

INSCRIÇÃO	TURMA	NOME DO CANDIDATO
-----------	-------	-------------------

ASSINO DECLARANDO QUE LI E COMPREENDI AS INSTRUÇÕES ABAIXO:	ORDEM
---	-------

410 – Profissional Nível Técnico I Técnico em Saneamento

INSTRUÇÕES

1. Confira, acima, o seu número de inscrição, turma e nome. Assine no local indicado.
2. Aguarde autorização para abrir o caderno de prova.
3. Antes de iniciar a prova, confira a numeração de todas as páginas.
4. A prova desta fase é composta de 60 questões objetivas.
5. Nesta prova, as questões são de múltipla escolha, com 5 (cinco) alternativas cada uma, sempre na sequência **a, b, c, d, e**, das quais somente uma deve ser assinalada.
6. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos aplicadores de prova.
7. Ao receber o cartão-resposta, examine-o e verifique se o nome nele impresso corresponde ao seu. Caso haja irregularidade, comunique-a imediatamente ao aplicador de prova.
8. O cartão-resposta deverá ser preenchido com caneta esferográfica preta, tendo-se o cuidado de não ultrapassar o limite do espaço para cada marcação.
9. O tempo de resolução das questões, incluindo o tempo para preenchimento do cartão-resposta, é de 5 (cinco) horas.
10. Não será permitido ao candidato:
 - a) Manter em seu poder relógios e aparelhos eletrônicos ou qualquer objeto identificável pelo detector de metais. Tais aparelhos deverão ser desligados e colocados OBRIGATORIAMENTE dentro do saco plástico, que deverá ser acomodado embaixo da carteira ou no chão. É vedado também o porte de armas.
 - b) Usar bonés, gorros, chapéus ou quaisquer outros acessórios que cubram as orelhas.
 - c) Usar fone ou qualquer outro dispositivo no ouvido. O uso de tais dispositivos somente será permitido quando indicado para o atendimento especial.
 - d) Levar líquidos, exceto se a garrafa for transparente e sem rótulo.
 - e) Comunicar-se com outro candidato, usar calculadora e dispositivos similares, livros, anotações, réguas de cálculo, impressos ou qualquer outro material de consulta.
 - f) Portar carteira de documentos/dinheiro ou similares.
 - g) Usar óculos escuros, ressalvados os de grau, quando expressamente por recomendação médica, devendo o candidato, então, respeitar o subitem 5.6.5 do Edital.
 - h) Emprestar materiais para realização das provas.

Caso alguma dessas exigências seja descumprida, o candidato será excluído do processo seletivo.
11. Ao concluir a prova, permaneça em seu lugar e comunique ao aplicador de prova. Aguarde autorização para entregar o caderno de prova e o cartão-resposta.
12. Se desejar, anote as respostas no quadro abaixo, recorte na linha indicada e leve-o consigo.

Português

Conhecimento
Específico

DURAÇÃO DESTA PROVA: 5 horas.

✂

RESPOSTAS											
01 -	06 -	11 -	16 -	21 -	26 -	31 -	36 -	41 -	46 -	51 -	56 -
02 -	07 -	12 -	17 -	22 -	27 -	32 -	37 -	42 -	47 -	52 -	57 -
03 -	08 -	13 -	18 -	23 -	28 -	33 -	38 -	43 -	48 -	53 -	58 -
04 -	09 -	14 -	19 -	24 -	29 -	34 -	39 -	44 -	49 -	54 -	59 -
05 -	10 -	15 -	20 -	25 -	30 -	35 -	40 -	45 -	50 -	55 -	60 -

PORTUGUÊS

01 - Considere o trecho abaixo:

Hoje, grande parte dos embates ocorre no dia a dia e, em especial, no ambiente profissional. Daí a conclusão, bastante compreensível, _____ sensação de nos sentirmos pressionados, capaz de operar transformações físicas e mentais “necessárias” para a sobrevivência, pode ser benéfica.

Assinale a alternativa que preenche corretamente a lacuna acima.

- a) onde a
- ▶ b) de que a
- c) que a
- d) em que a
- e) cuja

02 - Na frase “a situação seria melhor se as organizações investissem numa educação para a diminuição dos índices do estresse e oferecessem rotinas mais flexíveis”, estabelece-se uma relação de:

- a) causa.
- b) proporção.
- c) comparação.
- d) conclusão.
- ▶ e) condição.

03 - Considere o seguinte trecho:

Em 2017, a Revolução Russa completa cem anos. E, ainda que, ao longo dos anos, algumas de suas importantes conquistas _____ perdidas ou esquecidas, há muito na sociedade contemporânea que surgiu a partir dela.

(InformANDES n. 71, jun. 2017. Adaptado)

Assinale a alternativa que completa corretamente a lacuna acima.

- a) sejam
- b) venham a ser
- c) foram
- ▶ d) tenham sido
- e) fossem

04 - Considere o texto a seguir:

Os números amazônicos costumam ser imensos. A Amazônia Legal abrange 61% do território do Brasil e contém 40% do rebanho nacional. O gado é mantido em cerca de 400.000 fazendas espalhadas pela região, com tamanhos que variam de alguns poucos até dezenas de milhares de hectares. Então, quando a ONG Imazon terminou um novo e detalhado levantamento sobre os frigoríficos da região, a grande surpresa foi encontrar um número pequeno: apenas 128 instalações de frigoríficos ativos, pertencentes a 99 empresas, são responsáveis por 93% do abate anual, algo como 12 milhões de cabeças de gado.

Já era sabido que os frigoríficos são o gargalo da cadeia de criação do gado. Mas o levantamento do Imazon é inédito porque revelou a geografia da pecuária na Amazônia, vista pela zona de influência destes pouco mais de cem abatedouros. Para se ter uma noção, ocupar a capacidade de abate anual de um único frigorífico de grande porte demanda uma área de pasto de quase 600.000 hectares, três vezes maior do que o município de São Paulo. O conjunto de frigoríficos analisados no estudo, operando a plena capacidade, demandaria uma área de pasto de 68 milhões de hectares (maior do que o estado de Minas Gerais). Essa quantidade supera a soma dos pastos hoje existentes na região, indicando que o futuro da atividade gerará mais desmatamento.

(Eduardo Pegurier (O ECO). Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2017/07/21/politica/1500671307_033543.html>.)

Com base no texto, assinale a alternativa correta.

- a) O levantamento comprovou que os frigoríficos são um obstáculo para o processamento da produção de carne na Amazônia Legal.
- b) Tendo em vista que os 128 frigoríficos existentes na região não dão conta do gado produzido pelas 400.000 fazendas produtoras de gado, há necessidade de desmatamento para a construção de mais unidades de abate.
- c) Devido ao número reduzido de frigoríficos na região, a produção de gado das 400.000 fazendas não é absorvida, obrigando os fazendeiros a aumentar a área de confinamento do gado excedente, o que gera mais desmatamento.
- ▶ d) A atividade gerará mais desmatamento no futuro em função da alta capacidade de processamento dos 128 frigoríficos da região, que estimulam que mais áreas sejam desmatadas para a implantação de mais áreas de pasto para atender a demanda.
- e) O que o levantamento da Imazon trouxe de inédito foi a relação entre o número de fazendas que produzem gado na Amazônia Legal e o volume de terras que elas ocupam.

05 - Considere o trecho abaixo:

Com o plano de reestruturação _____ pela diretoria, as empresas do grupo vão poder dispor de recursos tanto para aquisição de _____ quanto para contratação de _____ especializada.

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas acima.

- a) recém aprovado – matéria prima – mão de obra.
- b) recém-aprovado – matéria-prima – mão-de-obra.
- c) recém-aprovado – matéria prima – mão de obra.
- ▶ d) recém-aprovado – matéria-prima – mão de obra.
- e) recém aprovado – matéria prima – mão-de-obra.

06 - Na coluna da esquerda, são apresentadas perguntas feitas ao estudante Joshua Wong, em entrevista concedida à revista *Veja* (ed. 05/07/2017), sobre o movimento pela democracia em Hong Kong. Numere a coluna da direita, relacionando as respostas com as respectivas perguntas.

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. O que acontecerá daqui a trinta anos, quando termina o conceito de “um país, dois sistemas”? 2. Os moradores de Hong Kong estão cientes da importância da democracia? 3. Em algum momento, você achou que perdeu sua adolescência por ter se envolvido tão jovem na política? 4. Você se considera chinês? | <ul style="list-style-type: none"> () Hong Kong é o lugar em que nasci, em que vivo e que amo. Vale a pena lutar pelo que queremos mesmo que tenhamos de pagar um preço por isso. () Minha esperança é que os moradores de Hong Kong possam decidir sobre a autonomia em um referendo. () É difícil, para mim, entender que sou parte de um país que é governado por uma ditadura de um partido, porque isso não é democracia. () Acredito que sim. Se não fosse assim, eles não teriam se juntado ao Movimento dos Guarda-Chuvas. |
|--|--|

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta na coluna da direita, de cima para baixo.

- a) 3 – 1 – 2 – 4.
- b) 2 – 3 – 1 – 4.
- ▶ c) 3 – 1 – 4 – 2.
- d) 1 – 3 – 4 – 2.
- e) 1 – 4 – 2 – 3.

07 - Considere o seguinte trecho:

Mais que em políticas de compliance _____ aos objetivos estratégicos, os esforços da companhia _____ no aspecto humano, já que o desenvolvimento da integridade nas práticas de negócios _____ às mudanças comportamentais do que às diretrizes e orientações corporativas de ética e conformidade.

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas acima.

- a) alinhado – devem ser centrado – está mais ligado.
- b) alinhadas – devem ser centrados – estão mais ligados.
- c) alinhado – deve centrarem – está mais ligadas.
- d) alinhadas – devem de ser centrados – estão mais ligados.
- ▶ e) alinhadas – devem centrar – está mais ligado.

08 - Assinale a alternativa em que a expressão sublinhada está corretamente empregada.

- a) Os resultados desta pesquisa corroboram com os resultados obtidos em outros estudos.
- ▶ b) As últimas geadas certamente vão impactar a produção de hortaliças.
- c) As novas regras do concurso atenderam um anseio dos candidatos, permitindo-os usarem calculadoras nas provas que envolvam cálculos.
- d) O candidato foi aceito porque suas propostas foram de encontro aos objetivos do partido.
- e) Apesar das reclamações dos líderes aliados, o governo optou por medida provisória, afim de que a medida passasse a valer imediatamente.

09 - Considere o trecho a seguir:

Dominar a atenção e ser capaz de eliminar outros estímulos que tentam nos distrair é uma habilidade que oferece múltiplas vantagens. Permite que nos concentremos no que realmente _____ ou _____, que _____ detalhes e matizes que outros não percebem, que _____ idiomas com mais facilidade, que _____ em nossas metas até atingi-las ou _____ o nível de estresse.

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas acima.

- a) queiramos – desejemos – detectamos – aprendemos – persistamos – reduzimos.
- b) queremos – desejaremos – detectaríamos – aprenderíamos – persistissemos – reduzíssemos.
- ▶ c) queremos – desejamos – detectemos – aprendamos – persistamos – reduzamos.
- d) queiramos – desejaríamos – detectemos – aprendêssemos – persistiríamos – reduziríamos.
- e) quereremos – desejaremos – detectaremos – aprenderemos – persistiremos – reduziremos.

