

QUESTÕES OBJETIVAS

01- A respeito dos métodos e equipamentos para medida da vazão em cursos d'água, assinale o que for correto.

- 01) Os fluvarios são utilizados na determinação direta da vazão.
- 02) O método volumétrico é um exemplo de determinação direta da vazão e consiste na medição do volume de água acumulado em um intervalo de tempo.
- 04) Alguns métodos de determinação indireta da vazão (Q) utilizam a relação entre a velocidade média (V) da corrente líquida e a área da seção transversal do escoamento, onde $Q=V.A$.
- 08) Os molinetes são aparelhos que permitem a determinação da velocidade da corrente líquida, sendo utilizados na determinação indireta da vazão.

02- A cobertura e o uso do solo são fatores que exercem influência sobre o escoamento superficial. Nesse sentido, assinale o que for correto.

- 01) Quanto mais impermeabilizado o terreno, maior é a oportunidade de ocorrência do escoamento superficial.
- 02) Uma das grandezas características do escoamento superficial é o coeficiente de deflúvio.
- 04) O coeficiente de deflúvio é a relação entre o volume precipitado em uma determinada área e o volume infiltrado.
- 08) O aumento da cobertura vegetal em terrenos tende a diminuir o coeficiente de deflúvio.

03- O processo de infiltração de água no solo tem grande importância prática em uma bacia hidrográfica uma vez que influencia o escoamento superficial. A respeito do processo de infiltração, assinale o que for correto.

- 01) A capacidade de infiltração refere-se à quantidade máxima de água que um solo, em condições preestabelecidas, pode absorver em dado intervalo de tempo.
- 02) Tanto a velocidade de infiltração quanto a capacidade de infiltração são grandezas características do fenômeno de infiltração de água no solo.
- 04) Quanto maior a umidade do solo, menor a capacidade de infiltração.
- 08) Se a intensidade de precipitação for menor do que a capacidade de infiltração do solo, então ocorrerá escoamento superficial.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

04- Sobre bacias hidrográficas, assinale o que for correto.

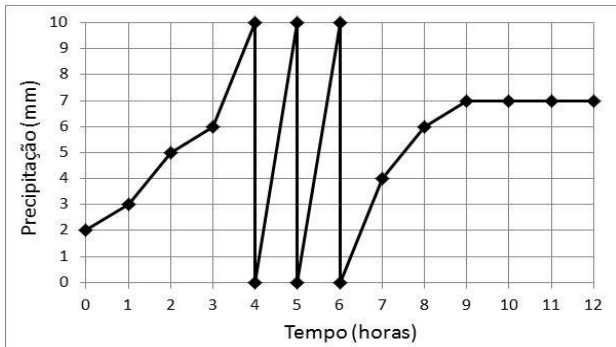
- 01) A bacia hidrográfica é uma área definida topograficamente drenada por um curso d'água ou um sistema conectado de cursos d'água os quais confluem até o exutório.
- 02) Qualquer ponto no interior da bacia hidrográfica terá sempre cota altimétrica inferior a qualquer um dos pontos do divisor topográfico.
- 04) São sinônimos de bacia hidrográfica: bacia de contribuição e bacia de drenagem.
- 08) Na bacia hidrográfica, o divisor de águas freático é determinado pela estrutura geológica do terreno e geograficamente coincide com o divisor topográfico.

05- A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) foi instituída pela Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, também conhecida como a "Lei das Águas". Sobre os fundamentos que dão base à PNRH, assinale o que for correto.

- 01) A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico.
- 02) 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.
- 04) Em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais.
- 08) A água é um bem de domínio público.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 06-** O gráfico abaixo representa um pluviograma onde estão registradas as alturas de precipitação em função do tempo. Analise o pluviograma e assinale o que for correto.



- 01) A intensidade de precipitação no intervalo da quarta até a sexta hora foi de 20 mm.
- 02) O total precipitado no período de registro foi de 35 mm.
- 04) A intensidade de precipitação na primeira hora de registro foi equivalente à intensidade de precipitação no intervalo entre as oito e nove horas.
- 08) Nas últimas três horas de registro, a precipitação manteve-se constante em 7 mm/h.

- 07-** Em Estações de Tratamento de Água (ETA) e em Estações de Tratamento de Efluentes (ETE) é bastante comum a necessidade de converter as unidades indicadas para as grandezas medidas pelos instrumentos, para o correto cálculo de qual ação a ser tomada na operação da estação. Sobre conversão de unidades, assinale o que for correto.

