	1,5-4,0

VON SPERLING, M; COSTA, A. M. L. M; CASTRO, A. A. Esgotos Sanitários. In: BARROS, R. T. V; CHERNICHARO, C. A. L.; HELLER, L.; VON SPERLING, M. **Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1995 (adaptado).

Com base nas informações apresentadas, é correto afirmar que os sistemas

- A** de lagoas com aeração são adequados para as situações em que a população a ser atendida possui poucos recursos financeiros e de mão-de-obra especializada, e alta disponibilidade de área; quando se tem pouca disponibilidade de área, os filtros biológicos devem substituir tais sistemas.
- B** de lodos ativados devem ser seguidos por sistemas anaeróbios para melhorar sua capacidade de remoção de organismos patogênicos; os dois sistemas apresentam baixa demanda de área: o primeiro requer alta demanda de energia, e o segundo, baixa demanda de energia, o que explica a vantagem dessa combinação.
- C** anaeróbios são, geralmente, mais baratos em termos energéticos e demandam pouca área, porém necessitam de sistema complementar de tratamento para a remoção de matéria orgânica.
- D** de tratamento preliminar são inadequados para tratamento de esgoto porque apresentam baixa eficiência de remoção de matéria orgânica, sendo necessário combiná-los com os sistemas de tratamento primário, mediante os quais a remoção dessa matéria é suficiente.
- E** de disposição no solo demandam pouca área quando comparados com os sistemas de lagoas sem aeração.



QUESTÃO 36

TEXTO 1

Em 2016, 3 334 cidades do país enviaram seus resíduos para locais inadequados. Com tantos municípios em situação irregular, acabar com os lixões parece uma tarefa impossível.

Disponível em: <http://epoca.globo.com/ciencia-e-meio-ambiente/blog-do-planeta/noticia/2017/01/como-fechar-os-5-maiores-lixoes-ceu-aberto-do-brasil.html>. Acesso em: 10 jul. 2017 (adaptado).

TEXTO 2

O Brasil ainda despeja 30 milhões de toneladas de lixo por ano, de forma inadequada, expondo os cidadãos ao risco de doenças. E isso apesar da lei que determinou o fim dos lixões.

Disponível em: <http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2017/05/brasil-tem-quase-3-mil-lixoes-ou-aterros-irregulares-diz-levantamento.html>. Acesso em: 10 jul. 2023 (adaptado).

TEXTO 3

Com inadequações ambientais, aterro sanitário de Osasco, um dos maiores de SP, é fechado. Local recebia 800 toneladas de lixo por dia e foi interditado pela Companhia Ambiental do Estado (Cetesb).

Disponível em: <http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/com-inadequacoes-ambientais-aterro-sanitario-de-osasco-um-dos-maiores-de-sp-e-fechado.ghtml>. Acesso em: 10 jul. 2023 (adaptado).

Conforme apresentado nas manchetes, um dos grandes problemas das cidades brasileiras é o destino dos resíduos sólidos e as implicações ambientais, sociais e econômicas geradas pela sua disposição de forma inapropriada. Os resíduos sólidos, quando dispostos de forma incorreta, além de representar perda de matéria e energia, podem resultar em passivos ambientais. O aterro sanitário é considerado uma técnica de engenharia adequada para a disposição final dos resíduos no solo.

Com relação ao tema abordado, avalie os itens a seguir.

- I. Os impactos de um aterro de resíduos sólidos urbanos se restringem à geração de lixiviado e à emissão de gases do efeito estufa, produzidos pela oxidação da fração orgânica.
- II. Uma das formas de minimizar a emissão de gases estufa em um aterro é a queima do biogás, o que provocaria a oxidação do metano.
- III. No projeto de engenharia de um aterro, deve-se evitar o contato direto do resíduo com o solo e com a atmosfera; além disso, deve-se criar um sistema de retenção e drenagem do lixiviado para ser tratado.

É correto o que se afirma em

- A** I, apenas.
 - B** III, apenas.
 - C** I e II, apenas.
 - D** II e III, apenas.
 - E** I, II e III.
-

QUESTÃO 37

A Lei n. 12 305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pelo Decreto n. 10 936/2022, define Logística Reversa como um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou para outra destinação final ambientalmente adequada.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm.

Acesso em: 1º jul. 2023 (adaptado).

Com relação ao sistema de Logística Reversa, assinale a opção correta.