10 - Assinale a alternativa em que as palavras estão corretamente grafadas.

- ▶ a) autorretrato – micro-organismo – inter-relação – corresponsabilidade – contrassenso.
- b) auto-retrato – micro-organismo – inter-relação – co-responsabilidade – contra-senso.
- c) auto-retrato – microorganismo – interrelação – co-responsabilidade – contra-senso.
- d) autorretrato – micro-organismo – interrelação – corresponsabilidade – contrassenso.
- e) autorretrato – microorganismo – interrelação – co-responsabilidade – contra-senso.

11 - Considere o seguinte trecho:

Muito do método que está começando a tomar corpo hoje no campo da educação constitui-se de ideias propostas no passado. Pelo lado bom, temos concepções sólidas para nos orientar; afinal, sobreviveram mais de um século. Mas temos de refletir por que tais ideias não foram adotadas nesse interim.

Quantas palavras nesse trecho precisam ser acentuadas?

- a) 3.
- b) 4.
- ▶ c) 5.
- d) 6.
- e) 7.

12 - Considere o trecho abaixo:

_____ voltas com novas denúncias, a polícia reabriu _____ investigações e ouviu novas testemunhas. Com os novos depoimentos prestados _____ polícia, foi possível relacionar os furtos _____ um dos moradores do condomínio.

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas acima.

- a) As – as – a – à.
- b) Às – às – à – à.
- c) Às – as – a – à.
- d) As – às – à – a.
- ▶ e) Às – as – à – a.

13 - O parágrafo abaixo dá início a um texto publicado na revista Galileu edição de julho de 2017.

Algumas mudanças na estrutura cerebral podem ser consequências da depressão.

Numere os segmentos a seguir, determinando a sequência lógica desse texto.

- () Para aqueles que tinham indícios ou diagnósticos de depressão, a substância era reduzida.
- () A hipótese é de pesquisadores da Universidade de Edimburgo, na Escócia, e foi detalhada em estudo publicado no periódico *Scientific Reports*.
- () Ao analisarem as imagens, os pesquisadores encontraram mudanças na substância branca cerebral dos participantes.
- () O mesmo não foi observado nas pessoas que não são depressivas.
- () Os cientistas usaram uma técnica conhecida como imagem de difusão por ressonância magnética, que produz imagens dos tecidos biológicos, para avaliar os cérebros de mais de três mil pessoas.

Assinale a alternativa que apresenta a numeração correta dos parênteses, de cima para baixo.

- ▶ a) 4 – 1 – 3 – 5 – 2.
- b) 3 – 5 – 2 – 4 – 1.
- c) 4 – 5 – 3 – 2 – 1.
- d) 3 – 4 – 1 – 5 – 2.
- e) 5 – 1 – 2 – 4 – 3.

14 - Considere o seguinte trecho:

Se _____ distúrbios, foi _____ a mesa diretora não soube explicar _____ as galerias não poderiam ser ocupadas pelos manifestantes.

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas.

- a) houveram – porque – por que.
- b) houve – por que – por que.
- c) houveram – porque – porque.
- d) houveram – por que – por que.
- ▶ e) houve – porque – por que.

15 - Considere o seguinte trecho:

O ex-presidente seria também contrário à realização da Assembleia Constituinte, _____ está programada para o próximo domingo, num momento tão delicado para o país.

Assinale a alternativa que preenche corretamente a lacuna acima.

- a) que a eleição dela
- ▶ b) cuja eleição
- c) a qual eleição
- d) em que a eleição
- e) onde a eleição

16 - No trecho “Além disso, há deleites livrescos que demandam aprendizado prévio e alguma medida de paciência: é preciso certa cancha para desfrutar Homero e nem todos chegam prontos a Virgílio”, entre a parte antes dos dois pontos e a seguintes estabelece-se uma relação de:

- ▶ a) exemplificação.
- b) causalidade.
- c) consequência.
- d) comparação.
- e) contraposição.

17 - Considere o seguinte trecho:

Recentemente, esse embate causou chispas entre dois intelectuais de alto calibre: o filósofo político britânico John Gray e o psicólogo e linguista norte-americano Steven Pinker. O primeiro resenhou o livro do segundo. E aí começaram os atritos entre os dois nas páginas do diário britânico *The Guardian*.

Assinale a alternativa em que a reescrita desse trecho mantém o mesmo sentido.

- ▶ a) Recentemente, ao resenhar o livro do psicólogo e linguista norte-americano Steven Pinker, o filósofo político britânico John Gray causou chispas entre os dois intelectuais, dando início a atritos envolvendo ambos nas páginas do diário britânico *The Guardian*.
- b) O psicólogo e linguista norte-americano Steven Pinker teve seu livro resenhado recentemente pelo filósofo político britânico John Gray nas páginas do diário britânico *The Guardian*, o que provocou chispas entre ambos e envolveu-os em atritos.
- c) A recente resenha do livro do filósofo político britânico John Gray pelo psicólogo e linguista norte-americano Steven Pinker causou chispas entre esses intelectuais e deu origem a atritos que os envolveram nas páginas do diário britânico *The Guardian*.
- d) O diário britânico *The Guardian* publicou recentemente a resenha de um livro em que o filósofo político britânico John Gray e o psicólogo e linguista norte-americano Steven Pinker trocam chispas que geraram atritos entre eles.
- e) Na resenha do livro do psicólogo e linguista norte-americano Steven Pinker, as chispas do filósofo político britânico John Gray deram início a atritos envolvendo Pinker e o diário britânico *The Guardian*.

O texto a seguir é referência para as questões 18 e 19.

Com o aumento da _____ de vida da população, tem sido cada vez maior a _____ de doenças neurológicas, atualmente uma importante causa de mortalidade no mundo. Apesar dos rápidos avanços na tecnologia médica e na compreensão de como funciona o cérebro humano, várias doenças neurológicas, como as de Alzheimer e Parkinson e tumores cerebrais, permanecem sem um tratamento eficaz.

O problema não se deve à falta de fármacos para essas doenças, mas à dificuldade que eles têm em atravessar a barreira que separa o sistema circulatório do sistema nervoso central (chamada barreira hematoencefálica) e chegar ao local onde devem desempenhar sua ação terapêutica. Embora tenha uma vasta rede de vasos capilares, o cérebro é provavelmente um dos órgãos menos acessíveis a substâncias que circulam na corrente sanguínea. Isso porque essa barreira _____ tem como função proteger o cérebro de substâncias estranhas, como certos medicamentos, vírus e bactérias.

Um estudo publicado este ano e financiado em parte pelo projeto internacional Inpact demonstrou que segmentos específicos (chamados peptídeos) de uma proteína presente na camada que envolve o vírus da dengue tipo 2 podem ser usados como transportadores de substâncias _____ da barreira hematoencefálica, sem precisar de receptores específicos no cérebro que ‘autorizariam’ sua passagem por essa barreira.

Em testes com células e com camundongos, observou-se que um peptídeo em particular, denominado PepH3, consegue penetrar rapidamente no cérebro, assim como ser excretado, o que é extremamente positivo para evitar possíveis efeitos tóxicos associados à acumulação do peptídeo nesse órgão. Essa propriedade faz com que o PepH3 possa ser usado para transportar substâncias tanto para dentro como para fora do cérebro.

(Margarida Martins. Disponível em: <http://www.cienciahoje.org.br/noticia/v/ler/id/4930/n/inovacao_no_combate_a_doencas_neurológicas>.)

18 - Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas deixadas no texto.

- a) expectativa – prevalência – semi-permeável – através.
- ▶ b) expectativa – prevalência – semipermeável – através.
- c) expectativa – prevalência – semipermeável – atravez.
- d) expectativa – prevalência – semi-permeável – atravez.
- e) expectativa – prevalência – semi-permeável – atravez.

19 - Com base no texto, considere as seguintes afirmativas:

1. A proteína presente na camada que envolve o vírus da dengue tipo 2 poderá ser utilizada para o transporte de fármacos ao cérebro.
2. As substâncias que circulam na corrente sanguínea não alcançam os numerosos vasos capilares do cérebro.
3. A PepH3 não tem função terapêutica.

Assinale a alternativa correta.

- ▶ a) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

20 - Assinale a alternativa corretamente pontuada.

- a) Pessoas com transtorno de ansiedade chegam por exemplo, a observar um mesmo ambiente repetidas vezes à procura de estímulos ameaçadores que uma vez localizados, são evitados e controlados com dificuldade.
- b) Pessoas com transtorno de ansiedade chegam, por exemplo a observar um mesmo ambiente repetidas vezes, à procura de estímulos ameaçadores que, uma vez localizados são evitados, e controlados com dificuldade.
- ▶ c) Pessoas com transtorno de ansiedade chegam, por exemplo, a observar um mesmo ambiente repetidas vezes, à procura de estímulos ameaçadores que, uma vez localizados, são evitados e controlados com dificuldade.
- d) Pessoas com transtorno de ansiedade chegam por exemplo a, observar um mesmo ambiente repetidas vezes, à procura de: estímulos ameaçadores, que uma vez localizados, são: evitados e controlados com dificuldade.
- e) Pessoas com: transtorno de ansiedade; chegam por exemplo, a observar um mesmo ambiente, repetidas vezes à procura de estímulos ameaçadores que uma vez localizados são evitados, e controlados com dificuldade.

CONHECIMENTO ESPECÍFICO

21 - A Lei 11.445, conhecida como a Lei do Saneamento Básico, aprovada em janeiro de 2007, foi um marco fundamental, por estabelecer as diretrizes nacionais, os princípios fundamentais, os serviços do saneamento e as responsabilidades.

A respeito dessa lei, considere as seguintes afirmativas:

1. Estão entre seus princípios fundamentais: universalização do acesso; integralidade dos serviços; adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais; eficiência e sustentabilidade econômica; controle social; segurança, qualidade e regularidade; e integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.
2. Define Saneamento Básico como conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.
3. O titular dos serviços, empresa de saneamento pública, privada ou de economia mista, formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto, elaborar os planos de saneamento básico, prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços, adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, fixar os direitos e os deveres dos usuários e estabelecer mecanismos de controle social.
4. Os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico e sua utilização na prestação desses serviços, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita à outorga de direito de uso, nos termos da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433, de janeiro de 1997) e das Legislações Estaduais.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- ▶ b) Somente as afirmativas 1 e 4 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

22 - A concepção de um sistema de abastecimento de água (SAA) tem como objetivo a identificação e a quantificação de todos os fatores intervenientes, o diagnóstico do sistema existente, a alternativa para o sistema e o pré-dimensionamento das unidades, bem como o estabelecimento de diretrizes gerais para o projeto. Porém a concepção do SAA é constituída por diversos componentes que se integram com a finalidade de fornecer água de boa qualidade, em quantidade adequada e com pressão suficiente (Tsutiya, 2005). Um SAA é formado por:

- a) mananciais superficiais e subterrâneos, adução de água bruta e tratada, estação de tratamento de água, reservatórios e redes de distribuição.
- b) captação direta ou indireta, estação de tratamento, adução de água bruta e tratada, reservatório e rede de distribuição e ligação de água.
- c) mananciais superficiais e subterrâneos e captação, adução de água bruta e tratada, estação de tratamento de água, reservatórios e redes de distribuição.
- d) mananciais superficiais e subterrâneos, adução de água bruta e tratada, estações elevatórias, estação de tratamento de água, redes de distribuição e instalações prediais.
- ▶ e) mananciais superficiais e subterrâneos e captação, estações elevatórias, adução de água bruta, estação de tratamento de água, adução de água tratada, reservatórios e redes de distribuição.