- 01) A vazão afluyente de $0,30 \text{ m}^3/\text{s}$ corresponde à vazão de 300 L/s.
- 02) A velocidade superficial de 0,3 m/min corresponde à velocidade de 0,5 cm/s.
- 04) A concentração de alcalinizante de 50 g/L corresponde à concentração de $50 \text{ kg}/\text{m}^3$.
- 08) A concentração de coagulante de 100 ppm corresponde à concentração de 100 mg/L.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 08-** A qualidade físico-química e bacteriológica da água obtida no manancial definirá o método de tratamento necessário para atender às necessidades do uso para o qual a água se destina. A qualidade da água pode ser representada através de diversos parâmetros, por meio dos quais são traduzidas as principais características físicas, químicas e biológicas. Tais características decorrem de uma série de processos que incidem no corpo hídrico e na bacia hidrográfica, como consequência da capacidade de dissolução de uma ampla gama de substâncias e de transporte pelo escoamento superficial e subterrâneo. A respeito dos parâmetros de qualidade das águas, assinale o que for correto.

- 01) A turbidez das águas ocorre devido à presença de sólidos suspensos, como areia, argila.
- 02) A cor verdadeira de amostras de água deve-se à presença de sólidos suspensos e dissolvidos na mesma.
- 04) A alcalinidade da água corresponde à sua capacidade de tamponamento.
- 08) A concentração de oxigênio dissolvido (OD) nas águas é função da temperatura, sendo tão maior a concentração de OD nas águas, quanto maior a temperatura.

- 09-** Estações de Tratamento de Água (ETA) são sistemas compostos por tanques sequencialmente dispostos que, por meio de processos químicos e operações unitárias, garantem que a água apresente características adequadas para a finalidade que se deseja. Sobre as unidades de uma Estação de Tratamento de Água por tecnologia convencional ou ciclo completo, assinale o que for correto.

- 01) Nas unidades de mistura rápida, ocorre a etapa da coagulação, onde sais (sobretudo de alumínio e ferro) são adicionados à água.
- 02) Os decantadores são unidades em que os sólidos e água são separados devido à diferença entre suas massas específicas.
- 04) Os flocculadores são tanques em que a velocidade de agitação é progressivamente aumentada para facilitar o contato entre as partículas a serem removidas.
- 08) As unidades de filtração, sejam elas ascendentes ou descendentes, são compostas por camadas de membranas termoplásticas sobrepostas.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

10- A desinfecção das águas destinadas ao abastecimento público humano tem por objetivo eliminar os microrganismos não removidos ou inativados nas unidades de tratamento que a precedem. Identifique características desejáveis para os desinfetantes empregados em Estações de Tratamento de Água (ETA) e assinale o que for correto.

- 01) Não devem gerar cor ou odor à água, nas dosagens em que são usualmente empregados nas estações de tratamento.
- 02) Devem agir lentamente sobre os microrganismos, de modo a garantir a sua total eliminação.
- 04) Devem ser facilmente identificáveis pelos instrumentos da ETA e pelos operadores.
- 08) Não devem apresentar toxicidade ao ser humano, nas concentrações residuais em que se encontram nas redes de distribuição de água.

11- A Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), nº 357/2005, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. Em função da classificação dos corpos d'água, são sugeridas determinadas técnicas de tratamento de água para o abastecimento humano. Dadas as seguintes unidades de tratamento de água, assinale o que for correto.

1	2	3	4	5	6
Flotação	Filtração	Coagulação	Desinfecção	Floculação	Sedimentação

- 01) Corpos d'água que se enquadram na classe 4 da Resolução CONAMA nº 357/2005 devem passar pelas unidades de 1 a 6 antes de serem destinadas ao consumo humano.
- 02) De acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005, a água de rios de classe especial pode ser destinada ao abastecimento humano após passar pela unidade 4.
- 04) As unidades 1 e 6 prestam-se à mesma finalidade e normalmente são precedidas pela unidade 3.
- 08) A sequência 3 - 5 - 6 - 2 - 4 é conhecida como tratamento em ciclo completo e, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005, a água de rios de classe 2 deve passar por esse tipo de tratamento antes de ser encaminhado para o consumo humano.

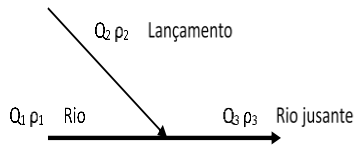
ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

12- A Lei nº 9.433/1997 define a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos como um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos. A outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. A respeito desse ato administrativo, assinale o que for correto.