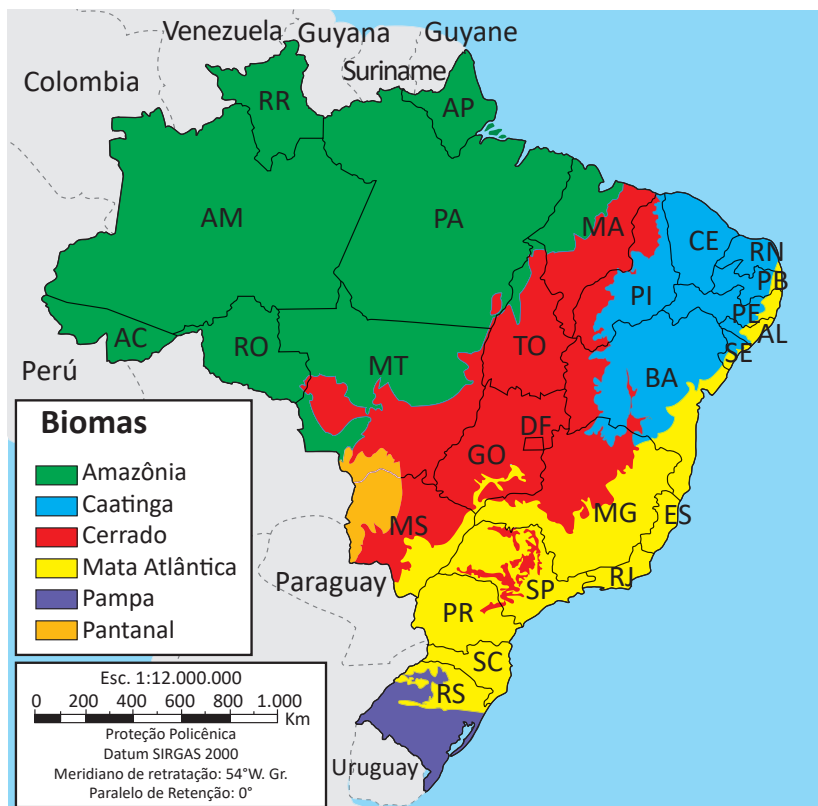
- A** Todos os resíduos sólidos estão sujeitos ao sistema de Logística Reversa.
- B** A economia linear e a economia circular são compatíveis com o conceito de Logística Reversa.
- C** As cooperativas de catadores que praticam a economia solidária devem estar inseridas nos sistemas de Logística Reversa.
- D** Os materiais reciclados por catadores não são compatíveis com os objetivos dos sistemas de Logística Reversa.
- E** Na Logística Reversa, o retorno de produtos, após o uso pelo consumidor, deve incluir o serviço público de manejo de resíduos sólidos.



QUESTÃO 38

O território do Brasil abriga aproximadamente um terço das florestas tropicais do planeta e mais de um milhão e meio de espécies em seus biomas. A formação dos biomas do Brasil, conforme figura a seguir, representa o conjunto das espécies animal e vegetal que predominam nesses ambientes.

BENEDICTO, M. Biodiversidade brasileira. **Revista Retratos**, Rio de Janeiro, n. 6, p. 1-28, dez. 2017 (adaptado).



Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/estudos_ambientais/biomas/mapas/biomas_e_sistemas_costeiro_marinho_250mil. Acesso em: 24 ago. 2023 (adaptado).

Considerando a contextualização e a figura apresentada sobre os biomas do território nacional, assinale a opção correta.

- A** O Cerrado é reconhecido como a Savana mais rica do mundo em biodiversidade, ainda que a cobertura vegetal natural tenha dado lugar à pecuária e à agricultura intensiva, depois da transferência da capital federal do Rio de Janeiro para Brasília e da abertura de uma nova rede rodoviária.
- B** A Mata Atlântica é reconhecida por se localizar na região litorânea, ocupada por mais de 50% da população brasileira, e é o bioma do Brasil com cobertura florestal original mais preservada.
- C** O Pampa é o único bioma exclusivo do Brasil, ocupa aproximadamente 2% do território nacional e se caracteriza por clima chuvoso, sem período seco, com baixas temperaturas no inverno, o que influencia a vegetação.
- D** A Caatinga é o segundo maior bioma do Brasil, com uma vegetação adaptada ao clima árido, e possui uma biodiversidade restrita porque parte de sua variedade biológica não é encontrada em nenhum outro lugar do mundo.
- E** O Pantanal é um dos biomas brasileiros mais alterados porque a criação de gado é uma das atividades economicamente importantes para a região, aliada às de turismo.