23 - Na ótica da promoção, o saneamento como ação positiva para a saúde deve assumir a responsabilidade de minimizar e/ou erradicar determinadas doenças em parceria com o setor de saúde, pois, além das doenças causadas pelo consumo ou contato direto de água contaminada, a falta de serviços de coleta e tratamento de esgoto e de manejo adequado dos resíduos sólidos favorece a proliferação de vetores transmissores de doenças (Vargas *et al.*, 2007).

No que diz respeito à relação entre saneamento básico e doenças, identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas:

- () A cólera, as diarreias agudas, a febre tifoide, a hepatite A e a leptospirose são exemplos de doenças de transmissão hídrica.
- () Apesar de os mosquitos transmissores de doenças como dengue, zika vírus, febre amarela, febre chikungunya, malária e leishmaniose se reproduzirem em água parada, tais doenças não estão diretamente relacionadas com a falta de serviços de saneamento.
- () As doenças relacionadas ao saneamento são facilmente controladas e seu tratamento é simples, normalmente não onerando o custo dos serviços do Sistema Único de Saúde (SUS) com internações.
- () O suprimento das carências de abastecimento de água e a expansão das ações para que a população mais desfavorecida deixe de conviver com esgotos a céu aberto e tenha acesso a serviços coleta e disposição final adequada de resíduos sólidos, bem como atividades de drenagem, são fundamentais para a melhoria da qualidade de vida e de saúde das populações, tornando-se uma questão social e de saúde pública urgente.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- ▶ a) V – F – F – V.
- b) V – V – V – V.
- c) F – F – V – F.
- d) F – V – V – F.
- e) V – V – F – V.

24 - As primeiras equações gerais para o movimento dos fluidos foram desenvolvidas por Leonardo Euler (1707-1793). Mas, segundo Azevedo Netto (1998), “apenas no século XIX, com o desenvolvimento da produção de tubos de ferro fundido, capazes de resistir a pressões internas relativamente elevadas, com o crescimento das cidades e a importância cada vez maior dos serviços de abastecimento de água e, ainda, em consequência do emprego de novas máquinas hidráulicas, é que a hidráulica teve um progresso acentuado”. Principalmente na área de saneamento, a hidráulica é aplicada para o entendimento do escoamento do líquido em tubulações que transportam água ou esgoto.

A respeito de escoamento em condutos, considere as seguintes afirmativas:

1. Denominam-se condutos forçados tubulações onde o líquido escoar sob uma pressão diferente da atmosférica.
2. Escoamento de condutos livres é caracterizado por apresentar uma superfície livre, e, em qualquer ponto da superfície livre, a pressão é diferente da atmosférica.
3. Os rios e canais são exemplos de escoamento em condutos livres.
4. De maneira geral, as tubulações de esgoto funcionam como condutos forçados.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- ▶ b) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

25 - A sigla NPSH, vem da expressão *Net Positive Suction Head* (altura livre positiva de sucção). É um parâmetro importante para escolha do modelo da bomba, bem como para avaliar as condições de operação ou funcionamento do sistema de bombeamento, pois indica que a pressão em algum ponto de uma bomba pode atingir o limite crítico, em que as condições de funcionamento tornam-se precárias e a bomba começa a vibrar. Seus efeitos também são transmitidos para outras instalações, podendo ocasionar danos, muitas vezes irreversíveis (Azevedo Netto, 1998).

Com relação ao tema, assinale a alternativa correta.

- a) É um fenômeno relacionado ao atrito exercido na parede interna do tubo quando da passagem do fluido pelo seu interior.
- b) É um fenômeno que ocorre pelo impacto sobre todo o sistema hidráulico, causado pelo retorno da água existente na tubulação de recalque, quando da parada da bomba.
- ▶ c) É um fenômeno que ocorre em função de um processo de vaporização, pela formação e destruição de pequenas bolhas ou cavidades (cavitação), ou seja, pela baixa pressão absoluta, chegando até à pressão de vapor do líquido na temperatura em que se encontra.
- d) É um fenômeno que ocorre em função da energia que é fornecida continuamente ao fluido por um rotor que gira a alta velocidade, aumentando a energia cinética, que depois é transformada em energia de pressão.
- e) É um fenômeno que ocorre pela presença de ar no interior da bomba e da tubulação de sucção, que pode ser resolvido com o preenchimento total da tubulação de sucção com o fluido a ser bombeado.

26 - O sistema de distribuição de água tratada é constituído por reservatórios de distribuição e redes de distribuição. Os reservatórios de distribuição de água constituem elementos importantes em sistemas de abastecimento de água (SAA), pois têm diversas finalidades. As redes de distribuição levarão a água tratada até os consumidores e deverão funcionar de forma contínua, distribuindo a água tratada em quantidade e pressão suficiente, porém mantendo a sua qualidade para o consumo humano.

A respeito do sistema de distribuição de água, considere as seguintes afirmativas:

1. O fornecimento de água para a rede de distribuição pode ser feito por meio de reservatórios de água, que podem ser elevados, apoiados, semienterrados ou enterrados, sendo também classificados como de montante ou de jusante.
2. As redes são divididas em condutos principais e secundários e podem ser classificadas como redes ramificadas, malhadas ou mistas.
3. As pressões dinâmicas mínimas e as pressões estáticas máximas nas redes de distribuição são estabelecidas pela NBR 12218:1994, como sendo 500 kPa e 100 kPa, respectivamente.
4. O diâmetro mínimo a ser adotado, segundo a NBR 12218:1994, é de 50 mm para as tubulações secundárias, não havendo recomendação para as tubulações principais, podendo ser utilizada a antiga PNB 594:77, cuja recomendação é de 150 mm para localidades com densidade superior a 150 hab/ha, 100 mm para núcleos urbanos com população superior a 5.000 habitantes e 75 mm para núcleos urbanos com população inferior a 5.000 habitantes.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- ▶ c) Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 1, 3 e 4 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

27 - Nas últimas décadas, o ecossistema aquático tem sido alterado de maneira significativa em função de atividades antrópicas. No Brasil, para o abastecimento de água, a Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, com alterações estabelecidas pelas Resoluções nº 410/2009 e 430/2011, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Com base na Resolução CONAMA nº 357/2005, identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas:

- () Essa Resolução classifica as águas do Território Nacional em doces, salobras e salinas, que, segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes, são subdivididas em treze classes de qualidade, sendo que as águas de melhor qualidade podem ser aproveitadas em uso menos exigente, desde que não prejudique a qualidade da água, atendidos outros requisitos pertinentes.
- () As águas doces são classificadas em classe especial, classe 1, classe 2, classe 3 e classe 4, sendo que todas essas classes podem ser utilizadas para o abastecimento público, desde que sejam empregados tratamentos, que podem utilizar desde tecnologias simples a avançadas.
- () As águas de classe especial são destinadas ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção, à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral. As águas de classe 4 podem ser destinadas à navegação e à harmonia paisagística.
- () Águas doces são águas com salinidade igual ou inferior a 0,5%, enquanto águas salobras são aquelas com salinidade superior a 0,5% e inferior a 30% e águas salinas apresentam salinidade igual ou superior a 30%.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) F – F – F – V.
- b) V – V – F – V.
- c) F – F – V – V.
- ▶ d) V – F – V – F.
- e) V – V – V – F.

28 - A cidade de Pirapora do Bom Jesus, região metropolitana de São Paulo, nos últimos 30 anos, vem sofrendo com a espuma formada no rio Tietê, que, em junho de 2005, com mais de 3 m de altura, cobriu o rio e tomou as ruas da cidade. Isso também foi observado em outras cidades por onde o Tietê passa. A espuma é provocada pela poluição ao longo do rio, principalmente de detergente não biodegradável, que tem em sua composição fósforo e nitrato, elementos presentes na maioria dos produtos de limpeza e higiene fabricados no país. (Fonte: <<http://agenciabrasil.abc.com.br/geral/noticia/2015-06/espuma-com-mais-de-tres-metros-de-altura-cobre-o-leito-do-rio-tiete>>).

Somente na cidade de São Paulo, estima-se que o rio Tietê receba uma carga poluidora referente ao lançamento de esgoto doméstico e efluente industrial, não tratados, igual a 275,30 t DBO/d (DBO = demanda bioquímica de oxigênio – um dos principais indicadores de poluição). Considerando uma carga per capita de esgoto doméstico medida em DBO igual a 45 g DBO/hab.d, o equivalente populacional de esgoto lançado no rio Tietê corresponde a uma cidade com, aproximadamente:

- a) 600 habitantes.
- b) 6 mil habitantes.
- c) 60 mil de habitantes.
- d) 600 mil habitantes.
- ▶ e) 6 milhões de habitantes.

29 - A Constituição de 1988 teve um importante papel para a gestão dos recursos hídricos. No art. 26, inciso I, incluem-se entre os bens dos Estados e do Distrito Federal “as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União”. Esse artigo constitucional deu origem à Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997, a qual instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional. A partir da aprovação dessa lei, o país passa a dispor de um instrumento legal que visa garantir às gerações futuras a disponibilidade do recurso hídrico. (Porto e La Lainaporto, 2008)

De acordo com a Lei 9.433/1997, A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

- a) a água é um bem de domínio público; a água é um recurso natural ilimitado, dotado de valor econômico; em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é consumo humano e uso agrícola; a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; a gestão dos recursos hídricos deve ser centralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.
- ▶ b) a água é um bem de domínio público; a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.
- c) a água é um bem de domínio público; a água é um recurso natural limitado, não dotado de valor econômico; em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a geração de energia; a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar um único uso das águas; o Estado e a União são unidades territoriais para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; a gestão dos recursos hídricos deve ser centralizada na Agência Nacional da Água e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.
- d) a água é um bem de domínio privado; a água é um recurso natural ilimitado, com valor econômico; em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; o Município e o Estado são as unidades territoriais para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público e dos usuários.
- e) a água é um bem de domínio público; a água é um recurso natural limitado, sem valor econômico; em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é consumo humano, o uso agrícola e geração de energia; a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplos das águas; o Município, o Estado e a União são unidades territoriais para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; a gestão dos recursos hídricos deve ser centralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

30 - Em maio e agosto de 2001, o reservatório de abastecimento de água Iraí, localizado na porção leste da Região Metropolitana de Curitiba, foi tomado por florações maciças de cianobactérias *Anabaena* sp. e *Microcystis* sp., as quais comprometeram seriamente a qualidade de água. Isso foi percebido pela população abastecida, tendo em vista que mesmo a água tratada apresentava elevadas concentrações de moléculas organolépticas (isoborneol e metil-geosmina), que lhe conferiam forte odor e sabor (Fernandes e Lagos, 2003).

