

Superior

Técnico de Nível Superior (Engenharia Sanitária e Ambiental)

Tipo 1 – BRANCA



SUA PROVA

Além deste caderno de prova, contendo sessenta questões objetivas, você receberá do fiscal de sala:

- uma folha destinada às respostas das questões objetivas;
- uma folha destinada ao texto definitivo da questão discursiva.



TEMPO

- **Cinco horas** é o tempo disponível para a realização da prova, já incluído o tempo para a marcação da folha de respostas da prova objetiva e a folha de texto definitivo;
- **Duas horas** após o início da prova é possível retirar-se da sala, sem levar o caderno de provas;
- **Sessenta minutos** antes do término do período de prova é possível retirar-se da sala levando o caderno de provas.



NÃO SERÁ PERMITIDO

- Qualquer tipo de comunicação entre os candidatos durante a aplicação da prova;
- Levantar da cadeira sem autorização do fiscal de sala;
- Usar o sanitário ao término da prova, após deixar a sala.



INFORMAÇÕES GERAIS

- A questão discursiva, bem como o espaço para rascunho, virão após as questões objetivas, no final deste caderno;
- Verifique se seu caderno 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 a folha de respostas e a folha de texto definitivo;
- Use somente caneta esferográfica, em material transparente, com tinta preta ou azul;
- Assine seu nome apenas nos espaços reservados;
- Não será permitido qualquer tipo de identificação na folha de texto definitivo da questão discursiva;
- Marque na folha de respostas o campo relativo à confirmação do tipo/cor de prova, conforme o caderno recebido;
- O preenchimento das respostas da prova objetiva e da questão discursiva é de sua responsabilidade e não será permitida a troca de folha de respostas ou de texto definitivo em caso de erro;
- Reserve tempo suficiente para o preenchimento de suas respostas. Para fins de avaliação, serão levadas em consideração apenas as marcações realizadas na folha de respostas da prova objetiva e na folha de texto definitivo, não sendo permitido anotar informações relativas às respostas em qualquer outro meio que não seja o caderno de provas;
- A FGV coletará as impressões digitais dos candidatos na folha de respostas;
- Os candidatos serão submetidos ao sistema de detecção de metais quando do ingresso e da saída de sanitários durante a realização das provas.

Língua Portuguesa

Texto 1

A conquista do Brasil

Por gerações, o brasileiro se acostumou a ver o seu país, sua história e sua cultura como exemplos de paz e confraternização sem paralelo entre as nações. A imagem do brasileiro como um povo cordial que aceita melhor a miscigenação e é mais tolerante com as diferenças sociais e políticas, num país conciliador, que não se envolve em guerras e se mantém neutro diante de conflitos, se sobrepõe como traço cultural, sem grandes traumas nem contestações.

Os brasileiros se orgulham de pensar que o Brasil não precisou de uma guerra com a que separou os Estados Unidos da Inglaterra, nem passou por conflitos internos sangrentos como a Secessão. Manteve-se afastado das conflagrações, a começar pelas duas guerras mundiais que marcaram a primeira metade do século XX – na segunda delas, meio pró-forma, enviou expedicionários à Itália, numa fase em que o conflito já se encaminhava para o fim. O país manteve-se neutro na maioria dos grandes conflitos passados, recentes e contemporâneos. E saiu pacificamente de uma ditadura militar de 21 anos, em 1985, com o restabelecimento do governo civil e, depois, da democracia.

Ao construir um modelo de concórdia, que combina com a fachada do povo pobre, mas alegre, que se expressa pelo carnaval, o samba e o futebol, o Brasil esqueceu muita coisa. Foi o último país do mundo a abolir a escravidão, em 13 de maio de 1888. Um dos seus maiores heróis nacionais, Tiradentes, foi esquartejado. O Brasil dizimou a população masculina de um país vizinho na Guerra do Paraguai. Deixou uma esteira de mortos nos porões do regime militar, que pela via do golpe havia derrubado em 1964 o presidente João Goulart.

Aliviaram-se tensões sociais latentes e sepultou-se o passado beligerante sobre o qual foi construída uma nação homogênea, mesmo em meio a tanta diversidade. O Brasil acomodou-se à versão oficial de sua história, em que foram escondidas as rupturas, as questões sociais e os fatos que não interessam tanto a sua autoimagem dentro do mundo civilizado.

(Thales Guaracy)

1

O objetivo principal do texto é

- (A) mostrar um ponto de vista diferente sobre a história nacional.
- (B) informar aos leitores fatos desconhecidos pela maioria.
- (C) comparar fatos históricos para mostrar semelhanças e diferenças.
- (D) destacar a cordialidade como marca própria da nossa história.
- (E) selecionar fatos que possam mostrar a violência de nosso passado histórico.

2

O texto 1 pertence ao seguinte gênero textual:

- (A) descritivo, pois caracteriza pessoas e fatos.
- (B) narrativo didático, pois relata, como ensinamento, fatos em ordem cronológica.
- (C) narrativo informativo, pois revela fatos desconhecidos em sucessão cronológica.
- (D) argumentativo expositivo, pois defende uma ideia sem haver outra ideia oposta.
- (E) argumentativo polêmico, pois apresenta uma tese contrária a uma outra tese.

3

Assinale a opção que indica a forma *inadequada* de reescrever “O país manteve-se neutro na maioria dos grandes conflitos passados”.

- (A) Na maioria dos grandes conflitos passados, o país manteve-se neutro.
- (B) O país, na maioria dos grandes conflitos passados, manteve-se neutro.
- (C) Manteve-se neutro o país na maioria dos grandes conflitos passados.
- (D) O país manteve-se, na maioria dos grandes conflitos passados, neutro.
- (E) Na maioria dos grandes conflitos passados, o país se manteve neutro.