- 01) A Agência Nacional de Águas (ANA) é a instituição responsável pela análise técnica para a emissão da outorga de direito de uso da água em corpos hídricos de domínio da União.
- 02) De acordo com a Constituição Federal, corpos de água de domínio da União são os lagos, rios e quaisquer correntes de água que passam por mais de um estado, ou que sirvam de limite com outros países ou unidades da Federação.
- 04) Usos de recursos hídricos para aproveitamento de potenciais hidrelétricos independem de outorga de uso de recursos hídricos, pois a água não é retirada do seu leito original.
- 08) A derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, seja como abastecimento público de grandes aglomerados urbanos ou como insumo no processo produtivo industrial, está sujeita à outorga pelo Poder Público.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 13-** Um rio tem vazão Q_1 de 1000 L/s e concentração de Sólidos Dissolvidos Totais (SDT) ρ_1 de 100 mg/L a montante de um lançamento de efluente. A vazão Q_2 do lançamento é de 200 L/s, com concentração ρ_2 de SDT de 1000 mg/L. A jusante do lançamento, após mistura completa, o rio passa a ter uma vazão Q_3 e concentração de SDT ρ_3 conforme o esquema abaixo:



Sabendo que a Lei da Continuidade para o regime permanente, fluido incompressível, sem alteração de volume no espaço de controle, pode ser descrita pela equação:

$$\Sigma(Q)ENTRADA = \Sigma(Q)SAÍDA$$

E a partir desta lei, o balanço mássico pode ser estabelecido com a equação:

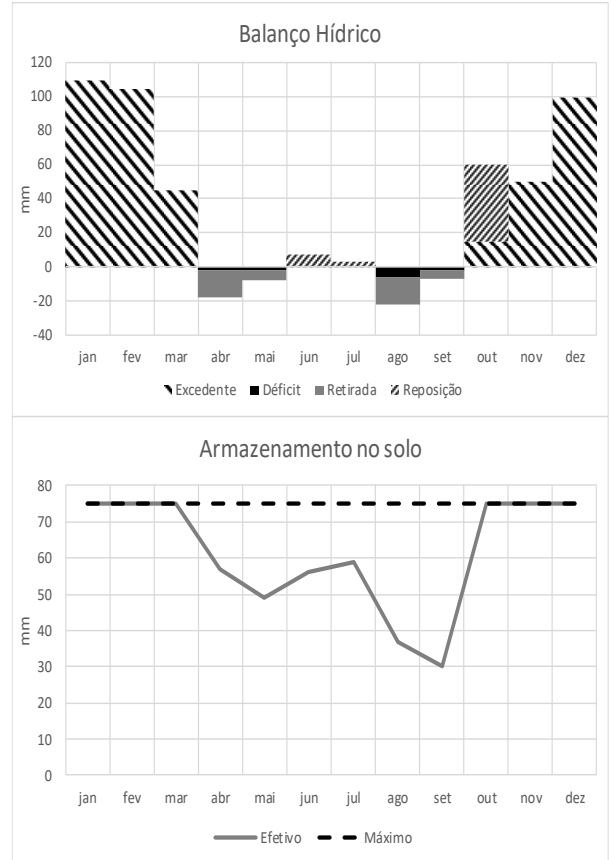
$$\Sigma(\rho Q)ENTRADA = \Sigma(\rho Q)SAÍDA$$

Diante do exposto, assinale o que for correto.

- 01) Após mistura completa, a vazão Q_3 a jusante do lançamento é 800 L/s e a concentração de SDT ρ_3 é de 375 mg/L.
- 02) Considerando que a concentração máxima admissível de SDT para o rio seja de 500 mg/L, mantida a vazão e a concentração de SDT do rio montante e a vazão do lançamento, a concentração máxima admissível de SDT do lançamento poderia atingir o valor de 2500 mg/L.
- 04) Após mistura completa a vazão Q_3 , a jusante do lançamento é 1200 L/s e a concentração de SDT ρ_3 é de 250 mg/L.
- 08) Considerando que a concentração máxima admissível de SDT para o rio seja de 500 mg/L, mantida a vazão e a concentração de SDT do rio a montante e a vazão do lançamento, a concentração máxima admissível de SDT do lançamento poderia atingir o valor de 2000 mg/L.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 14-** O gráfico de barras abaixo apresenta o Balanço Hídrico resultante da média de 30 anos de medições em uma localidade no interior de São Paulo. O gráfico de linhas apresenta a variação do armazenamento hídrico no subsolo para a mesma localidade e no mesmo período de medição. O quantitativo é representado em milímetros, equivalendo à altura da lâmina de água uniformemente distribuída sobre a área da bacia hidrográfica. O excedente corresponde ao quantitativo do escoamento superficial medido no exutório, o déficit indica o valor a menos do que a evapotranspiração estimada, a retirada compõe perdas do aquífero para suprir a evapotranspiração e a reposição é a quantidade reposta ao aquífero.