Sobre esse fenômeno, considere as seguintes afirmativas:

1. A drenagem urbana transporta uma carga muito maior de nutrientes do que a agricultura, matas, florestas e esgotos domésticos. Esse aporte de nutrientes contribui para uma elevação no teor de algas na represa.
2. O maior fator de deterioração dos reservatórios de água está associado aos esgotos oriundos das atividades urbanas, que contêm nitrogênio e fósforo, presentes nas fezes e urina, nos restos de alimentos, nos detergentes e outros subprodutos das atividades humanas.
3. Cianobactérias são micro-organismos procarióticos, isto é, têm estrutura celular que corresponde à célula de uma bactéria. São fotossintetizantes, mas sem estar organizados em cloroplastos, como as plantas. Devido à presença desses pigmentos ricos em clorofila, ficocianinas e ficoeritrinas, foram, por muitos anos, chamadas de algas cianofíceas.
4. A eutrofização é o crescimento excessivo das plantas aquáticas e algas, tanto planctônicas quanto aderidas, a níveis tais que sejam considerados como causadores de interferências com os usos desejáveis do corpo de água.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas 1 e 4 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- ▶ d) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

31 - A disponibilidade de água, tanto em quantidade como em qualidade, é um dos principais fatores limitantes ao desenvolvimento das cidades. No Paraná, em grande parte dos municípios, a água é captada em mananciais subterrâneos, pois são menos susceptíveis a flutuações sazonais e secas prolongadas, podem estar próximos dos pontos de abastecimento e não necessitam de tratamento convencional, por apresentarem água de qualidade superior aos mananciais superficiais. Porém, em alguns casos, em função das características do solo, podem apresentar altas concentrações de ferro, cálcio e manganês.

Com relação à presença de ferro e manganês em mananciais subterrâneos e superficiais, assinale a alternativa correta.

- a) Os íons de ferro e manganês em águas destinadas ao abastecimento causam depósitos, incrustações e possibilitam o aparecimento de bactérias ferruginosas nocivas nas redes de abastecimento, além de serem responsáveis pelo aparecimento de gosto e odor, manchas em roupas e aparelhos sanitários e interferir em processos industriais.
- b) O ferro e o manganês são dissolvidos pela água subterrânea, que tem baixo conteúdo de CO₂ e alto pH.
- c) A oxidação química do ferro não é condição necessária para o tratamento, uma vez que diminui a concentração solúvel do metal, proporcionando sua remoção em processos que empregam separação sólido/líquido.
- d) A remoção de ferro e manganês é realizada no tratamento de ciclo completo ou ETA convencional (coagulação-floculação-sedimentação-filtração).
- e) Na presença de matéria orgânica, a concentração total ou dissolvida de ferro ou manganês pode ser determinada por meio da análise de absorção atômica ou pelo método da fenantrolina, mais adequada para determinação da concentração total de Fe⁺².

32 - O aquífero Karst, um dos mais importantes aquíferos do Paraná, mais precisamente de Curitiba e Região Metropolitana, tem um grande potencial de abastecimento, embora já apresente conflitos com o uso agrícola e a ocupação urbana, que causam poluição do solo e, conseqüentemente, de suas águas. De acordo com o banco de dados hidrogeológicos do AGUASPARANÁ, no aquífero Karst já foram perfurados cerca de 115 poços, sendo que, em sete municípios, o abastecimento de água é realizado exclusivamente por meio dessa captação. A água do aquífero é classificada como bicarbonatada calco-magnésiana, com sólidos dissolvidos totais entre 130 e 280 mg/L, sendo o bicarbonato o ânion predominante, com valores entre 100 e 230 mg/L. Os valores de dureza correspondem a uma água medianamente dura. (Fonte: <http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=52%E2%80%B3>.)

Considerando que a água do aquífero Karst tenha uma alcalinidade de 200 mg/L de CaCO₃, sendo a concentração de Ca⁺² igual a 160 mg/L, a concentração de Mg⁺² igual a 40 mg/L e o pH igual a 8,1, qual seria a concentração da dureza total e a concentração da dureza de não carbonato, sabendo-se que o peso equivalente de CaCO₃ é igual a 50, do Ca⁺² igual a 20 e do Mg⁺² igual a 12?

Obs.: Quanto ao cátion, a dureza é classificada em dureza ao cálcio e dureza ao magnésio. A dureza total é a soma da dureza ao cálcio com a dureza ao magnésio. Não se trata de uma simples soma, pois a dureza é expressa em mg/L CaCO₃, havendo necessidade de transformação de equivalentes, conforme a equação abaixo:

$$\text{Dureza (mg / L CaCO}_3\text{)} = \text{Conc Ca}^{+2} \times \left(\frac{\text{peso eq CaCO}_3}{\text{peso eq Ca}^{+2}} \right) + \text{Conc Mg}^{+2} \times \left(\frac{\text{peso eq CaCO}_3}{\text{peso eq Mg}^{+2}} \right)$$

Com base nos dados apresentados, assinale a alternativa correta.

- a) A dureza total é igual a 312,5 mg/L e a dureza não carbonato é de 152,5 mg/L.
- b) A dureza total é igual a 566,7 mg/L e a dureza não carbonato é de 366,7 mg/L.
- c) A dureza total é igual a 666,7 mg/L e a dureza não carbonato é de 200 mg/L.
- d) A dureza total é igual a 766,7 mg/L e a dureza não carbonato é de 566,7 mg/L.
- e) A dureza total é igual a 1833,3 mg/L e a dureza não carbonato é de 1633,3 mg/L.

33 - A estação de tratamento de água, comumente chamada de ETA, é dimensionada para atender a vazão de projeto e para tratar a água bruta captada nos mananciais de abastecimento, principalmente os superficiais, que estão mais vulneráveis à poluição e contaminação de suas águas. Assim, as unidades que compõem a ETA são escolhidas e projetadas para transformar a água bruta, cujos parâmetros devem estar dentro das classes e usos estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05, em uma água potável, atendendo a Portaria do Ministério da Saúde 2.914/2011. No Paraná, os mananciais de captação superficial, na maioria dos casos, se enquadram na classe 2. Os casos mais críticos estão nos mananciais que atendem o sistema integrado de Curitiba e Região Metropolitana, que já estão com característica de classe 3. Portanto, as tecnologias não são mais simples, exigindo que a água passe por todas as unidades de tratamento de uma ETA convencional, aumentando também a quantidade de produtos químicos aplicados no tratamento.

Assinale a alternativa que apresenta corretamente as unidades de uma ETA convencional, em sequência.

- a) Medidor de vazão – floculador – decantador – filtro lento – desinfecção – fluoretação.
- b) Medidor de vazão – câmara de mistura rápida – decantador – filtro rápido – cloração – fluoretação.
- c) Câmara de mistura lenta – câmara de mistura rápida – sedimentador – filtro rápido – cloração – fluoretação.
- d) Câmara de mistura rápida – medidor de vazão – floculador – decantador – filtro lento – desinfecção – fluoretação.
- e) Medidor de vazão – câmara de mistura rápida – câmara de mistura lenta – sedimentador – filtro rápido – desinfecção – fluoretação.



34 - As águas superficiais contêm partículas orgânicas de diferentes tamanhos, que podem incluir algas, bactérias, cistos de protozoários, mas também outros sólidos orgânicos que foram arrastados para os mananciais. Podem conter partículas inorgânicas, em função das atividades e uso do solo na bacia, que podem resultar, por exemplo, em um processo erosivo, carreando para o manancial areia, argila, silte e óxidos minerais. Para evitar a entrada desses sólidos, que normalmente estão em suspensão na água, areias e outros minerais, são instaladas barreiras físicas de simples construção e operação.

Com relação à instalação de barreiras físicas, assinale a alternativa correta.

- ▶ a) Na entrada da tubulação de sucção, é instalado crivo junto à válvula de pé. Quando a captação é feita por meio de canais, podem ser instalados desarenadores no final ou utilizar o próprio canal para a desarenação. As grades ou telas podem ser instaladas na entrada do canal de desarenação, ou na entrada da estação elevatória.
- b) Na saída da tubulação de recalque ou na entrada da ETA, são instalados gradeamento e desarenadores, antes dos medidores de vazão. Mas também são instalados crivos na entrada da tubulação de sucção e de recalque.
- c) Os desarenadores podem ser instalados em qualquer ponto do sistema de captação e adução de água bruta, e os crivos sempre são instalados nas tubulações de sucção e recalque, independentemente do tipo de captação. O gradeamento é sempre instalado na entrada da ETA.
- d) A entrada de sedimento nas tubulações de recalque é evitada pela instalação de crivos ou telas. Nos canais de captação ou no canal do rio, antes da tubulação de sucção, sempre são instalados gradeamentos e desarenadores.
- e) Na saída da tubulação de sucção, é instalada uma tela ou crivo junto à bomba. Os canais de captação funcionam como caixas de areia para a desarenação, e no final do canal são instalados os gradeamentos.

35 - A Norma vigente de potabilidade da água para consumo humano é a Portaria nº 2.914, de dezembro de 2011, que revogou a Portaria MS nº 518/2004 e dispõe sobre o padrão de potabilidade e os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano. No anexo XII dessa Portaria, são estabelecidos os parâmetros que deverão ser avaliados diariamente, quinzenalmente ou mensalmente, para mananciais superficiais. Mas alguns parâmetros devem ser avaliados a cada duas horas, pois são importantes para avaliação dos processos químicos e físicos envolvidos no tratamento.

Com base na Portaria 2.914/2011, os parâmetros que deverão ser avaliados a cada duas horas no laboratório da Estação de Tratamento de Água (ETA) são:

- a) cor, turbidez, pH, fluoreto, cloro residual livre, cianotoxinas, gosto, odor, coliformes totais e *Escherichia Coli* ou coliformes termotolerantes.
- ▶ b) cor, turbidez, pH, fluoreto e cloro residual livre.
- c) cor, turbidez, fluoreto, cloro residual livre, tri-halometanos e coliformes totais e termotolerantes.
- d) turbidez, pH, fluoreto, cloro residual livre, gosto e odor.
- e) cor, turbidez, pH, gosto e odor, coliformes totais e *Escherichia Coli* ou coliformes termotolerantes.

36 - Considere que numa ETA foram realizados dois testes de jarros, para uma turbidez da água bruta de 15 UNT e uma concentração de alcalinidade igual a 50 mg/L expressa em CaCO₃, com o objetivo de verificar o pH e a dosagem ótima para essa condição de operação. É importante frisar que, ao final do tratamento da água, a turbidez deverá ficar igual ou abaixo do que é estabelecido pela portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde. Os testes foram sequenciais e o tempo de agitação foi de 30 minutos para cada teste. Os dados obtidos estão expressos na tabela a seguir:

Dados do Teste de Jarros 1 e 2.

Teste 1	Número dos Jarros					
	1	2	3	4	5	6
pH	5	5,5	6	6,5	7	7,5
Concentração de sulfato de alumínio (mg/L)	10	10	10	10	10	10
Turbidez (NTU)	11	7	5,5	5,7	8	13
Teste 2	Número dos Jarros					
	1	2	3	4	5	6
pH	6	6	6	6	6	6
Concentração de sulfato de alumínio (mg/L)	5	7	10	12	15	20
Turbidez (NTU)	14	9,5	5	4,5	6	13

Considerando os dados e resultados apresentados, assinale a alternativa correta.