4

Em certa passagem do texto, o autor diz que “o Brasil esqueceu muita coisa”. Segundo o texto, essa “muita coisa” que nosso país esqueceu

- (A) demonstra a ignorância da população em relação ao seu passado histórico.
- (B) indica razões que se contrapõem à imagem de “país cordial”.
- (C) mostra a semelhança entre nossa história e a dos países vizinhos.
- (D) ironiza a atitude intelectual de nossos historiadores.
- (E) comprova uma diferença entre a visão oficial e a visão dos historiadores.

5

Segundo o texto, a cordialidade do brasileiro se manifesta em uma série de situações. Entre essas situações, aquela que é acompanhada de uma ressalva a fim de que se torne coerente é a de que o Brasil

- (A) manteve-se afastado das duas guerras mundiais.
- (B) aceita sem traumas a miscigenação.
- (C) tolera as diferenças sociais.
- (D) convive com as diferenças políticas.
- (E) ficou neutro na maioria dos grandes conflitos passados.

6

O segundo parágrafo do texto, em relação ao primeiro, desempenha a seguinte função:

- (A) tirar uma conclusão da argumentação apresentada.
- (B) exemplificar casos históricos de neutralidade.
- (C) opor fatos às ideias expostas anteriormente.
- (D) citar comprovações de nossa imagem cordial em nossa história.
- (E) explicitar historicamente a imagem de “país conciliador”.

7

“*Por* gerações, o brasileiro se acostumou *a* ver o seu país, sua história e sua cultura *como* exemplos de paz e confraternização *sem* paralelo *entre* as nações”.

Assinale a opção que indica o conector destacado que tem seu valor semântico corretamente indicado.

- (A) Por / *localização espacial*.
- (B) A / *direção*.
- (C) Como / *comparação*.
- (D) Sem / *modo*.
- (E) Entre / *posição intermediária*.

8

Segundo o texto, o carnaval, o samba e o futebol

- (A) mostram o caráter conciliador e alegre dos brasileiros.
- (B) compõem uma imagem festiva e aparente de concórdia.
- (C) demonstram a alienação do povo diante de sérios problemas.
- (D) comprovam o atraso cultural do país, apesar de sua aparência.
- (E) constroem uma verdadeira imagem de conciliação.

9

Assinale a opção que indica o segmento de texto que **difere** dos demais quanto à voz verbal.

- (A) "Aliviaram-se tensões sociais latentes."
- (B) "...sepultou-se o passado beligerante."
- (C) "O Brasil acomodou-se à versão oficial de sua história."
- (D) "...em que foram escondidas as rupturas."
- (E) "Um de seus maiores heróis nacionais, Tiradentes, foi esquartejado."

10

Aponte a opção em que o significado do vocábulo destacado está corretamente indicado, em função do contexto.

- (A) "Aliviaram-se tensões sociais latentes" / que são claramente percebidas.
- (B) "sepultou-se o passado beligerante" / que desperta saudade.
- (C) "foi construída uma nação homogênea" / que mostra diferenças.
- (D) "se mantém neutro diante de conflitos" / que se mostra insensível.
- (E) "restabelecimento do governo civil" / que não tem caráter militar nem eclesiástico.

11

O autor do texto compõe muitas frases com termos compostos. Assinale a opção que indica o exemplo retirado do texto em que a duplicação é mais redundante.

- (A) "o brasileiro se acostumou a ver seu país, sua história e sua cultura como exemplos de paz".
- (B) "como exemplos de paz e confraternização sem paralelo".
- (C) "mais tolerante com as diferenças sociais e políticas".
- (D) "que não se envolve em guerras e se mantém neutro diante de conflitos".
- (E) "se sobrepôs como traço cultural, sem grandes traumas nem contestações".

12

Há, em língua portuguesa, um grupo de adjetivos chamados "adjetivos de relação", que possuem marcas diferentes dos outros adjetivos, como a de não poder ser empregado antes do substantivo a que se refere, nem receber grau superlativo.

Assinale a opção que indica o adjetivo do texto que **não** está incluído nessa categoria.

- (A) Herói nacional.
- (B) Guerra mundial.
- (C) Diferença social.
- (D) Povo cordial.
- (E) Traço cultural.

13

No segmento "Manteve-se afastado das conflagrações, a começar pelas duas guerras mundiais que marcaram a primeira metade do século XX – na segunda delas, meio *pró-forma*, enviou expedicionários à Itália, numa fase em que o conflito já se encaminhava para o fim", a expressão "meio *pró-forma*" mostra o sentido de

- (A) cumprir uma exigência internacional.
- (B) demonstrar vontade de participar do conflito.
- (C) desvalorizar a guerra como meio de resolver problemas.
- (D) realizar um ato meramente formal.
- (E) marcar, mais uma vez, o espírito de conciliação brasileiro.

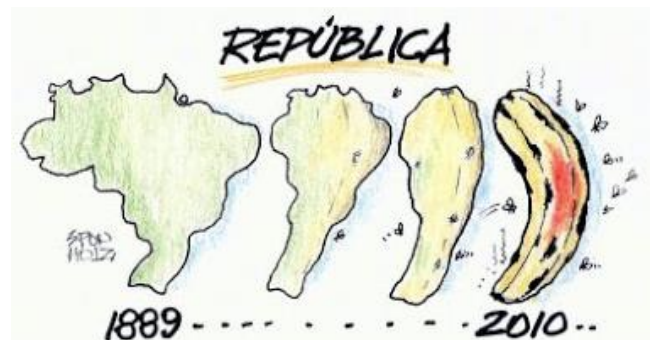
14

Assinale a opção que indica a forma de reescritura proposta para os segmentos abaixo que **modifica** o sentido original.