Considerando os gráficos apresentados, assinale o que for correto.

- 01) Nos meses de abril a setembro, a precipitação pluviométrica sobre a bacia é nula.
- 02) Durante os meses de novembro a fevereiro, o subsolo encontra-se saturado.
- 04) Considerando que se trata de uma região que sofre estresse hídrico no período de abril a setembro, sendo que neste período existe ausência de escoamento superficial e rebaixamento do nível do aquífero, não há como proporcionar o suprimento de demandas hídricas para usos múltiplos da água entre abril e setembro, mesmo que seja por meio de implantações estruturais.
- 08) Nos meses de outubro a dezembro houve uma precipitação pluviométrica efetiva de aproximadamente 210 mm sobre a bacia.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

15- O rompimento da barragem em Brumadinho, região metropolitana de Belo Horizonte, em Minas Gerais, em 25 de janeiro de 2019, causou uma avalanche de rejeitos de minério de ferro, proporcionando prejuízos econômicos, sociais e perda de vidas, com um violento impacto ambiental na região. Com relação ao tipo de barragem, ao rejeito e aos métodos de monitoramento deste tipo de estrutura, assinale o que for correto.

- 01) A barragem de Brumadinho (mina Córrego do Feijão) era do tipo "Montante" onde os diques de alteamento são executados com material do próprio rejeito, a montante da barragem e apoiados em parte sobre o próprio leito de rejeitos.
- 02) Um dos instrumentos utilizados para o monitoramento de barragens é o piezômetro que corresponde a um instrumento de medição da carga de pressão hidráulica em pontos definidos na barragem.
- 04) O processo de mineração que utiliza o tipo da barragem que rompeu em Brumadinho geralmente faz uso de água para beneficiar o material, utilizando expressiva quantidade de água. No processamento do minério de ferro, o rejeito tem alta umidade e característica de lama. Este modelo é o mais barato, porém é considerado menos seguro devido à maior complexidade de controle de drenagem e ao monitoramento da estabilidade da estrutura de contenção com respectivas obras de manutenção.
- 08) A barragem de Brumadinho (mina Córrego do Feijão) era do tipo "Jusante", onde os diques de alteamento são executados a jusante da barragem inicial formando um único bloco piramidal.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

16- Um exemplo simples de gerador de números de contas correntes com dígito verificador é apresentado com auxílio da figura abaixo onde são gerados os números de 3 contas correntes. Neste exemplo, o dígito verificador está inserido na célula B5. Uma sequência de dígitos de partida está inserida no intervalo B6:B8. Uma sequência de dígitos geradores está inserida no intervalo C5:E5 (1, 2 e 0). Os dígitos internos da conta são calculados nas colunas C, D e E, linhas 6, 7 e 8 neste exemplo. A validação por dígito verificador se procede no intervalo F6:H8, onde todas as células da linha da conta devem se igualar ao dígito verificador.

A geração de cada dígito interno da conta corrente se faz aplicando uma relação linear do tipo:

$$y = ax + b$$

onde y é um dos dígitos internos da conta, x é o correspondente dígito gerador, a é o dígito de partida e b é o dígito verificador.

Por exemplo, a conta gerada na linha 6 (células B6:E6) da planilha, teria a seguinte sequência numérica:

$$1342 - 2$$

onde 1 é o dígito de entrada, 3, 4 e 2 foram gerados pela combinação linear e 2 é o dígito verificador.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3										
4										
5		2	1	2	0	Validação de dígito verificador		Validação		
6		1	3	4	2	2	2	2	2	OK
7		2	4	6	2	2	2	2	2	OK
8		3	5	7	2	2	1	2	2	ERRO
9										
10										
11										
12										

Considerando o exposto acima, assinale o que for correto.