- a) O pH ótimo é 5 e a dosagem ótima é de 12 mg/L.
- b) O pH ótimo é 5 e a dosagem ótima é de 12,5 mg/L.
- c) O pH ótimo é 6 e a dosagem ótima é de 10 mg/L.
- ▶ d) O pH ótimo é 6 e a dosagem ótima é de 12 mg/L.
- e) O pH ótimo é 6,5 e a dosagem ótima é de 10 mg/L.

37 - A coagulação e a floculação são componentes essenciais dos sistemas convencionais de tratamento de água. Na etapa de coagulação, são adicionados coagulantes, sendo os mais utilizados o sulfato de alumínio e o cloreto férrico. Atualmente, muitas ETAs (operadas pela Companhia de Saneamento do Paraná), em função da qualidade das águas dos mananciais, já estão utilizando o policloreto de alumínio, comumente chamado de PAC. Independentemente do produto aplicado, esses sais, em solução, liberam espécies químicas de alumínio e ferro com alta densidade de cargas elétricas, os quais se unirão às partículas presentes na água bruta, que se encontram em estado coloidal, em função do tamanho, das cargas elétricas que possuem e do movimento browniano.

Com relação à prática da coagulação, identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas:

- () A turbidez da água, a alcalinidade e o pH têm influência direta na reação do coagulante e na formação dos coloides.
- () Águas de elevada turbidez e de alta alcalinidade são as mais difíceis de coagular: além do sulfato de alumínio ou do cloreto férrico, há necessidade de adição de polímeros como auxiliares de coagulação.
- () Águas de baixa turbidez e baixa alcalinidade são as mais fáceis de coagular: o sulfato de alumínio e o cloreto férrico são bastante eficientes, independentemente do pH.
- () Por causa do número e da complexidade das reações coagulantes, são necessários ensaios chamados de *Jar teste* ou *teste de jarros*, que simulam as etapas de coagulação, bem como a floculação e subsequente sedimentação, variando o pH ou a quantidade de coagulante.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) F – F – F – V.
- b) V – V – F – F.
- c) F – F – V – V.
- d) V – F – F – V.
- e) F – V – V – F.

38 - Em um município localizado no oeste do Paraná, foi instalada em 2005 uma estação de tratamento de água (ETA) compacta, com capacidade de produção total de água tratada de 25 L/s, mas atualmente operando com 17 L/s. No município está sendo implantado um loteamento, cuja estimativa é de 1.600 habitantes. O consumo *per capita* total, considerando as perdas, é de 120 litros por habitante por dia. Nos dias de maior consumo, o coeficiente relativo K_1 é de 1,2, e nas horas de maior consumo o coeficiente K_2 é de 1,5. Para avaliar essa nova condição de operação, será necessário verificar qual é a população atualmente atendida pela ETA e avaliar se a capacidade de projeto (produção) atenderá à população total. O sistema de abastecimento não atende consumidores pontuais, como indústrias. (Desconsidere o uso da água nas operações de limpeza da ETA).

Considerando os dados apresentados, assinale a alternativa correta.

- a) A ETA atende atualmente uma população de 6.800 habitantes e tem capacidade de atender 10.000 habitantes. Mesmo considerando a ampliação do sistema de distribuição, a ETA terá capacidade de atendimento.
- b) A ETA atende atualmente uma população de 6.800 habitantes e tem capacidade de atender 15.000 habitantes. Mesmo considerando a ampliação do sistema de distribuição, a ETA terá capacidade de atendimento.
- c) A ETA atende atualmente uma população de 10.200 habitantes e tem capacidade de atender 15.000 habitantes. Mesmo considerando a ampliação do sistema de distribuição, a ETA terá capacidade de atendimento.
- d) A ETA atende atualmente uma população de 10.200 habitantes e tem capacidade de atender 18.000 habitantes. Mesmo considerando a ampliação do sistema de distribuição, a ETA terá capacidade de atendimento.
- e) A ETA atende atualmente uma população de 12.240 habitantes e tem capacidade de atender 18.000 habitantes. Mesmo considerando a ampliação do sistema de distribuição, a ETA terá capacidade de atendimento.

39 - Enquanto na câmara de mistura rápida o fator químico é o mais importante e afeta a eficiência da coagulação, na floculação o fator físico se torna o mais importante, podendo afetar a formação dos flocos e diminuir a eficiência da sedimentação. Em ambos os casos, são necessários mecanismos de mistura, cujo gradiente de velocidade e tempo de mistura no tanque podem interferir tanto na formação dos coágulos como na formação e estabilidade dos flocos. O gradiente de velocidade é o limite da relação entre a diferença de velocidade com que se movem duas camadas de fluido muito próximas e a distância entre si, e normalmente é designado pela letra G , sendo a unidade s^{-1} .

Com relação às unidades destinadas à coagulação e floculação, considere as seguintes afirmativas:

1. Os processos de coagulação e floculação são aplicados não só no tratamento de água, mas também no tratamento de esgoto doméstico ou industrial.
2. Na câmara de mistura rápida, os gradientes de velocidade são alcançados por ressaltos hidráulicos ou por mecanismos mecânicos de agitação. O tempo de mistura normalmente fica entre 0,05 s e 100 s, sendo usual tempo de agitação em torno de 1 s.
3. Os floculadores são divididos em compartimentos, por estruturas físicas ou não. Os gradientes diminuem em cada compartimento e são alcançados por meio de chicanas, quando são utilizados floculadores hidráulicos, ou por agitadores mecânicos com paletas paralelas ou perpendiculares ao eixo. O tempo de agitação é de 20 a 40 minutos.
4. Tanto o mecanismo de coagulação como o de floculação ocorrem por reações químicas, e o tipo de agitação e a intensidade não interferem diretamente na condição de funcionamento dos sistemas de tratamento e na formação dos flocos.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas 1 e 4 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

40 - Considerando os aspectos relacionados à outorga de direito, um dos seis instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecidos no inciso III, art. 5º da Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, assinale a alternativa correta.

- ▶ a) O instrumento da outorga tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos. No estado do Paraná, os atos de autorização de uso de recursos hídricos de domínio estadual são de competência do Instituto das Águas do Paraná.
- b) Outorga é o ato administrativo mediante o qual o poder público outorgante (União, Estados ou Distrito Federal) faculta ao outorgado (requerente) o direito de uso de recursos hídricos, por prazo indeterminado, não necessitando de renovação, desde que nos termos e nas condições expressas no respectivo ato.
- c) Qualquer utilização do recurso hídrico, mesmo os considerados insignificantes (como, por exemplo, o uso de córregos, rios e aquíferos subterrâneos para suprimento de necessidade de pequenos núcleos populacionais, em meio urbano ou rural, acumulações de água), depende de outorga do Poder Público.
- d) O lançamento esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, em corpo de água, com a finalidade de diluição, transporte ou disposição final, bem como outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água, não dependem de outorga.
- e) Uma vez concedida, a outorga de direito de uso de recursos hídricos não poderá ser suspensa (parcial ou totalmente), mesmo na necessidade de se prevenir ou de se reverter grave degradação ambiental.

41 - Com relação à hidrologia, identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas:

- () A palavra hidrologia vem do grego “hydor”, que significa água, e “logos”, que significa estudos. Tem como base principal os estudos relacionados ao ciclo hidrológico e as interferências das ações antrópicas sobre ele, fundamental nas atividades relacionadas ao saneamento básico. É um ciclo fechado da movimentação da água na litosfera, constituído por *precipitação, infiltração, escoamento superficial e subterrâneo, evapotranspiração e evaporação*.
- () A bacia hidrográfica é um conjunto de canais de escoamento da precipitação das chuvas que se interligam formando a bacia de drenagem, delimitada por divisores de águas, conforme o relevo e a geografia local.
- () Na precipitação, a água que está na atmosfera em forma de vapor se condensa, atingindo assim a superfície terrestre em forma de chuva, orvalho, neblina ou neve. O estudo da chuva é importante para projetos hidrológicos de municípios, sendo que o papel da infiltração é o mais importante entre as etapas do ciclo hidrológico, pois reabastece os aquíferos e diminui o escoamento superficial.
- () O estudo da hidrologia exerce grande influência na escolha de fontes de abastecimento de água, em projetos de obras hidráulicas, de drenagem e irrigação do solo, de controle de inundações, de aproveitamento hidroelétrico, de operação de sistemas hidráulicos complexos.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) V – F – F – V.
- b) F – F – V – F.
- c) V – F – F – F.
- d) F – V – F – V.
- ▶ e) V – V – V – V.

42 - A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, de grande importância para a gestão institucional de planos, programas e projetos, em nível federal, estadual e municipal.

Considerando os aspectos voltados à avaliação de impacto ambiental, considere as seguintes afirmativas:

1. O objetivo de se estudar ou avaliar impactos ambientais é, principalmente, verificar as consequências de algumas ações, para que possa haver a prevenção da qualidade de determinado ambiente que poderá receber a execução de projetos ou ações na fase de planejamento.
2. Considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população.
3. Ficam dispensados de processos de Avaliação de Impacto Ambiental e, conseqüentemente, do Licenciamento Ambiental no Estado do Paraná: as Estações de Tratamento de Água com vazão inferior a 30 L/s; todas as captações superficiais (rios e minas) e subterrâneas, como também perfuração e operação de poços, sendo necessário apenas outorga ou dispensa pelo órgão competente; as unidades de tratamento simplificado (apenas cloração + fluoretação) das águas de captações superficiais e subterrâneas; as rede de distribuição, adutoras, reservatórios e elevatórias de sistemas de abastecimento de água; os coletores-tronco e rede coletora de esgoto; poços tubulares rasos.
4. A AIA é um documento técnico que tem por finalidade embasar, subsidiar e justificar a solicitação de licenciamento/autorização ambiental de empreendimentos/atividades efetiva ou potencialmente impactantes. Deve conter informações científicas e legais que demonstrem a viabilidade ambiental, sob os aspectos técnico-científicos, jurídicos, administrativos e locacionais de um empreendimento/atividade.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
- ▶ d) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

43 - No Paraná, na maioria das estações de tratamento de esgoto, é utilizado o tratamento anaeróbio para a remoção da matéria orgânica. Os reatores anaeróbios utilizados são do tipo RALF (Reator Anaeróbio de Leito Fluidizado), desenvolvido pelos projetistas da Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR) na década de 90, ou do tipo UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket), desenvolvido pelo pesquisador Lettinga, da Holanda, na década de 70. Os sistemas anaeróbios são operados pela SANEPAR, mas a primeira ETE do Estado foi construída na década de 70 e é um sistema totalmente aeróbio. Pode ser estabelecida uma série de comparações entre os sistemas, mas, atualmente, as pesquisas indicam que a combinação dos sistemas pode apresentar inúmeras vantagens.