- (A) "Um de seus maiores heróis nacionais, Tiradentes, foi esquartejado" / Esquartejou-se Tiradentes, um de seus maiores heróis nacionais.
- (B) "O Brasil esqueceu muita coisa" / Muita coisa foi esquecida pelo Brasil.
- (C) "Por gerações, o brasileiro se acostumou a ver seu país" / O brasileiro, por gerações, acostumou-se a ver seu país.
- (D) "E saiu pacificamente de uma ditadura militar de 21 anos em 1985" / E saiu de uma ditadura militar de 21 anos em 1985, pacificamente.
- (E) "o restabelecimento do governo civil e, depois, da democracia" / o estabelecimento, de novo, da democracia e, depois, do governo civil.

15

Observe a charge a seguir.



Sobre a charge acima, assinale a afirmativa correta.

- (A) De 1889 a 2010, o Brasil tornou-se um país agrícola.
- (B) O Brasil tem uma produção agrícola de má qualidade.
- (C) Nosso país sofre a cobiça de outros países.
- (D) O Brasil foi perdendo progressivamente importância política.
- (E) A economia brasileira fez do Brasil uma "fruta podre" no mercado internacional.

Raciocínio Lógico-Analítico

16

Em uma turma do Ensino Fundamental, seus 32 estudantes nasceram em datas diferentes, e José é um desses estudantes.

Quando colocados por idade em ordem crescente, Natália ocupa a 19ª posição.

Quando colocados por idade em ordem decrescente, a posição ocupada por José é a

- (A) 13ª.
- (B) 14ª.
- (C) 15ª.
- (D) 16ª.
- (E) 17ª.

17

Considere uma nova operação aritmética entre números inteiros x e y , representada por $\#$ e definida por $x \# y = x + y - x \cdot y$.

Por exemplo, $2 \# 3 = 2 + 3 - 2 \cdot 3 = -1$.

O valor de $2 \# (4 \# 2)$ é

- (A) -4.
- (B) -2.
- (C) 0.
- (D) 2.
- (E) 4.

18

Dos 30 alunos do 2º ano do Ensino Fundamental, 22 gostam de Português e 26 gostam de Matemática. Apenas dois alunos não gostam nem de Português, nem de Matemática.

O número de alunos que gostam tanto de Português como de Matemática é

- (A) 18.
- (B) 20.
- (C) 22.
- (D) 24.
- (E) 26.

19

Lucas e Tereza têm, respectivamente, R\$ 62,00 e R\$ 42,00.

Para que Lucas fique com o triplo da quantia de Tereza, é necessário e suficiente que Tereza dê para Lucas

- (A) R\$ 16,00.
- (B) R\$ 18,00.
- (C) R\$ 20,00.
- (D) R\$ 22,00.
- (E) R\$ 24,00.

20

Em um jogo de basquete entre Flamengo e Brasília, o Flamengo ganhou com uma diferença de 19 pontos.

Os dois times marcaram, ao todo, 67 pontos.

É correto afirmar que

- (A) o Flamengo fez 48 pontos.
- (B) o Flamengo fez 46 pontos.
- (C) o Flamengo fez 43 pontos.
- (D) o Brasília fez 23 pontos.
- (E) o Brasília fez 19 pontos.

21

Na conta de somar representada a seguir, cada letra representa um algarismo e letras diferentes representam algarismos diferentes.

$$\begin{array}{r} 3 \text{ A } 6 \\ + \text{ A } \text{ B } \text{ B} \\ \hline 1 \text{ 1 } \text{ A } 5 \end{array}$$

O valor de $A + B$ é

- (A) 12.
- (B) 13.
- (C) 14.
- (D) 15.
- (E) 16.

22

Eduardo, Haroldo e Pablo trabalham na mesma empresa. Um deles é arquiteto, outro é engenheiro e o terceiro é advogado. Eles ganham salários diferentes. Sabe-se que:

1. Haroldo ganha mais do que o advogado;
2. o arquiteto não tem carro e é o que ganha o menor salário;
3. Haroldo vai de carona para o trabalho no carro de Pablo.

Assim, conclui-se que

- (A) Haroldo é o arquiteto.
- (B) Pablo é o engenheiro.
- (C) Eduardo é o arquiteto.
- (D) Pablo é o que tem maior salário.
- (E) Eduardo é o que tem maior salário.

23

Felipe sai de casa sempre na mesma hora para ir ao colégio. Às vezes, ele vai andando e, às vezes, vai de bicicleta. Quando ele vai andando, a sua velocidade média é de 4 km/h e ele chega 5 minutos adiantado. Quando ele vai de bicicleta, sua velocidade média é de 12 km/h e ele chega 20 minutos adiantado.

A distância da casa de Felipe até o colégio é de

- (A) 1,0 km.
- (B) 1,2 km.
- (C) 1,5 km.
- (D) 1,8 km.
- (E) 2,0 km.

24

Em 2014, do total de seus gastos com educação, Murilo gastou 30% em livros didáticos e 70% em mensalidades. Em 2015, comparado com 2014, Murilo gastou 20% a menos em livros didáticos e 10% a mais em mensalidades, não havendo outros gastos com educação.

Em 2015, o gasto total de Murilo em educação, comparado com o gasto total de 2014, foi

- (A) 10% menor.
- (B) 10% maior.
- (C) 1% menor.
- (D) 1% maior.
- (E) exatamente o mesmo.

25

A quadra de esportes de uma escola mede 12 metros de largura por 15 metros de comprimento. Com a incorporação de um novo terreno e uma reforma geral nas instalações da escola, a nova quadra de esportes passou a medir 15 metros de largura por 20 metros de comprimento.