- 01) A conta 3572-2 é inválida e a conta válida seria 3582-2.
- 02) Se o dígito verificador for alterado para 1, a conta 4591-1 é válida.
- 04) A conta 0222-2 é válida.
- 08) Se a sequência de dígitos geradores for alterada para 1, 1 e 2, a conta 1134-2 é válida.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

17- Considerando a mesma planilha de geração de números de conta corrente, com as indicações já comentadas na questão anterior, assinale o que for correto.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										

- 01) A célula C6 pode conter a fórmula: =B6*C5+\$B\$5.
- 02) A célula I6 pode conter a fórmula: =SE(E(F6=\$B\$5;G6=\$B\$5;H6=\$B\$5);"OK";"ERRO").
- 04) A célula F6 pode conter a fórmula: =B8-C5*B6.
- 08) Para cada dígito verificador, com as combinações nas células C5, D5 e E5 dos dígitos geradores 0, 1 e 2, com ou não repetição destes dígitos verificadores, e para cada dígito de entrada é possível gerar 27 números de contas válidas.



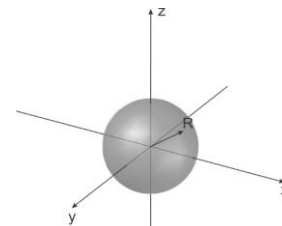
ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

18- Um pulso poluente lançado em meio infinito estático, estacionário, homogêneo e isotrópico pode ter a estimativa da concentração da massa propagada em uma coordenada (x, y, z) no espaço em torno do ponto de lançamento em função do tempo através de uma equação deduzida a partir da conservação da massa e de sua difusão que possui o seguinte aspecto:

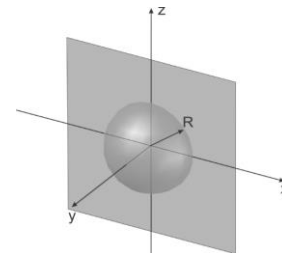
$$\bar{C} = \frac{M}{(4\pi D_T t)^{3/2}} e^{-\left(\frac{(x-x_0)^2}{4D_T t} + \frac{(y-y_0)^2}{4D_T t} + \frac{(z-z_0)^2}{4D_T t}\right)}$$

Onde M é a massa do pulso, DT é a difusividade turbulenta, x, y e z são as coordenadas de cálculo, x0, y0 e z0 são as coordenadas do ponto de lançamento, e é a base neperiana e t é o intervalo de tempo após o lançamento.

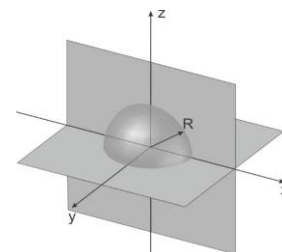
A equação permite concluir que a propagação tem formato esférico em um meio infinito e que em toda a superfície da esfera a concentração será a mesma para o raio R da esfera como se mostra na figura A abaixo. Também se denota que quanto mais distante do ponto de lançamento, menor será o valor da concentração.



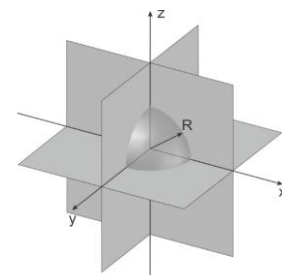
A



B



C



D

Considerando as informações fornecidas e os gráficos de propagação das figuras "A", "B", "C" e "D", que representam 4 tipos de propagação sem ou com obstáculos à propagação natural, assinale o que for correto.

- 01) Considerando a propagação do pulso poluente conforme a figura B, com o plano xz – impermeável, impedindo a propagação no sentido y negativo, a concentração C em uma coordenada a uma distância R da origem será calculada como $C = 2C_{CALC}$, onde C_{CALC} corresponde ao valor calculado por meio da fórmula apresentada no enunciado desta questão.
- 02) Considerando a propagação do pulso poluente conforme a figura C, com o plano xz – impermeável, impedindo a propagação no sentido y negativo, e o plano xy – impermeável, impedindo a propagação no sentido z negativo, a concentração C em uma coordenada a uma distância R da origem será calculada como $C = 4C_{CALC}$, onde C_{CALC} corresponde ao valor calculado por meio da fórmula apresentada no enunciado desta questão.
- 04) Considerando a propagação do pulso poluente conforme a figura D, com o plano xz – impermeável, impedindo a propagação no sentido y negativo, o plano xy – impermeável, impedindo a propagação no sentido z negativo, o plano yz – impermeável, impedindo a propagação no sentido x negativo, a concentração C em uma coordenada a uma distância R da origem será calculada como $C = 6C_{CALC}$, onde C_{CALC} corresponde ao valor calculado por meio da fórmula apresentada no enunciado desta questão.
- 08) Na propagação do pulso poluente no instante t, a máxima concentração na região atingida pelo pulso será calculada por:

$$C_{MAX} = \frac{M}{(4\pi D_T t)^{3/2}}$$



ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

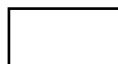
19- Com relação ao tema: saneamento no Brasil, assinale o que for correto.