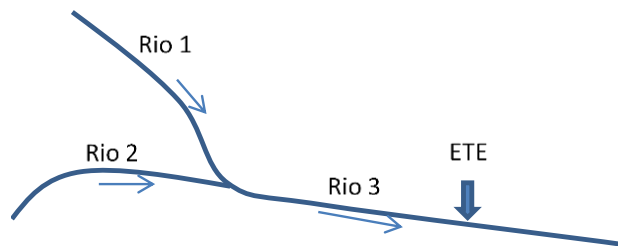
Comparando os sistemas aeróbios e anaeróbios, considere as seguintes afirmativas:

1. No sistema aeróbio (com presença de oxigênio), a conversão da matéria orgânica é completa, sendo transformada em energia, CO_2 e material celular para o crescimento bacteriano, produzindo muito lodo biológico. No sistema anaeróbio acontece a degradação da matéria orgânica em função de um consórcio de micro-organismos, porém a conversão da matéria orgânica não é completa, e pela ausência de oxigênio no meio, um dos subprodutos da conversão é o gás metano, que pode ser aproveitado como forma de energia.
2. Os sistemas anaeróbios são tecnicamente mais baratos, pois apresentam maior facilidade de operação, menores áreas e equipamentos simplificados, enquanto os sistemas aeróbios, mesmo os simplificados, como lagoas aeróbias, necessitam de grandes áreas de instalação. Quando estas não forem disponíveis, processos mecanizados podem ser implantados, requerendo o consumo de energia e o maior nível de operação, incluindo mão de obra qualificada, o que encarece o sistema.
3. O tratamento anaeróbio é eficiente na remoção de nutrientes, pois realiza maior fotossíntese, elevando o pH e promovendo a volatilização da amônia (NH_3) e a precipitação parcial do fósforo.
4. O sistema anaeróbio remove DBO na ordem de 80 a 90%, sendo necessário o pós-tratamento. Os sistemas aeróbios podem alcançar eficiências de remoção de DBO acima de 90%. As bactérias e sólidos sedimentáveis, voláteis e inertes, nas duas formas de tratamento, geram um subproduto denominado lodo, cuja proporção é 20% maior no processo anaeróbio do que no aeróbio.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- ▶ b) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 1, 3 e 4 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

44 - A área urbana de um município do Paraná localiza-se na confluência de dois rios principais, em função da qual foi dado o nome à cidade. Nesse município, pretende-se desativar a Estação de Tratamento de Esgoto existente e implantar uma nova ETE, para atender 100% da área urbana, a ser instalada após a união dos rios que desaguam no rio principal. Porém, para verificar se a eficiência do tipo de tratamento escolhido atenderá à legislação vigente quanto ao padrão de lançamento, será necessário avaliar qual será o impacto do lançamento do esgoto tratado nesse curso de água, por meio da equação da mistura, ou seja, qual será a concentração de matéria orgânica (medida em demanda bioquímica de oxigênio – DBO, dada em mg/L) na mistura a jusante do lançamento do efluente tratado da ETE. A vazão do Rio 1 é de $30.000 \text{ m}^3/\text{d}$ e a concentração de DBO é de 2 mg/L ; O Rio 2 possui vazão de $20.000 \text{ m}^3/\text{d}$ e uma concentração de DBO de 4 mg/L . A vazão de projeto da ETE será de $4.320 \text{ m}^3/\text{d}$ e a concentração de matéria orgânica no efluente tratado (prevista) é de 60 mg/L , considerando o limite máximo estabelecido pela Resolução Estadual, que é de 90 mg/L . Os rios, segundo o enquadramento dado pela Portaria SUDERHSA, são de classe 3, ou seja, a DBO máxima permitida é de 10 mg/L , após mistura.



Com base nos dados apresentados, a concentração da mistura após o ponto de lançamento do efluente tratado na ETE seria de aproximadamente:

- ▶ a) $7,4 \text{ mg/L}$, o que não impactaria a qualidade do rio, uma vez que o enquadramento é classe 3.
- b) $8,0 \text{ mg/L}$, o que não impactaria a qualidade do rio, uma vez que o enquadramento é classe 3.
- c) $8,2 \text{ mg/L}$, o que não impactaria a qualidade do rio, uma vez que o enquadramento é classe 3.
- d) $9,3 \text{ mg/L}$, o que impactaria a qualidade do rio, uma vez que o enquadramento é classe 3.
- e) $11,5 \text{ mg/L}$, o que impactaria a qualidade do rio, uma vez que o enquadramento é classe 3.

45 - O sistema de esgotamento sanitário de um município localizado no oeste do estado do Paraná atende, aproximadamente, 67,63% da população da sede municipal e é formado por redes coletoras de esgoto divididas em 4 sub-bacias de esgotamento, devido à topografia e hidrografia da região, cinco estações elevatórias e uma estação de tratamento. A vazão de tratamento de esgoto, atualmente, é de 23 L/s, mas possui vazão nominal de 30 L/s. O sistema é constituído por tratamento preliminar (gradeamento, desarenador e calha Parshall) e tratamento secundário (constituído por dois reatores tipo UASB, seguidos por um filtro percolador). A concentração de matéria orgânica inicial (medida indiretamente por Demanda Química de Oxigênio – DQO) é de 400 mg/L e a concentração de DQO na saída do UASB e do filtro percolador são, respectivamente, 100 mg/L e 20 mg/L.

Com base nos dados apresentados, qual é a eficiência de remoção de matéria orgânica (em %) do UASB, do filtro percolador e do conjunto (UASB + filtro)?

- a) A eficiência de remoção do UASB é de 70%, do filtro percolador é de 80% e do conjunto é de 90%.
- b) A eficiência de remoção do UASB é de 75%, do filtro percolador é de 75% e do conjunto é de 85%.
- c) A eficiência de remoção do UASB é de 75%, do filtro percolador é de 80% e do conjunto é de 95%.
- d) A eficiência de remoção do UASB é de 75%, do filtro percolador é de 85% e do conjunto é de 95%.
- e) A eficiência de remoção do UASB é de 80%, do filtro percolador é de 85% e do conjunto é de 90%.

46 - “A proteção dos recursos hídricos envolve o monitoramento e a avaliação de sua qualidade ao longo dos rios, estabelecendo metas e controlando as descargas de poluentes, de forma que um nível aceitável de qualidade da água seja mantido. A compreensão da autodepuração dos corpos de água constitui em elemento básico para a adoção dessas medidas e ações”. (Andrade, 2010)

Com relação à autodepuração de corpos de água, identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas.

- () A autodepuração é um processo natural, no qual cargas poluidoras de origem orgânica lançadas em um corpo de água são neutralizadas, podendo ser entendida como um fenômeno de sucessão ecológica.
- () O processo de autodepuração se desenvolve ao longo do tempo e da direção longitudinal do curso de água, em estágios de sucessão ecológica, que são fisicamente identificados por trechos, divididos em zona de águas limpas, zona de decomposição ativa e zona de recuperação.
- () A zona de águas limpas está localizada em região à montante do lançamento do efluente (caso não exista poluição anterior) e também após a zona de recuperação. Essa região é caracterizada por elevada concentração de oxigênio dissolvido e vida aquática superior.
- () A zona de decomposição está localizada à jusante do ponto de lançamento, sendo caracterizada por uma diminuição inicial na concentração de oxigênio dissolvido e presença de organismos mais resistentes. Trata-se de região onde a concentração de oxigênio dissolvido atinge o valor mínimo e em cuja vida aquática predominam bactérias e fungos (anaeróbios).

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) V – F – F – V.
- b) F – F – V – V.
- c) F – V – V – F.
- d) V – V – F – V.
- e) V – F – V – F.

47 - O destino final dos resíduos produzidos nos sistemas de tratamento de água e esgotos é uma preocupação mundial. Embora a maioria dos países desenvolvidos já tenha adequado seus sistemas para gerenciar os resíduos produzidos no processo de tratamento, atualmente, um grande número de estações de tratamento de água ainda lança esse material diretamente nos cursos de água. Essa atividade acarreta impactos ambientais significativos, que têm levado os órgãos ambientais a exigirem das operadoras a implantação de alternativas de disposição desse resíduo, principalmente lodo de ETAs. Quanto ao lodo de estações de tratamento de esgoto, as alternativas são mais simples, pois as propriedades do lodo de esgoto são semelhantes às de outros produtos orgânicos, resíduos orgânicos domésticos, de esterco suíno, bovino e avícola. (Andreoli, 2001)

Sobre lodo gerado em estações de tratamento de esgoto, assinale a alternativa correta.

- a) Entre as alternativas de destinação final para o lodo de ETA, a mais utilizada é a disposição em aterros industriais, sendo proibida a aplicação controlada no solo e a reciclagem, em que os resíduos reutilizados podem gerar algum dano à população.
- b) Entre as opções de disposição final do lodo de esgoto, o aterro sanitário é o mais recomendado, pois os usos agrícolas são restritos, por não ser uma solução considerada viável do ponto de vista econômico e ambiental. Também podem ser digeridos em sistemas anaeróbios.
- c) A quantidade de patógenos é alta no lodo, e sempre se recomenda uma desinfecção com cloro.
- d) O estabelecimento de concentrações máximas de coliformes fecais em lodos de esgoto tem sido critério mundialmente utilizado para se permitir o uso agrícola desse material, sendo o critério utilizado pela Portaria CONAMA nº 375/2006.
- e) Para o deságue do lodo de ETE, são mais utilizados os leitos de secagem, e para lodos de ETA são mais aplicadas as lagoas de decantação, principalmente para sistemas pequenos que atendam populações de até 20.000 habitantes. Em ambos os casos podem ser aplicados adensadores, seguidos de centrifugas, prensa desidratadora ou filtro-prensa.

48 - O solo atua frequentemente como um “filtro”, tendo a capacidade de depuração e imobilizando grande parte das impurezas nele depositadas. No entanto, essa capacidade é limitada, podendo ocorrer alteração da qualidade do solo, devido ao efeito cumulativo da deposição de poluentes atmosféricos, à aplicação de defensivos agrícolas e fertilizantes e à disposição de resíduos sólidos industriais, materiais tóxicos e radioativos e, principalmente, resíduos urbanos. É o caso do maior lixão da América Latina, localizado a 15 km do Palácio do Planalto, em Brasília. Essa realidade acontece mesmo após ser instituída a Política Nacional de Resíduos sólidos em 02 de agosto de 2010, pela Lei nº 12.305, regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de dezembro 2010. A Política apresenta definições, objetivos, princípios e responsabilidades.

Com base nessa política, assinale a alternativa **INCORRETA**.

- a) *Resíduo sólido* é todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.
- b) Gestão de resíduos sólidos é o conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. Gerenciamento é o conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de geração, coleta, transporte/transbordo, tratamento e destinação final.
- c) Os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos são: Prevenção e Prevenção; Poluidor-pagador; Protetor-recebedor; Visão Sistêmica na Gestão dos Resíduos Sólidos; Desenvolvimento Sustentável; Ecoeficiência; Cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade; Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; Reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania; Respeito às diversidades locais e regionais, direito da sociedade à informação e ao controle social; e Princípio da razoabilidade e da proporcionalidade.
- ▶ d) Aterro sanitário: Técnica de tratamento de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou em intervalos menores, se necessário.
- e) O objetivo principal é o maior aproveitamento dos resíduos e minimização da quantidade de rejeitos, adotando a seguinte ordem de prioridade: não geração, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final, tendo como instrumento o Plano de Gerenciamento de Resíduos, que deverá incluir a logística reversa e a coleta seletiva.

49 - Das características físicas, o teor de sólidos é o de maior importância em termos de dimensionamento e controle de operações das unidades de tratamento de água e de esgoto. A remoção da matéria sólida é fonte de uma série de operações, que no tratamento de esgoto são denominadas de *operações unitárias*. Destaca-se ainda que a matéria sólida presente no esgoto seja de aproximadamente 0,08% da sua constituição; o restante, 99,92%, sendo água. Nesse contexto, a matéria sólida em água ou esgoto é classificada em função de inúmeros fatores, e a determinação de cada tipo é criteriosamente padronizada, sendo que os procedimentos laboratoriais são revistos periodicamente, tendo o “Standard Methods” como manual de referência. (Jordão; Pessoa, 2011)

Com relação à matéria sólida presente na água ou no esgoto, considere as seguintes afirmativas:

1. Os sólidos podem ser classificados quanto ao tamanho (suspensão, coloidal e dissolvido), sedimentabilidade (sedimentáveis, flutuantes ou flotáveis e não sedimentáveis) e composição química (fixos ou voláteis).
2. A matéria sólida total é definida como a matéria que permanece como resíduo após evaporação em estufa a 200 °C, após 1 hora. A fração de sólidos totais voláteis, que volatizam após calcinação em mufla à temperatura de 600 °C, apresenta particular interesse, pois indica a matéria inorgânica presente.
3. A matéria sólida em suspensão é a quantidade de sólidos que passa em uma membrana filtrante (com porosidade de 1,2 µm), após filtração de um volume conhecido de água ou esgoto. A fração que fica retida pelo filtro compõe a matéria dissolvida.
4. Para efeito de controle de operação de sistemas de sedimentação, os sólidos são classificados em sedimentáveis e não sedimentáveis, determinados por meio da análise do cone “Imhoff”, onde são adicionados 1 (um) litro de líquido homogêneo e espera-se a sedimentação dos sólidos em um período de 1 hora. A quantidade sedimentada indica a quantidade de lodo que poderá ser removido nas unidades de sedimentação.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- ▶ b) Somente as afirmativas 1 e 4 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

50 - A separação de partículas de um fluido nos processos de sedimentação ocorre pela ação da gravidade sobre as partículas. No tratamento de água e, principalmente no esgoto, a sedimentação está presente em diferentes unidades que compõem o sistema de tratamento. Mas a separação também pode ocorrer por processos de flotação, uma técnica de separação de misturas que consiste na introdução de bolhas de ar em uma suspensão de partículas.

Com relação às unidades de sedimentação e flotação, identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas.

- () A sedimentação é classificada como *discreta, flocculenta, em massa ou por zona e por compressão*, ou seja, tipo 1, 2, 3 e 4. Na sedimentação tipo 1, as partículas permanecem com dimensão constante e velocidade variável ao longo do processo de sedimentação; na tipo 2, as partículas se aglomeram por meio da flocculação e sua dimensão e velocidade se mantêm constantes longo do processo; na tipo 3, as partículas sedimentam em massa pela interação que ocorre entre as partículas; e na tipo 4, as partículas se compactam como lodo, uma camada comprimindo a outra.
- () A sedimentação tipo 1 é predominante nas unidades de decantação primária em ETE e não acontecem nos decantadores convencionais em ETA. A tipo 2 é predominante em decantadores convencionais ou de alta taxa em sistemas de abastecimento de água. A sedimentação tipo 3 é comum em decantadores secundários de esgoto e no fundo dos decantadores convencionais de água. A tipo 4 acontece predominantemente nos desarenadores e adensadores de lodo.
- () A escolha do processo de flotação se dá em função do que se quer remover, ou seja, do tamanho da partícula. Em abastecimento de água e esgoto, é mais utilizada a flotação por ar dissolvido. Entretanto os mecanismos mais importantes no dimensionamento e controle são a formação da bolha, a formação do agregado estável, a velocidade de ascensão e a relação ar e sólido.
- () No laboratório, os procedimentos de análises importantes durante a operação dos sistemas de sedimentação ou flotação, que deverão ser realizados periodicamente ao longo do dia, são o Jar-teste e o Flota-teste, respectivamente. A vantagem do sistema de flotação quando comparado ao processo de sedimentação, em sistemas de abastecimento de água, está relacionada ao tamanho da área da unidade (menor), ao tempo de detenção, à qualidade do lodo (mais espesso) e à diminuição de coagulante, que pode chegar a 20%. Porém o custo associado à construção, operação e manutenção é a grande desvantagem, além de necessitar de mão de obra especializada, em função das dificuldades na operação.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) F – F – V – V.
- b) V – F – F – V.
- c) V – F – V – F.
- d) F – V – V – F.
- e) V – V – F – V.

51 - O objetivo do exame microbiológico da água é fornecer subsídio a respeito da sua potabilidade, isto é, ausência de risco de ingestão de micro-organismos causadores de doenças. Todas as técnicas adotadas nos laboratórios de saneamento devem seguir o art. 22 da Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde e as normas nacionais e internacionais, como o Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water. Sendo assim, considere uma amostra de água que foi dividida em três porções: a primeira porção com volume de 25 mL, a segunda com volume de 75 mL e a terceira com volume de 500 mL. Para o ensaio, utilizou-se a técnica de membrana filtrante, em que cada porção foi filtrada através de uma membrana e, em seguida, foi colocada em placa Petri com meio de cultura e levada à incubadora. O ensaio foi repetido cinco vezes, e depois do período de incubação (que varia de 16 a 24 horas) foram realizadas as contagens, cujos resultados estão apresentados na tabela a seguir. Em função dos resultados, foi possível determinar o número mais provável de coliformes (NMP) por 100 mL de amostra, entretanto somente serão válidos os volumes de amostra que produziram de 20 a 80 colônias.

Membranas/Ensaio	Volume		
	25 mL	75 mL	500 mL
1	15	48	390
2	18	52	410
3	16	55	420
4	14	53	380
5	17	52	400

Considerando os dados e resultados apresentados, assinale a alternativa que apresenta corretamente o NMP de coliformes por 100 mL.

- a) 52 por 100 mL.
- b) 67 por 100 mL.
- c) 69 por 100 mL.
- d) 71 por 100 mL.
- e) 75 por 100 mL.

52 - “Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda”. “O sujeito pensante não pode pensar sozinho; não pode pensar sem a coparticipação de outros sujeitos no ato de pensar sobre o objeto. Não há um ‘penso’, mas um ‘pensamos’. É o ‘pensamos’ que estabelece o ‘penso’, e não o contrário. Essa coparticipação dos sujeitos no ato de pensar se dá na comunicação. O objeto, por isso mesmo, não é a incidência terminativa do pensamento de um sujeito, mas o mediador da comunicação”. (Paulo Freire – Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA, 2005)

Com base na Política de Educação Ambiental, assinale a alternativa INCORRETA.

- a) A Educação Ambiental é um importante componente estratégico em busca de um novo paradigma, por meio do qual os indivíduos entendam como funciona o ambiente, como dependem dele ou como o afetam e, ainda, como se promove a sua sustentabilidade ambiental.
- ▶ b) A Educação Ambiental é uma dimensão do meio ambiente, é atividade teórica, que deve imprimir ao desenvolvimento coletivo um caráter ambiental em sua relação com a sociedade, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática ambiental e de ética social.
- c) Educação Ambiental são os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltados para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.
- d) Para a implementação dos serviços de saneamento, é indispensável voltar a atenção à realidade comunitária, tendo em vista que, para ocorrer qualquer transformação, é fundamental que a população conheça os diferentes aspectos relacionados ao saneamento, participe de maneira efetiva nas tomadas de decisões e exerça controle social ao longo do processo.
- e) A Educação Ambiental visa desenvolver o conhecimento, a compreensão, as habilidades e a motivação dos indivíduos, a fim de adquirirem valores e atitudes necessários para cuidar das questões ambientais e encontrar soluções que possam contribuir para a sustentabilidade.

53 - Para a desinfecção da água para o abastecimento e do efluente de ETE antes do lançamento no corpo receptor, no Brasil, tem-se utilizado o cloro, pela facilidade de obtenção, pelo custo e por deixar um residual na rede de abastecimento. No Paraná é comum a utilização, como agente desinfetante, do gás cloro, que é acondicionado em cilindros de 68 kg e 900 kg, os quais devem ser dispostos, nas ETAs e ETEs, em local dimensionado para esse fim, sendo que os cilindros de 68 kg devem ser dispostos na posição vertical e os de 900 kg na posição horizontal. Também por segurança, não se pode retirar mais que 30% do seu peso – normalmente, para cilindros de 60 kg, o máximo é de 18 kg, e para os de 900 kg, o máximo diário é de 90 kg. Porém uma situação extremamente perigosa na operação de ETA é o vazamento de gás cloro, com risco de vida aos operadores e outros colaboradores. Uma forma de combater o vazamento é a neutralização por um álcali – por exemplo, o hidróxido de cálcio (Ca(OH)_2), conhecido como cal hidratada –, ou pelo hidróxido de sódio (NaOH), sendo o hidróxido de sódio mais solúvel e mais fácil de utilizar. Admitindo que a neutralização do gás cloro será com hidróxido de sódio, tem-se a seguinte reação:



(Peso atômico de cada elemento: Cl = 35,5; Na = 23; O = 16; H = 1.)

Considerando os dados apresentados, a quantidade de hidróxido de sódio (em solução a 50%) e o volume do tanque de armazenamento para neutralização completa do cilindro de 900 kg de cloro gasoso deverão ser de, respectivamente:

- a) 507 kg e 1.014 L.
- b) 945 kg e 1.890 L.
- ▶ c) 1.014 kg e 2.020 L.
- d) 1.014 kg e 4.040 L.
- e) 2.028 kg e 4.040 L.

54 - Em 1º de maio de 1943, o Decreto-Lei nº 5.452 aprovou a Consolidação das Leis do Trabalho, sendo o capítulo V relativo à segurança e medicina do trabalho (alterado pela Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977). Mas a Portaria nº 3.214 do Ministério do Trabalho e Emprego só entrou em vigor em junho 1978, aprovando 28 normas regulamentadoras (NR) relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, com o objetivo de padronizar, fiscalizar e fornecer orientações sobre procedimentos obrigatórios relacionados à segurança e à medicina do trabalho, que atualmente são 36.

Quanto às normas regulamentadoras para trabalhos em altura e em ambientes confinados, assinale a alternativa INCORRETA.