O aumento percentual na área da quadra de esportes dessa escola foi de, aproximadamente,

- (A) 15%.
- (B) 30%.
- (C) 48%.
- (D) 67%.
- (E) 72%.

Legislação Específica

26

João, servidor estatutário efetivo do Município de Cuiabá, com pena de seu colega de repartição que havia cometido erro grosseiro em um ato administrativo, a fim de evitar que ele sofresse sanções, não deu andamento ao procedimento interno de sua competência que informava o ocorrido a seus superiores. Por isso, foi processado criminalmente por ter cometido crime de prevaricação contra a administração pública (Código Penal, Art. 319 – *Retardar ou deixar de praticar, indevidamente, ato de ofício, ou praticá-lo contra disposição expressa de lei, para satisfazer interesse ou sentimento pessoal: Pena – detenção, de três meses a um ano, e multa*), tendo sido condenado em decisão transitada em julgado.

Com base no caso exposto, assinale a opção que indica a sanção administrativa cabível.

- (A) Advertência.
- (B) Suspensão.
- (C) Demissão.
- (D) Destituição.
- (E) Afastamento do cargo em comissão.

27

O Processo Administrativo Disciplinar (PAD) compreende a fase cognitiva, a instrutória e a de julgamento. Ele obedece aos princípios do devido processo legal, dando ao acusado o direito ao contraditório e à ampla defesa.

Sobre o regramento do PAD na Lei Complementar nº 093/2003, assinale a afirmativa correta.

- (A) O processo administrativo disciplinar no Poder Executivo será conduzido por Comissão Disciplinar de 3 (três) membros, sendo presidido pelo Corregedor Geral e com 2 (dois) membros servidores, estáveis ou não.
- (B) O cônjuge, companheiro ou parente (consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o quarto grau) do acusado não poderá participar de comissão de processo administrativo disciplinar.
- (C) As reuniões e as audiências da comissão terão caráter público e serão registradas em atas que deverão detalhar as deliberações adotadas.
- (D) A comissão terá como secretário servidor efetivo ou não, designado pelo seu presidente, não podendo a indicação recair em um de seus membros.
- (E) O prazo para a conclusão do processo administrativo disciplinar não excederá 180 (cento e oitenta) dias, contados da data de publicação do ato que constituir a Comissão, admitida a sua prorrogação por igual prazo.

28

É assegurado ao servidor o direito de requerer, pedir reconsideração, recorrer e representar ao Poder Público, em defesa de direito ou interesse legítimo.

A esse respeito, de acordo com o Estatuto dos Servidores Públicos do Município de Cuiabá, assinale a afirmativa correta.

- (A) O pedido de reconsideração, que poderá ser renovado, será submetido à autoridade que houver prolatado o despacho, proferido a decisão ou praticado o ato.
- (B) O pedido de reconsideração e o recurso não interrompem a prescrição administrativa.
- (C) Para o exercício do direito de petição, é assegurada exclusivamente ao servidor interessado a vista do processo ou documento, na repartição, ou cópia, às expensas do requerente.
- (D) O prazo para interposição de pedido de reconsideração ou de recurso é de 15 (quinze) dias, a contar da publicação ou da ciência, pelo interessado, da decisão recorrida.
- (E) O recurso ou pedido de reconsideração poderá ou não ser recebido com efeito suspensivo, a juízo da autoridade superior competente, quando houver aparente direito e fundado receio de dano irreparável antes da decisão final.

29

O servidor estatutário efetivo do município de Cuiabá perderá o cargo em virtude de

- I. sentença judicial transitada em julgado;
- II. condenação em processo administrativo disciplinar;
- III. reprovação no processo de avaliação periódica de desempenho.

Está correto o que se afirma em

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

30

Segundo a Lei Orgânica do Município de Cuiabá, o processo legislativo municipal compreende a elaboração de

- I. leis complementares;
- II. medidas provisórias;
- III. decretos legislativos.

Está correto o que se afirma em

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

Conhecimentos Específicos

31

Relacione os poluentes gasosos do ar às respectivas propriedades relevantes.

1. Dióxido de enxofre
 2. Dióxido de nitrogênio
 3. Óxido nítrico
 4. Gás sulfídrico
- () Gás altamente venenoso, que possui odor de ovo podre em baixas concentrações e é inodoro a altas concentrações.
- () Gás incolor, relativamente inerte, não produzido na combustão, que é utilizado como gás de transporte em produtos com aerossol.
- () Gás de cor marrom a alaranjada, que é um dos principais componentes da névoa fotoquímica.
- () Gás incolor, provoca asfixia intensa, possui forte odor e é altamente solúvel em água formando ácido sulfuroso.

Assinale a opção que indica a relação correta, de cima para baixo.

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

32

Em uma estação de tratamento de água de abastecimento com reatores de coagulação, floculação, decantação e filtração granular, o projetista deseja dimensionar o decantador para remover partículas que possuam uma velocidade de sedimentação limite de 0,005 m/s.

Sabendo que a vazão a ser tratada é de $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$, que a velocidade de escoamento no decantador é de $0,04 \text{ m/s}$, e que a profundidade adotada foi de 3 m, o comprimento mínimo do decantador para garantir a sedimentação de todas as partículas com velocidade de sedimentação menor que a limite é de

- (A) 20 m.
- (B) 22 m.
- (C) 24 m.
- (D) 25 m.
- (E) 26 m.

33

O controle da capacidade de sedimentação do lodo ativado em estações de tratamento de esgoto é realizado normalmente utilizando como indicador a capacidade volumétrica do lodo (SVI), que é determinado pela medição do volume ocupado pelo lodo após sedimentação por 30 minutos em um cilindro de 1 litro.