- 01) O governo estuda novo marco legal do saneamento básico a fim de atualizar a Lei do Saneamento Básico nº 11445, de 5 de janeiro de 2007.
- 02) A Agência Nacional de Águas é uma entidade federal apenas de estudos científicos da Política Nacional de Recursos Financeiros, de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.
- 04) No Projeto de Lei nº 3261/2019, que vem sendo proposto pelo governo federal, a Agência Nacional de Águas deverá estabelecer padrões de qualidade e eficiência dos serviços públicos, regulação tarifária, governança das entidades reguladoras, reúso dos efluentes sanitários tratados, além de outras normas de referências.
- 08) O Projeto de Lei nº 3261/2019 dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e responsável pela instituição de normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico.



20- Sobre o tratamento de esgoto sanitário, assinale o que for correto.

- 01) Todas as estações de tratamento de esgoto no Brasil são constituídas por várias unidades de tratamento a fim de tornar o esgoto sanitário uma água potável ao ser humano de acordo com o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017.
- 02) As estações de tratamento de esgoto são constituídas por várias unidades de tratamento a fim de reduzir impactos de seu lançamento nos corpos hídricos receptores.
- 04) Em zonas rurais, urbanas ou áreas com baixa densidade populacional sem acesso à rede coletora, o esgoto doméstico deve ser tratado de forma isolada ou descentralizada por tanques, fossas sépticas ou sistemas alternativos como as *wetlands*, traduzida para o português como áreas de alagados construídos, dentre outras formas de tratamento. Estas unidades podem ser associadas com outras operações ou processos de tratamento.
- 08) As Nações Unidas propuseram 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). O objetivo 6 visa assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos. Uma das metas deste objetivo é desenvolver até 2030 atividades e programas de coleta de água, dessalinização, eficiência no uso da água, tratamento de efluentes, reciclagem e tecnologias de reuso.



ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

21- A deficiência dos sistemas de tratamento de esgoto e água leva a um impacto na qualidade das águas que pode ser observado nos reservatórios de abastecimento de água. Sobre o assunto, assinale o que for correto.

- 01) Este impacto pode ocorrer devido aos micropoluentes orgânicos ou poluentes emergentes conhecidos como disruptores endócrinos que causam, mesmo em concentrações muito baixas, alterações importantes no sistema endócrino de animais consumidores de águas servidas por estes reservatórios.
- 02) Os poluentes emergentes, tais como produtos farmacêuticos, hormônios, pesticidas, produtos veterinários, solventes e outros podem levar a diversas disfunções, desencadear doenças nos seres humanos e animais, etc.
- 04) Os poluentes emergentes estão presentes nos reservatórios de abastecimento de água devido ao amplo uso da tecnologia da informação e falta de fiscalização ambiental.
- 08) Os poluentes emergentes estão presentes nas águas dos reservatórios de abastecimento devido às excreções dos consumidores que se automedicam ou usam estes medicamentos, que não são absorvidos em sua totalidade pelo organismo e não são tratadas nos sistemas convencionais de água e esgoto.

22- O tratamento de esgotos sanitários urbanos ou águas residuárias agroindustriais pode ser realizado por microrganismos anaeróbios. Assim, assinale o que for correto.

- 01) Um dos reatores anaeróbios mais comuns e usados para tratar os esgotos são os de manta de lodo frequentemente denominados no país de UASB (*Upflow Anaerobic Sludge Blanket*, que em português significa reator anaeróbio de manta de lodo de fluxo ascendente) e no Paraná os RALF (Reator Anaeróbio de Lodo ou Leito Fluidizado).
- 02) Como resultado da atividade anaeróbia, são formados gases (principalmente oxigênio e metano, conhecidos como biogás) que são acumulados na parte superior destes reatores, onde os gases são aproveitados para gerar energia hidráulica.
- 04) Como o biogás tem valor econômico devido à alta combustibilidade do gás carbônico, é impossível haver risco da geração ou liberação de maus odores pelas estações de tratamento anaeróbio de esgotos ou efluentes.
- 08) O biogás do reator anaeróbio deve ser queimado diretamente e/ou purificado para outros usos a fim de concentrar o metano e retirar gases indesejados como o $H_2S_{(g)}$.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

23- Além do tratamento biológico de águas residuárias, existem os tratamentos físicos e químicos. Um tratamento físico-químico muito utilizado para tratar água e águas residuárias é o tratamento por coagulação-floculação. A respeito deste tratamento, assinale o que for correto.