- a) A NR 35 tem como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para a realização de trabalhos em altura, visando garantir segurança e integridade física dos colaboradores e empresas de terceiros (contratadas) que realizam esse tipo de trabalho e a proteção dos que transitam nas áreas próximas.
- ▶ b) É considerado trabalho em altura toda atividade executada acima de 3 metros do piso de referência, sendo obrigatório o uso de luvas, bota de segurança, cinto de paraquedista, calça, óculos e capacete.
- c) A NR 33 tem como objetivo estabelecer os requisitos mínimos para a identificação de espaços confinados e o reconhecimento, avaliação, monitoramento e controle de riscos existentes, de forma a garantir permanentemente a segurança e saúde dos trabalhadores que interagem direta ou indiretamente nesses espaços confinados.
- d) Espaços confinados são qualquer área ou ambiente não projetado para ocupação humana contínua, que possua meios limitados de entrada e saída, cuja ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes ou onde possa existir a deficiência ou equipamento de oxigênio. São exemplos de espaços confinados em sistemas de abastecimento de água e esgoto: galerias, tubulações, reatores, silos, tanques de armazenamento, poços de visitas e reservatórios de distribuição.
- e) Os equipamentos para espaços confinados são: luvas de raspa, calçados de segurança, trava de segurança, capacete com jugular, respiradores e cinto de segurança tipo paraquedista. Também são obrigatórios os equipamentos de sondagem inicial e monitoração contínua da atmosfera, equipamento de ventilação mecânica para obter condições de entrada aceitáveis, por meio de insuflamento e/ou exaustão de ar e equipamentos de comunicação (todos os equipamentos deverão ser calibrados e testados antes do uso, aprovado por órgãos credenciados da INMETRO).

55 - Em um laboratório de saneamento ou laboratório de análises físico-químicas e biológicas, comum em todas as Estações de Tratamento de Água e de Esgoto, além dos resíduos químicos gerados durante os procedimentos de análise da água ou esgoto, há também a preocupação com a saúde e segurança dos profissionais que ali trabalham. Em muitos casos, a falta de uma postura responsável quanto ao uso de equipamentos de proteção individual (EPI), equipamentos de proteção coletiva (EPC) e ao atendimento das normas de segurança e procedimentos de análise podem acarretar graves consequências à saúde do trabalhador.

Com relação à EPI e EPC, considere as seguintes afirmativas:

1. Entende-se por equipamento de proteção individual (EPI) todo dispositivo ou produto de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho. Nos laboratórios, devem ser utilizados: luvas para o manuseio de produtos químicos e para proteção ao calor, máscaras faciais ou protetores com filtro, óculos de proteção, botas com biqueira de metal e jaleco de algodão.
2. Os laboratórios devem conter os equipamentos de proteção coletiva, como lava-olhos e chuveiro de emergência, capela para manuseio dos reagentes mais voláteis, coletores de resíduos, saída de emergência e extintores de incêndio Classe A (para materiais sólidos fibrosos), Classe B (para líquidos e gases inflamáveis, como a gasolina), Classe C (para incêndios em equipamentos elétricos, como motores, cabos etc.) e Classe D (para incêndios em metais combustíveis, como magnésio, potássio e zinco, entre outros).
3. Também nos laboratórios deve haver espaços para o armazenamento de produtos químicos e vidrarias. Os produtos devem ser armazenados de forma segregada, segundo as características inerentes às substâncias e suas incompatibilidades. Devem conter armários protegidos, especiais para armazenamento de inflamáveis, com resistência ao fogo, e prateleiras com sistema de contenção de derramamento.
4. No caso de derramamento de produtos tóxicos (mais de 100 mL), inflamáveis (mais de 1 L) e corrosivos (mais de 1 L): deve-se chamar a equipe de segurança, evacuar o laboratório, avisar os profissionais dos ambientes vizinhos, isolar a área e fechar as portas do ambiente, remover fontes de ignição, desligar os equipamentos, ligar a exaustão para o exterior e abrir as janelas.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras

56 - Desde 1912, o sistema de coleta de esgoto do tipo separador absoluto é obrigatório no Brasil. Esse sistema foi projetado pelo engenheiro George Waring em 1879, para a cidade de Memphis, no Tennessee (EUA). Esse sistema foi aplicado em 1905 na cidade de Santos. Porém, atualmente, somente 50,3% da população têm acesso à rede coletora de esgoto e, do que é coletado, apenas 42,67% são tratados. Um dos problemas destacados para a não implantação do sistema de coleta e transporte é o custo, que pode chegar a 70% do custo total do sistema de esgotamento sanitário. A norma NBR 9649 (ABNT, 1986) – “Projetos de redes coletoras de esgoto sanitário” – regulamenta as condições hidráulicas necessárias nas redes coletoras de esgoto.

Com base nos sistemas de coleta e transporte de esgoto sanitário, assinale a alternativa correta.

- a) O sistema de coleta de esgoto sanitário considera bacia de contribuição (ou bacia sanitária) a área a ser esgotada que contribui com o fluxo dos esgotos por gravidade para um mesmo ponto. É constituído de rede coletora, emissário e estação elevatória de esgotos.
- b) Os coletores de esgotos funcionam com escoamento forçado, trabalhando em seções plenas de tubulações fechadas. O escoamento do esgoto em um conduto é admitido, para efeitos de cálculo, em regime permanente e uniforme. Não há conexão entre tubos, sendo utilizados acessórios, como poços de visita e tubo de inspeção e limpeza.
- c) A vazão mínima a ser admitida é de 1,5 L/s, considerando que ao menos uma vez no dia haverá uma descarga sanitária. O diâmetro mínimo das redes coletoras é de 50 mm.
- d) O parâmetro mais importante a ser considerado, ou que permitirá a autolimpeza dos coletores, é a *tensão trativa*, definida como uma tensão tangencial exercida sobre a parede do conduto pelo líquido em escoamento, devendo ser maior que 1 Pa para redes coletoras.
- e) A declividade mínima é de 0,5%, com velocidade mínima de 0,6 m/s e máxima de 5 m/s.

57 - O sistema de abastecimento de água de Foz do Iguaçu é concedido à Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR) e abastece 96.237 economias em 78.287 ligações, com taxa de ocupação 2,74 habitantes/residência (IBGE, 2010). O volume médio de captação é 2.201.956 m³ por mês, o volume produzido médio mensal (que sai da ETA) é de 2.097.099 m³ e o micromedido (medidos por hidrômetros) é de 1.501.662 m³ por mês (considerando 1 mês de 30 dias), distribuídos por meio de 1.424.642 m de rede (SNIS, 2015). Na distribuição há perdas de água, também chamadas de volumes não contabilizados, relacionadas a diferentes fatores físicos ou não. Uma das formas de representar as perdas é em %, denominada *índice de perdas*.

Assinale a alternativa correta.

- a) O índice de perdas (IP) é de 28,4% e o per capita efetivo é de 192,5 L/hab dia.
- b) O índice de perdas (IP) é de 28,4% e o per capita efetivo é de 221,38 L/hab dia.
- c) O índice de perdas (IP) é de 28,4% e o per capita efetivo é de 342,17 L/hab dia.
- d) O índice de perdas (IP) é de 31,8% e o per capita efetivo é de 192,5 L/hab dia.
- e) O índice de perdas (IP) é de 31,8% e o per capita efetivo é de 342,17 L/hab dia.

58 - Aquecimento global é o resultado da intensificação do efeito estufa, ocasionado pelo significativo aumento das concentrações de “gases do efeito estufa” (GEE) na atmosfera, ou seja, gases que absorvem parte do calor que deveria ser dissipado, provocando aumento da temperatura média do planeta. No tratamento anaeróbio de águas residuárias, muito utilizado em Estações de Tratamento de Esgoto no Paraná, são formados gases de efeito estufa.

Os gases formados em sistemas anaeróbios de tratamento são:

- ▶ a) o dióxido de carbono (CO₂), um gás liquefeito, incolor, inodoro, não inflamável, mais pesado que o ar e solúvel em água; e o gás metano (CH₄), gás natural (ou gás dos pântanos), incolor, de odor fraco, altamente inflamável e praticamente insolúvel em água.
- b) o dióxido de carbono (CO₂), um gás liquefeito, incolor, inodoro, não inflamável, mais pesado que o ar e solúvel em água; e o gás sulfídrico (H₂S), gás incolor, mais pesado que o ar, altamente tóxico, que possui cheiro de ovo podre em baixas concentrações e inibe o olfato em concentrações elevadas.
- c) o gás metano (CH₄), gás natural (ou gás dos pântanos), incolor, de odor fraco, altamente inflamável e praticamente insolúvel; e o óxido nitroso (N₂O), gás incolor, de odor agradável, não inflamável, atóxico e de baixa solubilidade.
- d) o dióxido de carbono (CO₂), um gás liquefeito, incolor, inodoro, não inflamável, mais pesado que o ar e solúvel em água; e o óxido nitroso (N₂O), gás incolor, de odor agradável, não inflamável, atóxico e de baixa solubilidade.
- e) o gás sulfídrico (H₂S), um gás incolor, mais pesado que o ar, altamente tóxico, que possui cheiro de ovo podre em baixas concentrações e inibe o olfato em concentrações elevadas; e o óxido nitroso (N₂O), gás incolor, de odor agradável, não inflamável, atóxico e de baixa solubilidade.

59 - O intuito de se atingir o conceito da conservação de água passa obrigatoriamente pela ideia do seu uso racional, que por sua vez abrange as concepções de uso eficiente e de reúso. O reúso de água foi classificado em diferentes modalidades em 1973, pela Organização Mundial da Saúde (OMS), de acordo com seus usos e finalidades (WHO, 1973).

Em relação à classificação do reúso de água, de acordo com seus usos e finalidades, assinale a alternativa correta.

- a) O reaproveitamento (ou reúso) da água é o processo pelo qual a água não tratada é reutilizada para o mesmo fim. Essa reutilização pode ser direta ou indireta, e as ações são não planejadas.
- b) Reciclagem de água é o reúso interno da água, antes de sua descarga em um sistema geral de tratamento ou outro local de disposição. É a fonte suplementar de abastecimento do uso original. Esse é um caso particular do reúso direto não planejado.
- c) Reúso indireto planejado da água ocorre quando os efluentes não tratados são descarregados de forma planejada nos corpos de água superficiais ou subterrâneos, para serem utilizados a jusante, no atendimento de algum uso benéfico. Alguns estados dos EUA já usam essa prática.
- d) Reúso direto planejado da água ocorre quando os efluentes não tratados são encaminhados diretamente de seu ponto de descarga até o local do reúso, não sendo descarregados no meio ambiente. É o caso de maior ocorrência na indústria e na irrigação. A Namíbia (África) já utiliza essa prática há décadas para o abastecimento humano e Israel, para irrigação.
- ▶ e) Reúso indireto não planejado da água ocorre quando a água, utilizada em alguma atividade humana, é descarregada no meio ambiente e novamente utilizada a jusante, em sua forma diluída, de maneira não intencional e não controlada.

60 - Os reservatórios de distribuição de água têm várias funções, todas importantes, entre as quais, como define o próprio nome, o de reservação. Considerando um reservatório para uma cidade de 50.000 habitantes com consumo per capita total de 100 L/hab.dia (incluindo as perdas), coeficiente do dia de maior consumo igual a 1,2 e coeficiente da hora de maior consumo igual a 1,5, qual deverá ser o volume de reservação, pelo método conhecido como *Brasileiro*, considerando o período de reserva, indicado na literatura e na NBR?

- a) Volume de reservação de 1.500 m³ para um tempo de reservação de 6 horas.
- b) Volume de reservação de 1.667 m³ para um tempo de reservação de 8 horas.
- ▶ c) Volume de reservação de 2.000 m³ para um tempo de reservação de 8 horas.
- d) Volume de reservação de 3.000 m³ para um tempo de reservação de 12 horas.
- e) Volume de reservação de 4.500 m³ para um tempo de reservação de 12 horas.