Uma amostra de líquido misto de esgoto de uma estação, que possuía sólidos suspensos (SS) igual a 4.000 mg/L , foi colocada em um cilindro de 1 litro e após 30 minutos a parcela sedimentada ocupou um volume de 500 mL.

A capacidade volumétrica do lodo (SVI) da amostra é de

- (A) 110.
- (B) 115.
- (C) 120.
- (D) 125.
- (E) 130.

34

A escolha da tecnologia de remediação do solo contaminado depende, entre outros fatores, do contaminante ser um DNAPL (*Dense Non-Aqueous Phase Liquids*), líquido não aquoso mais denso do que água, ou um LNAPL (*Light Non-Aqueous Phase Liquid*), líquido não aquoso menos denso do que a água.

Observe os contaminantes a seguir.

- I. Bifenilas Policloradas (PCBs)
- II. Tetracloroetano (PCE)
- III. Tolueno (C_7H_8)

São exemplos de DNAPL

- (A) somente o contaminante II.
- (B) somente os contaminantes I e II.
- (C) somente os contaminantes II e III.
- (D) somente os contaminantes I e III.
- (E) os contaminantes I, II e III.

35

Chorume ou percolato é o nome dado a um líquido de cor escura e odor nauseante, originado em depósitos de resíduos pela decomposição de matéria orgânica e lixiviação da água das chuvas ou de chorume recirculado.

Com relação ao chorume, assinale V para a afirmativa verdadeira e F para a falsa.

- () Em aterros sanitários de resíduos domésticos novos o percolato apresenta em média uma DBO (Demanda Biológica de Oxigênio) maior que em aterros antigos.
- () Uma estação de tratamento com grade, desarenador e decantador primário é capaz de tratar o chorume com uma eficiência que permite o lançamento em corpos d'água doce classe I.
- () O lançamento na forma bruta, sem ferir os padrões de qualidade da Resolução CONAMA nº 357/2005, pode ser feito em águas doces classe 2.

As afirmativas são, respectivamente,

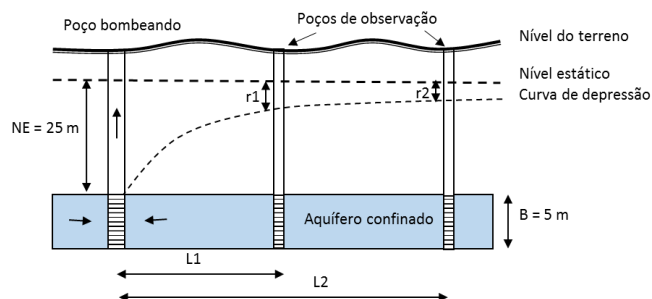
- (A) F, V e F.
- (B) F, V e V.
- (C) V, F e F.
- (D) V, V e F.
- (E) F, F e V.

36

Em um poço de captação de águas subterrâneas de um aquífero, confinado com espessura $B = 5$ m, foi realizado um teste de bombeamento para determinar a vazão de abastecimento, utilizando dois poços de observação às distâncias de $L_1 = 40$ m e $L_2 = 80$ m do eixo desse poço.

Em um regime de equilíbrio estacionário observou-se que o nível estático NE encontrava-se a 25 m acima da profundidade do aquífero e que a curva de depleção mostrava, nos poços de observação, os rebaixamentos $r_1 = 0,6$ m e $r_2 = 0,2$ m.

Lei de Darcy: $V = K \, dH/dL$



Sabendo que o coeficiente de permeabilidade da formação aquífera é de 27,46 m/dia, a vazão de bombeamento é de Dado: $\ln(1) = 0$; $\ln(2) = 0,69$; $\ln(3) = 1,10$

- (A) 150 m³/dia.
- (B) 250 m³/dia.
- (C) 314 m³/dia.
- (D) 500 m³/dia.
- (E) 628 m³/dia.

37

Leia o fragmento a seguir.

"Ainda que não necessariamente isso seja verdade, tradicionalmente muitos padrões de qualidade tem associado a poluição à densidade da _____. Essa é medida pela Escala de Ringelmann, que varia de 0 (zero) para _____ ou incolor até 5 (cinco) para completamente _____ e opaca."

Assinale a opção que completa corretamente as lacunas do fragmento acima.

- (A) poeira – marrom – branca
- (B) fumaça – preto – branca
- (C) poeira – branco – marrom
- (D) fumaça – branco – preta
- (E) poeira – preto – branca

38

Um engenheiro foi encarregado de projetar um aterro sanitário para atender a uma abrangência na coleta de lixo de 75% de uma cidade de 400.000 habitantes, considerando que a contribuição *per capita* de lixo é de 0,75 kg/(hab./dia). Ao final de seus cálculos concluiu que ao final do projeto o aterro teria uma área de 1,2 km² e uma altura de 12 m.

Sabendo-se que a densidade adotada para o lixo compactado no aterro foi de 500 kg/m³, a vida útil do aterro considerada no cálculo é de

- (A) 4.000 dias.
- (B) 9.125 dias.
- (C) 16.000 dias.
- (D) 18.250 dias.
- (E) 32.000 dias.

39

Na atmosfera, o som se propaga a partir de uma fonte irradiando em todas as direções, sendo que sua intensidade é reduzida proporcionalmente ao quadrado da distância da fonte.

Uma fonte de som gera 70 dB. Considerando válida a lei do quadrado inverso, o nível de pressão sonora a 100 metros dessa fonte é de

- (A) 10 dB.
- (B) 20 dB.
- (C) 30 dB.
- (D) 40 dB.
- (E) 50 dB.

40

A NBR 13.969 de 1997 define as condicionantes de projeto, construção e operação de unidades de tratamento complementar e de disposição final dos efluentes líquidos pré-tratados em fossas sépticas.

Assinale a opção que indica, respectivamente, uma forma de tratamento complementar e uma forma de destinação final, após um tanque séptico.

- (A) Vala de infiltração e filtro aeróbio submerso.
- (B) Filtro anaeróbio com fluxo ascendente e vala de filtração.
- (C) Lodo ativado por batelada e sumidouro.
- (D) Canteiro de infiltração e de evapotranspiração e filtro de areia.
- (E) Lagoa com plantas aquáticas e cloração.

41

Segundo a NBR 10.004/ 2004, um resíduo é perigoso em função de propriedades infectocontagiosas quando possui um agente ecotóxico. Para determinação da dose letal DL_{50} para ingestão oral é comum o uso de ratos e uma análise em proporção direta de pesos.

Foi encomendado a um laboratório um estudo de toxicidade para medir resistência de ratos com peso de 25 g ao resíduo XX e os resultados estão na tabela a seguir.

Quantidade ingerida (mg)	0 (controle)	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06
Fração que morreu após 4 h	0	0,01	0,08	0,27	0,64	1	1

Considerando que não ocorre sinergia entre o resíduo XX e outras toxinas e que o peso de um ser humano médio é 80 kg, a DL_{50} (oral) para um ser humano médio é de

- (A) 80,00 mg.
- (B) 97,95 mg.
- (C) 115,89 mg.
- (D) 124,86 mg.
- (E) 140,00 mg.

42

Segundo a NBR 10.004/2004, um resíduo cuja amostra misturada com água, na proporção de 1:1 em peso, apresenta pH menor ou igual a 2, ou ainda, maior ou igual a 12,5, é considerado perigoso por apresentar a propriedade de

- (A) corrosividade.
- (B) combustibilidade.
- (C) reatividade.
- (D) toxicidade.
- (E) patogenicidade.

43

Um estudo ambiental foi elaborado para avaliar os impactos ambientais de duas alternativas para a disposição final de resíduos de uma cidade em função do aumento na produção de lixo pelo crescimento da cidade. Foi utilizada a técnica das listagens ponderais.

A alternativa 1 prevê um aumento na coleta, no transporte e na disposição final em aterro e a alternativa 2 prevê a incineração do lixo no interior da propriedade dos usuários.

O quadro a seguir mostra a importância, a magnitude e a natureza dos impactos ambientais decorrentes das duas alternativas.

ALTERNATIVA 1			
Impacto	Importância	Magnitude	Natureza
Poluição do ar (transporte)	5	2	-1
Ruído (coleta e transporte)	3	2	-1
Sujeira provocada nas ruas	2	2	-1
Odores	3	3	-1
Congestionamento no trânsito	3	2	-1

ALTERNATIVA 2			
Impacto	Importância	Magnitude	Natureza
Poluição do ar (queima)	5	4	-1
Ruído (coleta e transporte)	3	0	-1
Sujeira evitada nas ruas	2	1	+1
Odores (queima)	3	4	-1
Congestionamento no trânsito (evitado)	3	1	+1

Assinale a opção que indica, a partir da análise das listas ponderais, a alternativa escolhida e seu índice ambiental (IA).

- (A) Alternativa 1 / IA = -35.
- (B) Alternativa 1 / IA = -18.
- (C) Alternativa 2 / IA = -35.
- (D) Alternativa 2 / IA = -27.
- (E) Alternativa 2 / IA = -18.

44

Relacione as operações unitárias utilizadas no tratamento de águas de abastecimento às respectivas funções.

1. Adsorção
 2. Desarenação
 3. Filtração granular
 4. Eletrodíálise
- () Remoção de poluentes dissolvidos fazendo a água percolar por leito de carvão ativado.
- () Remoção de partículas finas após a operação de sedimentação.
- () Remoção de sólidos minerais.
- () Remoção de teores elevados de íons dissolvidos.

Assinale a opção que indica a relação correta, de cima para baixo.

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

45

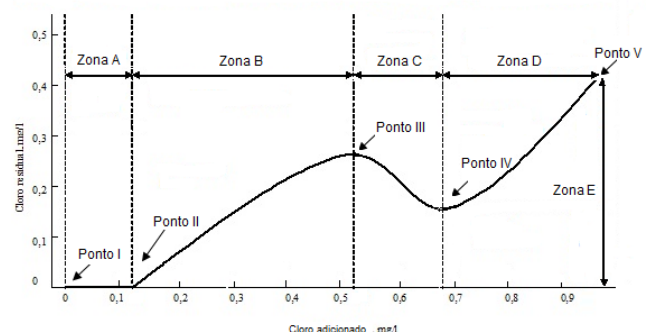
Para realizar uma mistura rápida visando à coagulação para o tratamento de uma vazão de 30 m³/s foi projetada uma turbina com uma queda útil de 100 m, produzindo uma potência de 25.000 kW a uma rotação de 380 rpm.

Durante a construção da instalação verificou-se que devido a uma onerosa escavação em material de terceira categoria seria mais interessante que a turbina fosse instalada com uma queda útil de 144 m.

Utilizando a mesma bomba, para manutenção do rendimento, a turbina deverá funcionar na seguinte rotação:

- (A) 264 rpm.
- (B) 316 rpm.
- (C) 368 rpm.
- (D) 456 rpm.
- (E) 547 rpm.

Atenção! O gráfico a seguir representa a cloração ao ponto crítico e será usado nas questões 46 e 47.



46

Com base no gráfico, o ponto crítico ou *breakpoint* ocorre no ponto

- (A) I.
- (B) II.
- (C) III.
- (D) IV.
- (E) V.

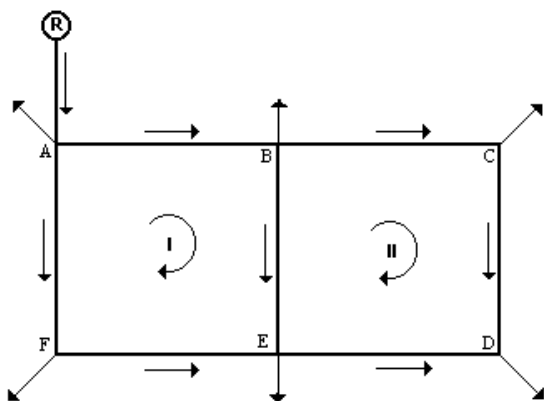
47

Com base no gráfico, assinale a opção que indica a zona onde ocorre a formação de cloraminas e de compostos organoclorados, quando o cloro adicionado reage com a amônia disponível.

- (A) Zona A.
- (B) Zona B.
- (C) Zona C.
- (D) Zona D.
- (E) Zona E.

48

A figura a seguir mostra uma rede malhada de abastecimento de água com dois anéis, em que o reservatório R abastece as áreas específicas alimentadas pelos nós A, B, C, D, E e F.



A planilha a seguir mostra uma das iterações do cálculo pelo método de Hardy-Cross por compensação das vazões em que D é o diâmetro, L é o comprimento, Q_o é a vazão, h_{f,o} é a perda de carga calculada por Hazen-Williams (n = 1,85) e ΔQ é a correção de vazão dessa iteração.

trecho	D (m)	L (m)	Q _o (l/s)	h _{f,o} (m)	h _{f,o} /Q _o	ΔQ _o (l/s)
ANEL I						
AB	0,25	700	40,00	2,35	0,06	
BE	0,1	500	10,00	11,22	1,12	??
EF	0,15	700	-20,00	-7,86	0,39	
FA	0,2	500	-35,00	-3,89	0,11	??
Soma						
ANEL II						
BC	0,2	700	25,00	2,93	0,12	
CD	0,1	500	5,00	3,11	0,62	
DE	0,1	700	-5,00	-4,36	0,87	
EB	0,1	500	-5,00	-3,11	0,62	
Soma						

Baseado nas informações apresentadas, as correções de vazões dos trechos BE e FA são, respectivamente,

- (A) +0,35 e +0,35.
- (B) -0,58 e -0,58.
- (C) -0,93 e -0,93.
- (D) -0,93 e -0,58.
- (E) +0,35 e +0,93.

49

O dispositivo instalado no início das adutoras por recalque (saída de cada bomba), com o objetivo de impedir o retorno brusco da água contra as bombas na paralisação por falta de energia elétrica e que, quando instalado nas linhas de sucção (instaladas na extremidade destas), destina-se a manter a bomba escorvada (com água), é denominado

- (A) válvula redutora de pressão.
- (B) válvula de retenção.
- (C) válvula anti-golpe.
- (D) válvula de descarga.
- (E) ventosa.

50

O reservatório posicionado nos pontos altos das transições de adutora por bombeamento para adutora por gravidade, quando a topografia no caminho entre a captação e a rede de distribuição exige sua colocação, evitando uma situação em que o ponto mais alto da tubulação esteja acima da linha piezométrica efetiva, mas abaixo da linha piezométrica absoluta e do plano de carga efetiva, é denominado

- (A) reservatório de montante.
- (B) reservatório de jusante.
- (C) volante de regularização.
- (D) coluna de equilíbrio.
- (E) reservatório elevado.

51

Dureza da água é a propriedade que está relacionada à presença de cátions multivalentes em solução, frequentemente causada por cátions divalentes Ca²⁺ e Mg²⁺.

Para verificação da adequação ao uso para fins de abastecimento e classificação, a dureza da água é quantificada em termos de concentração de CaCO₃.

Ao se medir a concentração de CaCO₃ de um corpo d'água verificou-se que ele apresentava uma concentração de 350 mg/L.

A água desse manancial é classificada como

- (A) muito mole.
- (B) mole.
- (C) de dureza moderada.
- (D) dura.
- (E) muito dura.

52

As águas residuárias podem ser caracterizadas por meio de parâmetros físicos, químicos e biológicos.

Observe os parâmetros listados a seguir.

- I. Turbidez.
- II. Demanda biológica de oxigênio.
- III. Carbono orgânico total.

São exemplos de parâmetros químicos

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

53

Um reator aproximadamente de uma ETE com volume de 3.500 m^3 recebe uma vazão afluenta de $500 \text{ m}^3/\text{dia}$ com concentração de uma substância YY de 190 g/m^3 .

Considerando válida a hipótese de mistura completa, no caso de a substância ser biodegradável com uma remoção de primeira ordem em que o coeficiente de decaimento $k = 0,40 \text{ d}^{-1}$, a concentração efluente da substância YY seria de

- (A) 50 g/m^3 .
- (B) 70 g/m^3 .
- (C) 120 g/m^3 .
- (D) 150 g/m^3 .
- (E) 170 g/m^3 .

54

Nos processos biológicos de tratamento de esgoto ocorre a oxidação da matéria orgânica com uso de diferentes aceptores de elétrons, dependendo das condições existentes no meio.

Com relação a essas reações de oxirredução, assinale V para a afirmativa verdadeira e F para a falsa.

- () Em condições aeróbias, o aceptor de elétrons é o oxigênio e os produtos da reação são dióxido de carbono e água.
- () Em condições anóxicas, o aceptor de elétrons é o nitrato e um dos produtos da reação é o nitrogênio gasosos.
- () Em condições anaeróbias, o sulfato e o dióxido de carbono podem ser aceptores de elétrons.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) F, V e F.
- (B) V, V e V.
- (C) V, F e F.
- (D) V, V e F.
- (E) F, F e V.

55

Relacione os conceitos fundamentais de ecologia às respectivas definições.

1. Ecótono
2. Nicho Ecológico
3. Biocenose
4. Habitat

- () É a região de transição entre duas comunidades ou entre dois ecossistemas.
- () É o conjunto de populações de diversas espécies que habita uma mesma região num determinado período.
- () É o lugar específico onde uma espécie pode ser encontrada, isto é, o seu "endereço" dentro do ecossistema.
- () É o papel que o organismo desempenha no ecossistema, isto é, a "profissão" do organismo no ecossistema.

Assinale a opção que indica a relação correta, de cima para baixo.

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

56

Diversas são as relações entre as espécies que convivem em um mesmo *habitat*, podendo ser indiferentes, favoráveis ou desfavoráveis para uma ou para todas as participantes da relação.

Os líquens são formados pela relação entre algas e fungos, em que a alga realiza a fotossíntese e cede ao fungo parte da matéria orgânica sintetizada e, o fungo, além de proteger a alga, cede-lhe a umidade e os sais minerais que absorve.

Esse tipo de relação é benéfico para ambos e permite a sobrevivência do líquen em lugares onde, isoladamente, a alga e o fungo não teriam chance.

Essa relação é denominada

- (A) protocooperação.
- (B) amensalismo.
- (C) neutralismo.
- (D) mutualismo.
- (E) comensalismo.

57

O carbono e seus compostos presentes no ar, na água e no solo, são constituintes essenciais de toda a matéria viva e muito importante na regulação do clima.

O composto orgânico de carbono que em nível traço apresenta maior presença na atmosfera, além de contribuir para o efeito estufa é o

- (A) CO_2
- (B) CFC
- (C) CH_4
- (D) CO
- (E) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

58

Na economia do meio ambiente, um recurso ambiental possui valores associados aos seus atributos que são didaticamente separados em componentes.

Com relação aos valores de um recurso ambiental, assinale V para a afirmativa verdadeira e F para a falsa.

- () O valor de existência é dado pelas pessoas para o recurso, visando ao uso direto ou indireto futuro, seja pelas próprias pessoas ou pelas novas gerações.
- () O valor do recurso é dado pela soma dos valores de uso direto, de uso indireto, de opção e de existência.
- () O cidadão que compra milho para se alimentar está atribuindo a esse recurso ambiental um valor de uso indireto.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V, F e F.
- (B) V, V e F.
- (C) F, F e V.
- (D) F, V e F.
- (E) F, V e V.

59

A Resolução do CONAMA nº 237/1997, define prazos diferenciados para cada modalidade de licença (LI, LP e LO).

De acordo com esse instrumento legal, o órgão ambiental competente, ao estabelecer o prazo de validade de uma licença de operação, deverá considerar, respectivamente,

- (A) um mínimo de 2 anos e um máximo de 5 anos.
- (B) um mínimo de 3 anos e um máximo de 6 anos.
- (C) um mínimo de 3 anos e um máximo de 8 anos.
- (D) um mínimo de 4 anos e um máximo de 8 anos.
- (E) um mínimo de 4 anos e um máximo de 10 anos.

60

A Resolução CONAMA nº 01/1996, estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para o uso e a implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

Segundo esse instrumento legal, uma das atividades técnicas mínimas a ser desenvolvida em um EIA é o diagnóstico ambiental da área de influência do projeto.

Esse diagnóstico, na análise do meio físico, deve considerar

- (A) o regime hidrológico e as correntes atmosféricas.
- (B) as espécies de valor científico e econômico.
- (C) o uso e a ocupação do solo.
- (D) os monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade.
- (E) as áreas de preservação permanente.

Questão Discursiva

Uma estação de tratamento de esgoto possui em sua sequência de reatores uma grade, uma caixa de areia, uma calha Parshall e uma lagoa aerada. Essa estação foi projetada para funcionar 24 horas por dia e para atender a uma população de 100 habitantes, com um consumo per capita de 200 L/(hab.dia), um coeficiente do dia de maior consumo K1 de 1,25; um coeficiente da hora de maior consumo K2 de 1,5 e um coeficiente de retorno de 0,8.

A DBO afluente à lagoa é de 500 mg/L e ela deve ser projetada para uma DBO efluente de 20 mg/L. As constantes cinéticas do reator são: constante de saturação k_s (concentração em que a taxa de crescimento dos micro-organismos é a metade da taxa máxima) igual a 400 mg/L e a taxa de crescimento máxima específica μ_{max} (na saturação do alimento) igual a 2,1 dias⁻¹.

Considere válido o modelo de Monod onde S é a concentração de substrato ou alimento (DBO), X é o número de microorganismos, Y é a massa de micro-organismos produzidos por massa de substrato utilizada e t é o tempo:

$$\frac{dS}{dt} = \frac{X}{Y} \left(\frac{\mu_{max} \cdot S}{k_s + S} \right)$$

Baseado nos dados apresentados, responda aos itens a seguir.

- I. **Indique o maior nível de tratamento da estação como um todo.** (Valor: 5 pontos)
- II. **Qual a vazão máxima de tratamento da estação, em m³/dia? Justifique sua resposta apresentando os cálculos.** (Valor: 25 pontos)
- III. **Qual a eficiência na remoção de substrato da lagoa? Justifique sua resposta apresentando os cálculos.** (Valor: 25 pontos)
- IV. **Qual o tempo de retenção de sólidos ou idade do lodo da lagoa aerada, em dias, para atender à remoção de DBO definida? Justifique sua resposta apresentando os cálculos.** (Valor: 25 pontos)
- V. **Qual o volume da lagoa aerada, em m³, para atender a remoção de DBO definida? Justifique sua resposta apresentando os cálculos.** (Valor: 20 pontos)

01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	

Realização