- 01) É usado para a remoção de gases e maus odores gerados pelo biogás do tratamento anaeróbio precedente.
- 02) Cada água residuária tem uma dosagem ideal de coagulante em um determinado pH ótimo. Por exemplo, considerando que no pH 8,0 a concentração ou dosagem ótima ($d_{ótima}$) de cloreto de polialumínio (coagulante) foi de 10 mg/L ou g/m³ e a vazão constante a ser tratada de uma água residuária ($Q_{afuente}$) de 100 m³/h, a quantidade ou vazão a ser aplicada deste coagulante ($Q_{coagulante}$) na concentração inicial (C_i) de 50 g/L seria 30 L/h. Considere:

$$Q_{coagulante} = \frac{Q_{afuente} \times d_{ótima}}{C_i}$$

- 04) Cada água residuária tem uma dosagem ideal de coagulante em um determinado pH ótimo. Por exemplo, considerando que no pH 8,0 a concentração ou dosagem ótima ($d_{ótima}$) de cloreto de polialumínio (coagulante) foi de 10 mg/L ou g/m³ e a vazão constante a ser tratada de uma água residuária ($Q_{afuente}$) de 100 m³/h, a quantidade ou vazão a ser aplicada deste coagulante ($Q_{coagulante}$) na concentração inicial (C_i) de 50 g/L seria 20 L/h. Considere:

$$Q_{coagulante} = \frac{Q_{afuente} \times d_{ótima}}{C_i}$$

- 08) Cada água residuária tem uma dosagem ideal de coagulante em um determinado pH ótimo. Por exemplo, considerando que no pH 8,0 a concentração ou dosagem ótima ($d_{ótima}$) de cloreto de polialumínio (coagulante) foi de 25 mg/L ou g/m³ e a vazão constante a ser tratada de uma água residuária ($Q_{afuente}$) de 100 m³/h, a quantidade ou vazão a ser aplicada deste coagulante ($Q_{coagulante}$) na concentração inicial (C_i) de 50 g/L seria 50 L/h. Considere:

$$Q_{coagulante} = \frac{Q_{afuente} \times d_{ótima}}{C_i}$$

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

24- O reúso de água e águas residuárias tem motivado diversos setores industriais, domésticos e agroindustriais. Se por um lado a redução de custos, devido a um menor consumo da água fornecida pelas companhias concessionárias de saneamento, motivam os consumidores a realizarem o reúso, a falta de incentivo fiscal e legislação de uso para projetos de reúso não estimulam sua ampla adesão. Neste sentido, assinale o que for correto.

- 01) Águas cinzas residenciais podem ser tratadas visando reúso não potável como irrigação de jardins, plantas ornamentais e limpeza de calçadas e pisos.
- 02) O reúso de águas residuárias industriais pode ser realizado por diversos processos combinados com outros para polimento da qualidade, como por exemplo, uso de reatores de membranas seguidos por osmose reversa para fins mais nobres de reúso.
- 04) Como o reúso das águas residuárias industriais pode envolver sistemas mais complexos que os convencionais, há necessidade de estudo das características destas águas para adequar o tratamento conforme o propósito do reúso seguro.
- 08) Outros processos usados para águas com finalidade de reúso são eletrocoagulação, eletro-oxidação, eletrofenton, eletro-oxidação, filtração dupla de areia e carvão ativado, dentre outras tecnologias de tratamento avançado.

25- A Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Com base nesta lei, assinale o que for correto.

- 01) Os planos de resíduos sólidos são instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos. São considerados planos de resíduos sólidos: o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, os planos estaduais de resíduos sólidos, os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, os planos intermunicipais de resíduos sólidos, os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos e os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.
- 02) Os resíduos sólidos urbanos compreendem os resíduos domiciliares, os resíduos de limpeza urbana e os resíduos de serviço da saúde.
- 04) A estruturação e a implementação de sistemas de logística reversa são obrigatórias para agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes.
- 08) A estruturação e implementação de sistemas de logística reversa é de responsabilidade exclusiva do titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

26- Sobre gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, assinale o que for correto.

- 01) Estações de transferência ou de transbordo são instalações destinadas à separação dos resíduos sólidos urbanos em classes, para a sua posterior destinação e são uma etapa obrigatória no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos.
- 02) Relação carbono/nitrogênio no início do processo de 30/1, tamanho das partículas dos resíduos de 50 mm, manutenção do teor de umidade ao longo do processo entre 55 e 60% e fornecimento de ar são exemplos de condições adequadas para o bom desenvolvimento da compostagem.
- 04) Dentre os elementos constituintes de um aterro sanitário têm-se: sistema de drenagem superficial, sistema de drenagem e remoção de percolato, sistema de tratamento do percolato, sistema de drenagem de gás, impermeabilização de base e impermeabilização superior.
- 08) Componentes cerâmicos (tijolos, blocos), argamassa, concreto etc. são exemplos de resíduos da construção civil (RCC) classe A, que deverão ser destinados da seguinte forma: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterros de resíduos classe A de reservação de materiais para usos futuros.

27- A poluição atmosférica pode ser definida como o resultado do aumento da concentração dos gases minoritários e de partículas na atmosfera e sua ocorrência pode causar prejuízos à saúde humana, aos materiais, à vegetação, entre outros. Sobre poluentes e poluição atmosférica, assinale o que for correto.

- 01) Os poluentes primários são aqueles emitidos diretamente da fonte para o ar e os poluentes secundários são aqueles formados na atmosfera pela reação química entre poluentes primários e constituintes naturais da atmosfera.
- 02) A chuva ácida é um problema de poluição atmosférica local e recebe esta denominação devido à presença de dióxido de carbono atmosférico dissolvido na água da chuva.
- 04) Como exemplos de poluentes atmosféricos podemos citar o dióxido de enxofre, o dióxido de nitrogênio, o monóxido de carbono e o ozônio.
- 08) Dentre os principais gases de efeito estufa temos o dióxido de carbono (CO₂), o metano (CH₄) e o óxido nitroso (N₂O).

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

28- Sobre Avaliação de Impacto Ambiental – AIA, assinale o que for correto.

- 01) As listas positivas, as listas negativas e a localização do empreendimento são exemplos de critérios de triagem adotados para delimitar o campo de aplicação da avaliação de impacto ambiental.
- 02) Uma das finalidades da avaliação de impacto ambiental é auxiliar na seleção da alternativa de projeto mais viável, em termos ambientais, para se atingir determinados objetivos.
- 04) As listas de verificação (*checklists*), as matrizes (a exemplo da matriz de Leopold) e os diagramas de interação são algumas das ferramentas empregadas para identificar impactos em um estudo de impacto ambiental – EIA.
- 08) No processo de avaliação de impacto ambiental não é permitida a participação pública.

29- O saneamento é um instrumento de promoção da saúde da população e o reconhecimento da sua importância e associação com a saúde humana remonta às mais antigas culturas. Sobre saneamento, saúde e ambiente, assinale o que for correto.

- 01) As pessoas não são afetadas igualmente pelo mesmo risco ambiental, pois há importantes fatores determinantes da vulnerabilidade individual.
- 02) Salubridade ambiental pode ser definida como o estado de higidez em que vive a população urbana e rural, tanto no que se refere a sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de endemias ou epidemias veiculadas pelo meio ambiente, como no tocante ao seu potencial de promover o aperfeiçoamento de condições favoráveis ao pleno gozo de saúde e bem-estar.
- 04) Diarreia por rotavírus e infecção por *Escherichia coli* são exemplos de doenças relacionadas com a água que são transmitidas pela via feco-oral (por ingestão de água contaminada pelo agente patogênico ou por higiene deficiente).
- 08) São exemplos de doenças transmitidas aos humanos por vetores relacionados aos resíduos sólidos: a leptospirose, a dengue, a febre amarela e a malária.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

30- Uma das maneiras de se intervir para reduzir os riscos de ocorrência da poluição do ar é a partir da utilização de equipamentos de controle da poluição. Em geral, estes equipamentos são divididos em dois grupos, sendo eles: equipamentos cujo princípio de funcionamento é mais adequado ao controle da emissão de material particulado e equipamentos mais adequados ao controle da emissão de gases e vapores. A respeito dos equipamentos de controle da poluição, assinale o que for correto.

- 01) O filtro de tecido (ou filtro de manga) é um equipamento de controle da emissão de gases e vapores.
- 02) As torres de absorção (torres de pratos, entre outras), os leitos de adsorção, os incineradores de gases e os condensadores são exemplos de equipamentos de controle da emissão de gases e vapores.
- 04) O precipitador eletrostático é um equipamento de controle da emissão de gases e vapores.
- 08) Os coletores gravitacionais e os coletores centrífugos (ciclones) são exemplos de equipamentos de controle da emissão de material particulado.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES