

-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --**Questão 31**

Considerando os critérios de viabilidade técnico-econômica para a construção de uma estação elevatória de esgoto em determinado município, assinale a opção correta em relação às boas práticas de planejamento.

- A** O custo inicial menor é a variável que deve determinar a viabilidade econômica do projeto.
- B** A análise de viabilidade deve considerar tanto os custos iniciais quanto os custos operacionais ao longo da vida útil do sistema.
- C** Custos de manutenção preventiva podem ser desconsiderados, já que não impactam diretamente na viabilidade econômica do projeto.
- D** Sistemas mais simples devem sempre ser priorizados, independentemente de análises econômicas detalhadas.
- E** A escolha do sistema deve basear-se exclusivamente no retorno financeiro para o município.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Priorizar apenas o custo inicial pode levar a gastos operacionais excessivos e comprometer a viabilidade econômica do projeto.*/

||B|| - Correta. A análise de viabilidade deve incluir todos os custos, como investimento inicial e custos operacionais ao longo da vida útil, para garantir decisões sustentáveis.*/

||C|| - Incorreta. Custos de manutenção preventiva devem ser considerados, uma vez que impactam diretamente na eficiência e na longevidade do sistema.*/

||D|| - Incorreta. Sistemas mais simples nem sempre são a melhor escolha; é necessário realizar análises técnicas e econômicas detalhadas.*/

||E|| - Incorreta. A escolha deve considerar uma combinação de fatores técnicos e econômicos, além de benefícios à população.*/

Questão 32

Durante a construção de determinada estação de tratamento de esgoto, foi verificada, no início das escavações, a necessidade de se realizarem escavações profundas em um terreno arenoso próximo a um rio, cabendo ao engenheiro responsável garantir sua estabilidade durante a obra.

Considerando-se as informações apresentadas e as boas práticas de engenharia, nessa situação, é adequado

- A** utilizar estacas-prancha e bombas de drenagem para controlar a entrada de água e estabilizar as paredes da escavação.
- B** evitar o uso de sistemas de contenção, pois o terreno arenoso naturalmente se estabiliza após a escavação.
- C** adotar muros de arrimo definitivos em concreto armado antes de iniciar as escavações.
- D** aplicar técnicas de compactação profunda nas paredes da escavação para evitar deslizamentos.
- E** utilizar exclusivamente mantas geotêxteis, garantindo o isolamento do solo durante o processo.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. Estacas-prancha são soluções práticas para estabilizar escavações em terrenos arenosos, enquanto o uso de bombas auxilia no controle da água infiltrada.*/

||B|| - Incorreta. Terrenos arenosos apresentam baixa coesão e são altamente suscetíveis a deslizamentos, exigindo sistemas de contenção.*/

||C|| - Incorreta. Muros de arrimo definitivos são mais indicados para contenções permanentes, não sendo economicamente viáveis para situações temporárias.*/

||D|| - Incorreta. Técnicas de compactação profunda não são adequadas para escavações já realizadas, além de não garantirem a estabilidade das paredes.*/

||E|| - Incorreta. Mantas geotêxteis são auxiliares na proteção do solo, mas não substituem sistemas de contenção em escavações profundas.*/

Questão 33

Uma cidade está projetando a ampliação de sua rede de abastecimento de água para atender a uma nova área residencial. Durante a elaboração do projeto, o engenheiro responsável identificou que o terreno apresenta desníveis acentuados, o que pode impactar o desempenho hidráulico da rede.

Nessa situação hipotética, a solução técnica mais indicada para garantir a eficiência do abastecimento é

- A** utilizar apenas tubulações de grande diâmetro para compensar as variações de pressão causadas pelo desnível.
- B** adotar válvulas redutoras de pressão em pontos estratégicos da rede para regular o fluxo de água.
- C** implementar reservatórios elevados em cada lote para assegurar a disponibilidade de água.
- D** instalar bombas de alta potência ao longo da rede para manter a pressão uniforme.
- E** priorizar a instalação de tubulações flexíveis, que regulam melhor as variações de pressão.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Tubulações de grande diâmetro ajudam na capacidade de transporte, mas não regulam adequadamente as variações de pressão causadas por desníveis.*/

||B|| - Correto. Válvulas redutoras de pressão são dispositivos projetados para manter a pressão uniforme em redes de abastecimento em terrenos com desníveis acentuados.*/

||C|| - Incorreta. A instalação de reservatórios elevados em cada lote é inviável economicamente e operacionalmente para áreas urbanas amplas.*/

||D|| - Incorreta. Bombas de alta potência podem gerar custos excessivos e não são soluções sustentáveis para redes de abastecimento amplas.*/

||E|| - Incorreta. Tubulações flexíveis ajudam na durabilidade, mas não regulam as variações de pressão, que são críticas em redes com desníveis.*/

Questão 34

Durante a preparação, pela construtora, do concreto para a fundação de uma estação de tratamento de esgoto, o engenheiro observou que os agregados disponíveis possuem alta absorção de água, o que pode comprometer a proporção dos materiais no traço.

Nessa situação hipotética, para evitar problemas de resistência no concreto, antes da mistura, o engenheiro deve recomendar a

- A** substituição dos agregados por outros com menor absorção de água.
- B** adição de mais água ao traço, compensando a absorção dos agregados.
- C** utilização de aditivos superplastificantes para aumentar a trabalhabilidade e reduzir o consumo de água.
- D** alteração do tipo de aglomerante para melhorar a adesão dos materiais.
- E** realização da saturação dos agregados até atingir sua condição saturada e superfície seca.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A substituição dos agregados não é uma solução prática, especialmente em casos onde a logística já foi definida. */

||B|| - Incorreta. Adicionar mais água pode comprometer a relação água/cimento, reduzindo a resistência final do concreto. */

||C|| - Incorreta. Aditivos superplastificantes melhoram a trabalhabilidade, mas não resolvem problemas de absorção dos agregados. */

||D|| - Incorreta. A alteração do aglomerante não afeta diretamente a absorção de água pelos agregados. */

||E|| - Correta. A saturação dos agregados até a condição SSS é uma prática recomendada para evitar alterações no traço devido à absorção excessiva de água. */

Questão 35

Para minimizar recalques diferenciais significativos em estruturas construídas em aterros sobre solos argilosos moles, a solução mais adequada a ser utilizada durante a execução do aterro consiste em

- Ⓐ realizar a pré-carga do aterro para acelerar o adensamento do solo.
- Ⓑ aumentar a compactação do solo superficial com rolos vibratórios.
- Ⓒ adotar técnicas de estabilização química para aumentar a resistência do solo.
- Ⓓ utilizar estacas para transferir as cargas do aterro diretamente ao solo resistente.
- Ⓔ construir o aterro em camadas alternadas de solo granular e argiloso.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. A pré-carga acelera o processo de adensamento, permitindo que os recalques ocorram antes da construção definitiva e reduzindo os recalques diferenciais ao longo do tempo. */

||B|| - Incorreta. A compactação superficial não influencia significativamente o comportamento de adensamento de solos argilosos moles em profundidade. */

||C|| - Incorreta. A estabilização química aumenta a resistência do solo, mas não resolve os problemas de recalques diferenciais devido ao adensamento. */

||D|| - Incorreta. O uso de estacas é indicado para fundações, não sendo uma solução direta para aterros sobre solos argilosos moles. */

||E|| - Incorreta. A construção em camadas alternadas não reduz significativamente os recalques diferenciais, podendo até gerar heterogeneidade no comportamento do aterro. */

Questão 36

Durante uma inspeção técnica em uma barragem de terra, foi identificado um aumento significativo no fluxo de água por meio do talude de jusante. Esse fenômeno sugere a possibilidade de um dos mecanismos de ruptura.

Nessa situação, o mecanismo mais provável é denominado ruptura por

- Ⓐ galgamento.
- Ⓑ instabilidade de fundação.
- Ⓒ *piping*.
- Ⓓ recalque diferencial.
- Ⓔ erosão superficial.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. O aumento no fluxo de água pelo talude de jusante não caracteriza um galgamento, que ocorre pelo transbordamento da água sobre o coroamento da barragem. */

||B|| - Incorreta. A instabilidade de fundação não é diretamente indicada pelo aumento do fluxo no talude de jusante. */

||C|| - Correta. O aumento de fluxo de água no talude pode indicar *piping*, um mecanismo de ruptura associado à erosão interna. */

||D|| - Incorreta. Recalques diferenciais afetam a estabilidade global, mas não explicam o aumento do fluxo de água pelo talude. */

||E|| - Incorreta. Erosão superficial ocorre na face exposta do talude e não está relacionada ao aumento do fluxo interno. */

Questão 37

Durante a análise estrutural de um eixo de transmissão em uma estação de bombeamento, o engenheiro identificou que o seu eixo está sujeito à torção decorrente da transmissão de torque do motor para a bomba.

Nessa situação hipotética, a máxima tensão cisalhante no referido eixo de transmissão pode ser determinada

- Ⓐ utilizando-se a fórmula da flexão simples para calcular a tensão máxima.
- Ⓑ calculando-se o momento de inércia da seção e aplicando-se a fórmula do esforço cortante.
- Ⓒ aplicando-se a fórmula da torção, que considera o momento polar de inércia da seção transversal.
- Ⓓ avaliando-se as forças externas e calculando-se a flambagem.
- Ⓔ considerando-se a carga axial aplicada no eixo e calculando-se a tensão normal.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A fórmula da flexão simples calcula tensões normais, não cisalhantes, e não é aplicável à torção. */

||B|| - Incorreta. O momento de inércia é utilizado para esforços cortantes, mas o momento polar de inércia é o parâmetro correto para a torção. */

||C|| - Correta. A fórmula da torção considera o momento polar de inércia da seção transversal para calcular a máxima tensão cisalhante. */

||D|| - Incorreta. A flambagem não está relacionada à torção, mas a esforços de compressão. */

||E|| - Incorreta. A tensão normal devido a uma carga axial não é relevante para o cálculo de tensões cisalhantes por torção. */

Questão 38

Considere que uma viga de concreto armado será submetida a uma carga concentrada no centro do vão e que o engenheiro precise garantir a aderência adequada entre o aço e o concreto durante o detalhamento da armação. Nessa situação, o procedimento adequado para garantir a aderência é

- Ⓐ utilizar barras de aço com superfície lisa para facilitar o posicionamento no concreto.
- Ⓑ aumentar o cobrimento de concreto para evitar fissuração por aderência.
- Ⓒ substituir as barras de aço por cabos protendidos para melhorar a aderência.
- Ⓓ assegurar o comprimento de ancoragem necessário conforme as normas técnicas.
- Ⓔ reduzir o espaçamento entre as barras para aumentar a densidade da armação.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Barras lisas possuem menor aderência ao concreto comparadas às barras nervuradas. */

||B|| - Incorreta. O aumento do cobrimento não resolve diretamente problemas de aderência entre aço e concreto. */

||C|| - Incorreta. Cabos protendidos não substituem as barras de aço em estruturas não protendidas. */

||D|| - Correta. O comprimento de ancoragem é essencial para garantir a transferência de esforços entre o aço e o concreto, conforme normas técnicas. */

||E|| - Incorreta. O espaçamento entre barras não afeta diretamente a aderência individual de cada barra. */

Questão 39

Durante a fiscalização de uma obra de saneamento básico, o engenheiro responsável precisa aprovar a entrega da rede de esgoto construída. Como procedimento de controle, ele deve realizar ensaios de recebimento para garantir a conformidade da obra.

Nessa situação, o ensaio mais relevante é o de

- Ⓐ resistência ao impacto nos tubos utilizados.
- Ⓑ análise da composição química do solo ao redor da rede.
- Ⓒ compactação do solo no fundo das valas.
- Ⓓ inspeção visual, para verificar a regularidade do alinhamento dos tubos.
- Ⓔ estanqueidade, para verificar possíveis infiltrações ou vazamentos.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. O teste de resistência ao impacto é relevante para a fabricação dos tubos, não para o recebimento da obra. */

||B|| - Incorreta. A composição química do solo é importante para análises preliminares, mas não para o recebimento da rede. */

||C|| - Incorreta. O ensaio de compactação do solo é relevante durante a execução, mas não verifica a estanqueidade da rede. */

||D|| - Incorreta. A inspeção visual é um procedimento complementar, mas não substitui ensaios técnicos como o de estanqueidade. */

||E|| - Correta. O ensaio de estanqueidade é essencial para verificar a integridade da rede de esgoto, garantindo que não haja infiltrações ou vazamentos. */

Questão 40

Considere que determinada empresa esteja desenvolvendo um orçamento para a construção de uma estação de tratamento de esgoto e que o cronograma físico-financeiro preveja a execução dos serviços em 12 meses. Nesse caso, para garantir o equilíbrio financeiro do projeto, deve-se adotar, no cronograma, a seguinte estratégia:

- Ⓐ concentrar os pagamentos no início da obra para adquirir os materiais necessários.
- Ⓑ distribuir os pagamentos de forma uniforme ao longo dos meses, independentemente da execução dos serviços.
- Ⓒ priorizar o pagamento dos custos indiretos antes do início da execução dos serviços.
- Ⓓ relacionar desembolsos com progresso físico da obra, para garantir a compatibilidade entre execução e pagamentos realizados.
- Ⓔ dividir os pagamentos de forma proporcional entre custos diretos e indiretos, sem considerar o progresso físico.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Concentrar os pagamentos no início pode gerar descompasso entre o fluxo financeiro e o progresso físico da obra. */

||B|| - Incorreta. Pagamentos uniformes não refletem a realidade do progresso da obra, podendo causar atrasos ou adiantamentos desnecessários. */

||C|| - Incorreta. Priorizar custos indiretos antes do início da obra não garante a continuidade das etapas de execução. */

||D|| - Correta. Os desembolsos financeiros com o progresso físico garante que os recursos sejam liberados conforme a execução dos serviços, evitando desequilíbrios. */

||E|| - Incorreta. A proporcionalidade entre custos diretos e indiretos deve ser ajustada ao progresso físico e às necessidades específicas de cada etapa. */

Questão 41

Considere que uma barragem de terra tenha apresentado sinais de erosão no talude de jusante após um período de chuvas intensas, com formação de pequenos sulcos e buracos. Nessa situação, para evitar o agravamento dessa patologia, deve-se adotar prioritariamente a seguinte medida de contenção:

- Ⓐ instalar filtros geotêxteis no talude para evitar infiltrações adicionais.
- Ⓑ reforçar a barragem com concreto armado em toda a sua extensão.
- Ⓒ aplicar técnicas de compactação no talude para aumentar sua densidade.
- Ⓓ substituir o solo do talude por material granular de maior resistência.
- Ⓔ construir canaletas de drenagem na crista para reduzir o escoamento superficial.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Os filtros geotêxteis ajudam a drenar a água infiltrada, mas não controlam diretamente o escoamento superficial responsável pela erosão. */

||B|| - Incorreta. O uso de concreto armado é inviável para cobrir toda a extensão da barragem e não é adequado para esse tipo de patologia. */

||C|| - Incorreta. A compactação no talude, embora importante, não resolve os efeitos da chuva intensa e do escoamento superficial. */

||D|| - Incorreta. A substituição do solo do talude seria uma solução mais complexa e não é a primeira medida recomendada. */

||E|| - Correta. Canaletas de drenagem reduzem o escoamento superficial, que é a principal causa da erosão no talude de jusante. */

Questão 42

Uma estrutura de concreto em um canal de adução de uma hidrelétrica apresentou sinais de lixiviação, com a formação de depósitos esbranquiçados na superfície e exposição das armaduras em algumas áreas.

Nessa situação, a melhor solução é

- Ⓐ impermeabilizar o concreto com membranas epóxi.
- Ⓑ substituir as seções afetadas por concreto de maior densidade.
- Ⓒ reforçar as armaduras com tratamentos anticorrosivos.
- Ⓓ aplicar injeções de resina nas juntas.
- Ⓔ aplicar uma camada protetora de argamassa polimérica.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Os ataques químicos não explicam diretamente a lixiviação observada, que está associada à alta permeabilidade. */

||B|| - Correta. A alta permeabilidade do concreto permite a lixiviação dos compostos internos, e a substituição por concreto de maior densidade é uma solução adequada. */

||C|| - Incorreta. A carbonatação não gera lixiviação significativa, sendo mais associada à corrosão das armaduras. */

||D|| - Incorreta. Infiltrações em juntas de concretagem causam outros tipos de patologias, como deslocamentos, mas não estão diretamente ligadas à lixiviação. */

||E|| - Incorreta. A cura inadequada pode comprometer a resistência, mas não é a principal causa de lixiviação. */

Questão 43

Acerca de reservatórios de distribuição de sistemas de abastecimento de água, julgue os itens a seguir.

- I Entre as finalidades de um reservatório de distribuição, dada a possibilidade de absorção das variações de consumo, está a economia no dimensionamento das redes de distribuição.
- II Quando um reservatório de distribuição é alimentado diretamente por uma adutora de recalque, é garantida a manutenção de uma mesma altura manométrica para o sistema de adução.
- III Em sistemas de distribuição com reservatórios de jusante, as vazões de dimensionamento das redes principais são menores, pois, nos períodos de grande demanda, a alimentação da rede se faz pela adução direta e pelo reservatório, que armazenou as sobras instantâneas durante as horas de menor consumo do dia.
- IV Sistemas de distribuição com reservatórios de jusante operam com uma diferença de cota menor entre as linhas piezométricas ao longo das canalizações da rede.

Assinale a opção correta.

- A** Apenas os itens I, II e III estão certos.
- B** Apenas os itens I, II e IV estão certos.
- C** Apenas os itens I, III e IV estão certos.
- D** Apenas os itens II, III e IV estão certos.
- E** Todos os itens estão certos.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Todos os itens estão certos. */

||B|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.*/

||C|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.*/

||D|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.*/

||E|| - Correta. Todos os itens estão certos. O item I está certo. Entre as finalidades de um reservatório de distribuição está a economia no dimensionamento das redes de distribuição. O item II está certo. O reservatório de distribuição no sistema garante altura manométrica constante para as bombas, permitindo seu dimensionamento na eficiência máxima, quando alimentado diretamente por adutora de recalque. O item III está certo. Vazões de dimensionamento de condutos principais são menores, pois, em períodos de grande demanda, a alimentação da rede se faz pelas duas extremidades. O recebimento de água ocorre em horas de menor consumo da cidade, e o fornecimento, em horas de maior consumo. O item IV está certo. Em reservatórios de montante, diferenças de cota entre as duas linhas piezométricas ao longo da rede de distribuição são grandes. No caso de reservatórios de jusante, a oscilação de pressões é, em relação aos de montante, comparavelmente menor.*/

Questão 44

Considere os dados seguintes, relativos a um decantador secundário de um sistema de tratamento de esgotos de lodos ativados convencional:

- vazão afluyente média: $Q_{\text{méd}} = 400 \text{ m}^3/\text{h}$;
- vazão afluyente máxima: $Q_{\text{máx}} = 750 \text{ m}^3/\text{h}$;
- vazão de recirculação média: $Q_r = 400 \text{ m}^3/\text{h}$;
- concentração de sólidos no reator: $SSTA = 4,00 \text{ kgSS}/\text{m}^3$;
- taxa de aplicação hidráulica (TAH)
 - para $Q_{\text{méd}}$: $TAH = 0,80 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$;
 - para $Q_{\text{máx}}$: $TAH = 1,80 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$;
- taxa de aplicação de sólidos (TAS)
 - para $Q_{\text{méd}}$: $TAS = 5,0 \text{ kgSS}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$;
 - para $Q_{\text{máx}}$: $TAS = 10,0 \text{ kgSS}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$.

Observando-se a taxa de aplicação hidráulica e a taxa de aplicação de sólidos, conclui-se que a área superficial requerida para os decantadores secundários do sistema é de

- A** 640,00 m².
- B** 500,00 m².
- C** 460,00 m².
- D** 416,67 m².
- E** 400,00 m².

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. A área superficial requerida para os decantadores secundários do sistema é de 640,00 m².

Cálculo:

1) Calcular a área superficial com base na taxa de aplicação hidráulica

Para $Q_{\text{méd}}$:

$$A = Q_{\text{méd}}/TAH$$

$$A = 400/0,80 = 500,00 \text{ m}^2$$

Para $Q_{\text{máx}}$:

$$A = Q_{\text{máx}}/TAH$$

$$A = 750/1,80 = 416,67 \text{ m}^2$$

2) Calcular a área superficial com base na taxa de aplicação de sólidos

2.1) Calcular a carga de sólidos afluyente ao decantador secundário

Para $Q_{\text{méd}}$:

$$(Q_{\text{méd}} + Q_r) \times SSTA = (400 + 400) \times 4 = 3.200 \text{ kgSS}/\text{h}$$

Para $Q_{\text{máx}}$:

$$(Q_{\text{máx}} + Q_r) \times SSTA = (750 + 400) \times 4 = 4.600 \text{ kgSS}/\text{h}$$

2.2) Calcular a área superficial requerida

Para $Q_{\text{méd}}$:

$$A = 3.200 \text{ kgSS}/\text{h}/5,0 \text{ kgSS}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$$

$$A = 640 \text{ m}^2$$

Para $Q_{\text{máx}}$:

$$A = 4.600 \text{ kgSS}/\text{h}/10,0 \text{ kgSS}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$$

$$A = 460 \text{ m}^2$$

A área superficial a ser adotada para os decantadores secundários deverá corresponder ao maior entre os quatro valores obtidos (500,00 m², 416,67 m², 640,00 m² e 460 m²): 640,00 m².

Assim, as unidades serão dimensionadas levando em consideração a taxa de aplicação de sólidos e não simplesmente a taxa de aplicação hidráulica.*/

||B|| - Incorreta. A área superficial requerida para os decantadores secundários do sistema é de 640,00 m².*/

||C|| - Incorreta. A área superficial requerida para os decantadores secundários do sistema é de 640,00 m².*/

||D|| - Incorreta. A área superficial requerida para os decantadores secundários do sistema é de 640,00 m².*/

||E|| - Incorreta. A área superficial requerida para os decantadores secundários do sistema é de 640,00 m².*/

Questão 45

Com relação aos critérios de dimensionamento de redes coletoras de esgoto, julgue os itens seguintes.

- I A vazão mínima recomendada para o dimensionamento hidráulico de uma rede coletora de esgotos é de 1,0 L/s.
- II O diâmetro mínimo a ser considerado para o dimensionamento hidráulico de uma rede coletora de esgotos é de 150 mm (DN 150).
- III A lâmina d'água máxima a ser considerada para o dimensionamento hidráulico de uma rede coletora de esgotos é de 60% do diâmetro da tubulação.
- IV A declividade máxima admissível para o dimensionamento hidráulico de uma rede coletora de esgotos é aquela para a qual se tenha uma velocidade na tubulação igual a 3,0 m/s.

Assinale a opção correta.

- A** Nenhum item está certo.
- B** Apenas os itens I e II estão certos.
- C** Apenas os itens I e III estão certos.
- D** Apenas os itens II e IV estão certos.
- E** Apenas os itens III e IV estão certos.

JUSTIFICATIVAS

A - Correta. Nenhum item está certo. O item I está errado. A vazão mínima a ser considerada é de 1,5 L/s. O item II está errado. O diâmetro mínimo considerado para o dimensionamento hidráulico de uma rede coletora de esgotos é de 100 mm (DN 100). O item III está errado. A lâmina d'água máxima considerada para o dimensionamento hidráulico de uma rede coletora de esgotos é de 75% do diâmetro da tubulação. O item IV está errado. A declividade máxima admissível para o dimensionamento hidráulico de uma rede coletora de esgotos é aquela para a qual se tenha uma velocidade na tubulação igual a 5,0 m/s.*/

B - Incorreta. Nenhum item está certo.*/

C - Incorreta. Nenhum item está certo.*/

D - Incorreta. Nenhum item está certo.*/

E - Incorreta. Nenhum item está certo.*/

Questão 46

O custo com as redes coletoras representam cerca de 75% do custo de implantação de um sistema de esgoto sanitário. Devido ao alto custo de construção das redes pelo método convencional, tem sido comum a verificação de viabilidade de sistemas alternativos. Nesse contexto, considere que determinado sistema alternativo para coleta e transporte de esgoto sanitário apresente as seguintes características:

- I diminuição do número de ligações diretas na rede coletora;
- II menor extensão das ligações prediais e das redes coletoras;
- III necessidade de assentamento de coletores em lotes particulares;
- IV limitações relacionadas a inspeção, operação e manutenção das ligações prediais.

Entre as opções seguintes, a que melhor corresponde às características do sistema alternativo de coleta e transporte de esgoto sanitário descrito acima é o sistema

- A** a vácuo.
- B** de bombeamento em linha.
- C** condominial.
- D** de coleta e transporte de esgoto decantado.
- E** com dispositivo gerador de descarga.

JUSTIFICATIVAS

A - Incorreta. As características listadas estão relacionadas a sistemas de coleta e transporte condominiais.*/

B - Incorreta. As características listadas estão relacionadas a sistemas de coleta e transporte condominiais.*/

C - Correta. As características listadas estão relacionadas a sistemas de coleta e transporte condominiais. No aspecto físico, o sistema condominial constitui rede de tubulações que passa, quase sempre, entre os quintais no interior dos lotes, sendo interligada por caixas de inspeção e direcionada ao ponto mais baixo do condomínio, onde é interligada a uma rede coletora externa à quadra/condomínio. Entre outras vantagens, apresentam: diminuição do número de ligações diretas na rede coletora; menor extensão das ligações prediais e das redes coletoras. Entre outras desvantagens, apresentam: necessidade de assentamento de coletores em lotes particulares; limitações relacionadas a inspeção, operação e manutenção das ligações prediais.*/

D - Incorreta. As características listadas estão relacionadas a sistemas de coleta e transporte condominiais.*/

E - Incorreta. As características listadas estão relacionadas a sistemas de coleta e transporte condominiais.*/

Questão 47

Acerca de saneamento básico, de acordo com o marco regulatório atualizado pela Lei n.º 14.026, de 15 de julho de 2020, assinale a alternativa correta.

- A** A regulação da prestação dos serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora, desde que ambos pertençam à mesma unidade da Federação.
- B** Quando necessário, objetivando-se a viabilidade técnico-econômica da prestação dos serviços, uma microrregião poderá ser constituída pelo agrupamento de municípios não necessariamente limítrofes.
- C** Compete à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) garantir a racionalidade da aplicação dos recursos federais no setor de saneamento básico, com vistas à universalização dos serviços e à ampliação dos investimentos públicos e privados no setor.
- D** A prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário passou a figurar como princípio fundamental dos serviços públicos de saneamento básico.
- E** Os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas deixaram de compor a relação dos serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de saneamento básico.

JUSTIFICATIVAS

A - Incorreta. Conforme a Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007, nos casos em que o titular optar por aderir a uma agência reguladora em outro estado da Federação, deverá ser considerada a relação de agências reguladoras de que trata o art. 4.º-B da Lei n.º 9.984, de 17 de julho de 2000.*/

B - Incorreta. Conforme o art. 3.º da Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007, microrregiões devem ser compostas por municípios limítrofes.*/

C - Incorreta. Conforme a Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007, é a finalidade do Comitê Interministerial de Saneamento Básico (Cisb).*/

||D|| - Correta. Conforme art. 7.º, Lei n.º 14.026, de 15 de julho de 2020, a Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007, passa a vigorar com as seguintes alterações: Art. 2.º Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais: XVI - prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. */

||E|| - Incorreta. Os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas continuam compondo os serviços de saneamento básico, conforme art. 3.º da Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007.*/

Questão 48

Os aspectos hidrológicos são de fundamental importância no planejamento, projeto e construção de obras de drenagem. Nesse contexto, acerca dos métodos para avaliação do deflúvio superficial direto em áreas urbanas, julgue os itens a seguir.

- I O método racional é o recomendado para a avaliação do deflúvio superficial direto para bacias que não apresentem complexidade e que tenham 1 km² ou menos.
- II A utilização de análises estatísticas é recomendada para o dimensionamento de pontos de despejo e grandes galerias principais, quando a área de drenagem envolvida excede 1 km².
- III O método do hidrograma unitário sintético é recomendado para realizar a estimativa das descargas de cheias, de um dado período de retorno, em cursos d'água de grande porte fluindo através de áreas urbanas.

Assinale a opção correta.

- Ⓐ Apenas o item I está certo.
- Ⓑ Apenas os itens I e II estão certos.
- Ⓒ Apenas os itens I e III estão certos.
- Ⓓ Apenas os itens II e III estão certos.
- Ⓔ Todos os itens estão certos.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. O item I está certo. O método racional é recomendado para a avaliação do deflúvio superficial direto para bacias que não apresentem complexidade e que tenham 1 km² ou menos. O item II está errado. O método de análise estatística é recomendado para estimativa de descargas de cheias, de dado período de retorno, em cursos d'água de grande porte fluindo em áreas urbanas. O item III está errado. O método do hidrograma unitário sintético é recomendado para o dimensionamento de pontos de despejo e grandes galerias principais, quando a área de drenagem envolvida excede 1 km².*/

||B|| - Incorreta. Apenas o item I está certo.*/

||C|| - Incorreta. Apenas o item I está certo.*/

||D|| - Incorreta. Apenas o item I está certo.*/

||E|| - Incorreta. Apenas o item I está certo.*/

Questão 49

Para viabilizar a impermeabilização de camada permeável na fundação de uma barragem de terra, é comum a utilização de

- Ⓐ trincheira de vedação ou *cut-off*.
- Ⓑ desarenador.
- Ⓒ soleiras.
- Ⓓ drenos de pé.
- Ⓔ enrocamento.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. A trincheira de vedação, ou *cut-off*, é muito aplicada para a impermeabilização de camada permeável na fundação de barragens de terra. Trata-se de uma solução muito efetiva, pois intercepta integralmente a feição permeável onde se deseja interromper o fluxo, preenchendo-se o espaço com solo impermeável compactado até a superfície impermeável.*/

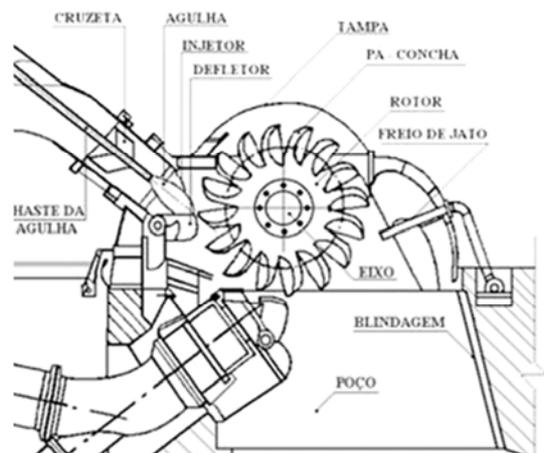
||B|| - Incorreta. Com o objetivo de realizar o esvaziamento da represa e/ou a eliminação dos materiais decantados, utiliza-se o desarenador, também conhecido como descarregador ou tubulação de fundo. O desarenador, em barragens de terra, deve ser constituído por uma tubulação impermeável e que resista à pressão do aterro. Normalmente, são utilizadas tubulações de concreto ou ferro fundido. É a primeira estrutura a ser instalada, pois, durante a elevação e a compactação do maciço, o curso de água será desviado para o seu interior — por onde escoará —, o que facilita os trabalhos de elevação da barragem. */

||C|| - Incorreta. Soleiras são barragens submersíveis de pouca altura cuja finalidade é elevar o nível de um curso d'água para facilitar ou permitir a captação da água para diversos fins. São executadas principalmente em concreto, alvenaria de pedra ou enrocamento e podem, neste último caso, ter ou não núcleo central com baixa permeabilidade.*/

||D|| - Incorreta. Dreno de pé é o meio mais comum de drenagem interna de uma barragem de terra. Ele coleta e carrega a água de infiltração para fora da barragem. Consiste em uma zona de material permeável no pé do talude de jusante ou em uma trincheira, escavada sob o pé, preenchida com material permeável que, algumas vezes, recobre um tubo drenante envolvido por material filtrante. A água coletada é descarregada em um tubo, canaleta ou canal de descarga que deságua no vertedouro, na bacia de descarga da tomada d'água ou em qualquer ponto a jusante da barragem, de forma segura. */

||E|| - Incorreta. Enrocamento é um maciço composto por blocos de rocha compactados. É muito utilizado na construção de barragens de gravidade de face ou de núcleo impermeável e na proteção da face de montante de barragens de terra e serve, nesse caso, como proteção contra a erosão provocada pelas ondas formadas no reservatório e pelo movimento de subida e descida no nível da água.*/

Questão 50



A figura precedente representa, esquematicamente, uma turbina cujo rotor é acionado pelo fluxo de água direcionado por meio de injetores. Essa é uma turbina do tipo

- Ⓐ Kaplan.
- Ⓑ Francis.
- Ⓒ hélice.
- Ⓓ bulbo.
- Ⓔ Pelton.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A Kaplan é um tipo de turbina de reação a hélice com pás ajustáveis que utiliza uma combinação de pressão e velocidade da água para acionar o eixo. É usada em instalações com queda de 15 m a 60 m e velocidade da água por meio de turbina bem alta. A vantagem da Kaplan é o alto rendimento sobre um espectro de alturas de queda e aberturas do distribuidor, pois tanto a abertura do distribuidor quanto o ângulo das pás podem ser ajustados com a turbina em funcionamento, e isso lhe permite otimizar a eficiência da turbina.*/

||B|| - Incorreta. A Francis é um tipo de turbina de reação do tipo fluxo radial. Nela, a água ocupa completamente toda a cavidade ocupada pelo rotor e, ao passar, transfere energia de pressão e energia cinética às pás do rotor. Esse tipo de turbina é bem versátil, de modo que é aplicada em instalações de diferentes alturas de queda d'água — desde as menores, de 10 m, até as maiores, com cerca de 250 m. Na Francis, a água sob pressão entra em um conduto em espiral que circunda as pás móveis e flui através de pás fixas na direção radial para o interior da turbina. Então, a água passa pelo rotor no sentido descendente, força as pás móveis e aciona o rotor, que gira o eixo da turbina e aciona o gerador.*/

||C|| - Incorreta. A turbina de hélice consiste em um anel guia com lâminas guia e um rotor. A depender da vazão, a turbina hélice pode ser feita com regulagem simples (ajuste das pás guia) ou dupla (ajuste das pás guia e velocidade de rotação do rotor). As aletas-guia ajustam o volume do fluxo de água que entra no rotor. Ao mesmo tempo, eles mudam a direção do fluxo de modo que ele entre no rotor com seu próprio torque para que o rotor gire.*/

||D|| - Incorreta. A turbina bulbo tem a grande vantagem de poder ser instalada em baixíssimas quedas e a fio d'água, ou seja, não necessita da formação de grandes reservatórios, o que reduz os impactos ambientais. Ela é caracterizada por ter o conjunto turbina-gerador de eixo horizontal instalado no interior de uma cápsula denominada bulbo, que opera submersa. O rotor Kaplan é o elemento rotativo da turbina em que a energia do escoamento da água é transformada em trabalho mecânico. Assim como na turbina hidrocínética, na turbina tipo bulbo o conjunto eletromecânico fica completamente submerso em água durante todo tempo de operação e o escoamento do fluido se dá de forma axial.*/

||E|| - Correta. A Pelton é uma turbina de impulsão, geralmente de eixo horizontal, com o gerador montado ao lado. É utilizada em usinas cujas alturas das quedas d'água são grandes. O fluxo de água é direcionado pelos injetores para acionar o rotor da turbina, de modo que se aproveite o máximo de movimento da água. A velocidade é regulada ajustando-se o fluxo de água nos injetores por meio de válvulas que variam a abertura do injetor. */

Questão 51

Com relação ao processo de coagulação em estações de tratamento de água, assinale a opção correta.

- Ⓐ A etapa de coagulação ocorre após a adição de coagulantes em unidades de mistura e agitação lenta.
- Ⓑ Na coagulação, processa-se a desestabilização das partículas coloidais e em suspensão.
- Ⓒ O processo de coagulação tem como força propulsora a ação da gravidade.
- Ⓓ A principal finalidade do processo de coagulação é promover a separação sólido-líquido para a remoção de material particulado presente na fase líquida.
- Ⓔ Durante o processo de coagulação, ocorre a remoção de compostos orgânicos e organismos patogênicos presentes na água.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A água pode conter uma variedade de impurezas que apresentam carga superficial negativa, o que impede que se aproximem umas das outras e faz com que permaneçam inalteradas no meio. Para que essas impurezas sejam removidas, as partículas presentes na água devem ser desestabilizadas — no caso de estações de tratamento de água, na etapa de coagulação, após a adição de coagulante e intensa agitação.

Define-se coagulação como a desestabilização das cargas superficiais das partículas coloidais e em suspensão, como bactérias e vírus, por meio da adição de coagulante, o que causa a redução das forças que tendem a manter as partículas separadas. Esse processo permite que impurezas de pequenas dimensões aglutinem-se e alcancem peso específico superior ao da água (flocos), o que favorece a remoção dessas impurezas nos processos subsequentes por serem mais facilmente removidas em processos de separação sólido-líquido — como a sedimentação e a filtração. Esse é um processo rápido, que ocorre nas unidades de mistura rápida. A coagulação consiste essencialmente na desestabilização das partículas coloidais e suspensas realizada pelas ações físicas e reações químicas entre o coagulante a água e as impurezas. Ocorre, então, o processo de hidrólise, e os produtos formados são as espécies hidrolisadas de ferro e alumínio, de modo que é possível formar precipitado de hidróxido metálico. Posteriormente, verifica-se o transporte dessas espécies para o contato com as impurezas (mistura rápida). Em seguida, no processo de floculação, com a aproximação e a colisão das partículas desestabilizadas, há formação de flocos, que podem ser removidos por sedimentação flotação e filtração.

A floculação, também conhecida como “mistura lenta”, é a fase seguinte à coagulação. Consiste na introdução de energia ao sistema, que favorece o contato entre os colóides desestabilizados e permite a aglutinação. Aglutinados, os colóides passam a ter um maior peso, o que favorece a sedimentação nos decantadores. Por outro lado, flocos maiores também facilitam a filtração, caso seja essa a estrutura seguinte na sequência do sistema de tratamento.*/

||B|| - Correta. A coagulação consiste essencialmente na desestabilização das partículas coloidais e suspensas realizada pelas ações físicas e reações químicas entre o coagulante a água e as impurezas. Ocorre, então, o processo de hidrólise, e os produtos formados são as espécies hidrolisadas de ferro e alumínio, o que pode formar precipitado de hidróxido metálico.*/

||C|| - Incorreta. O processo inicia-se logo após a aplicação dos coagulantes, por meio de um processo de mistura rápida, e dura poucos segundos.*/

||D|| - Incorreta. Na coagulação, processa-se a desestabilização das partículas coloidais e em suspensão, com a remoção das forças que as mantêm separadas. O processo é iniciado logo após a aplicação dos coagulantes, por meio de mistura rápida, e dura poucos segundos. A separação sólido-líquido para remoção de partículas discretas e floculentas, como sólidos suspensos, partículas coloidais e compostos orgânicos, ocorre na etapa de sedimentação.*/

||E|| - Incorreta. Na coagulação, processa-se a desestabilização das partículas coloidais e em suspensão, com a remoção das forças que as mantêm separadas. O processo é iniciado logo após a aplicação dos coagulantes, por meio de mistura rápida, e dura poucos segundos. A sedimentação é uma operação unitária de separação sólido-líquido utilizada para a remoção de partículas discretas e floculentas, como sólidos suspensos, partículas coloidais e compostos orgânicos. Já a desinfecção promove a remoção de organismos patogênicos e a inativação de outros organismos indesejáveis.*/

Questão 52

Em uma estação de tratamento de esgotos convencional, o principal objetivo do tratamento primário é

- Ⓐ remover do efluente, por meio de processos bioquímicos, a matéria orgânica dissolvida e em suspensão.
- Ⓑ sujeitar o efluente a processos de separação de sólidos grosseiros.
- Ⓒ a remoção de sólidos em suspensão sedimentáveis, de materiais flutuantes e de parte da matéria orgânica em suspensão.
- Ⓓ a clarificação do efluente.
- Ⓔ a remoção de organismos patogênicos, de nitrogênio e de fósforo.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Em uma estação de tratamento de esgotos convencional, o efluente passa por cinco etapas: pré-tratamento, tratamento primário; tratamento secundário; tratamento do lodo; tratamento terciário. Terminada a etapa de pré-tratamento, o efluente passa para a fase do tratamento primário, constituído basicamente por processos físico-químicos. Apesar de o efluente estar com um aspecto ligeiramente melhor após o pré-tratamento, as propriedades poluidoras ainda estão inalteradas e, por isso, os processos físico-químicos são de extrema importância. O principal objetivo desse processo é a remoção dos sólidos em suspensão sedimentáveis, materiais flutuantes e parte da matéria orgânica em suspensão. O efluente fica em um tanque, onde são colocados produtos químicos para a equalização e neutralização da carga. Em seguida, o efluente passa por um processo de floculação, ou seja, as partículas poluentes são agrupadas para serem removidas. Após a floculação, ocorre a decantação primária, que é a separação entre o sólido (lodo) e o líquido (efluente bruto). Os efluentes fluem devagar através dos decantadores, fazendo com que os sólidos fiquem no fundo do tanque, de modo a formar o lodo primário bruto. Nesse estágio, a matéria poluente que permanece na água é de dimensões reduzidas, normalmente formadas por coloides.*/

||B|| - Incorreta. Em uma estação de tratamento de esgotos convencional, o efluente passa por cinco etapas: pré-tratamento, tratamento primário; tratamento secundário; tratamento do lodo; tratamento terciário. Terminada a etapa de pré-tratamento, o efluente passa para a fase do tratamento primário, constituído basicamente por processos físico-químicos. Apesar de o efluente estar com um aspecto ligeiramente melhor após o pré-tratamento, as propriedades poluidoras ainda estão inalteradas e, por isso, os processos físico-químicos são de extrema importância. O principal objetivo desse processo é a remoção dos sólidos em suspensão sedimentáveis, materiais flutuantes e parte da matéria orgânica em suspensão. O efluente fica em um tanque, onde são colocados produtos químicos para a equalização e neutralização da carga. Em seguida, o efluente passa por um processo de floculação, ou seja, as partículas poluentes são agrupadas para serem removidas. Após a floculação, ocorre a decantação primária, que é a separação entre o sólido (lodo) e o líquido (efluente bruto). Os efluentes fluem devagar através dos decantadores, fazendo com que os sólidos fiquem no fundo do tanque, de modo a formar o lodo primário bruto. Nesse estágio, a matéria poluente que permanece na água é de dimensões reduzidas, normalmente formadas por coloides.*/

||C|| - Correta. Em uma estação de tratamento de esgotos convencional, o efluente passa por cinco etapas: pré-tratamento, tratamento primário; tratamento secundário; tratamento do lodo; tratamento terciário. Terminada a etapa de pré-tratamento, o efluente passa para a fase do tratamento primário, constituído basicamente por processos físico-químicos. Apesar de o efluente estar com um aspecto ligeiramente melhor após o pré-tratamento, as propriedades poluidoras ainda estão inalteradas e, por isso, os processos físico-químicos são de extrema importância. O principal objetivo desse processo é a remoção dos sólidos em suspensão sedimentáveis, materiais flutuantes e parte da matéria orgânica em suspensão. O efluente fica em um tanque, onde são colocados produtos químicos para a equalização e neutralização da carga. Em seguida, o efluente passa por um processo de floculação, ou seja, as partículas poluentes são agrupadas para serem removidas. Após a floculação, ocorre a decantação primária, que é a separação entre o sólido (lodo) e o líquido (efluente bruto). Os efluentes fluem devagar através dos decantadores, fazendo com que os sólidos fiquem no fundo do tanque, de modo a formar o lodo primário bruto. Nesse estágio, a matéria poluente que permanece na água é de dimensões reduzidas, normalmente formadas por coloides.*/

||D|| - Incorreta. Em uma estação de tratamento de esgotos convencional, o efluente passa por cinco etapas: pré-tratamento, tratamento primário; tratamento secundário; tratamento do lodo; tratamento terciário. Terminada a etapa de pré-tratamento, o efluente passa para a fase do tratamento primário, constituído basicamente por processos físico-químicos. Apesar de o efluente estar com um aspecto ligeiramente melhor após o pré-tratamento, as propriedades poluidoras ainda estão inalteradas e, por isso, os processos físico-químicos são de extrema importância. O principal objetivo desse processo é a remoção dos sólidos em suspensão sedimentáveis, materiais flutuantes e parte da matéria orgânica em suspensão. O efluente fica em um tanque, onde são colocados produtos químicos para a equalização e neutralização da carga. Em seguida, o efluente passa por um processo de floculação, ou seja, as partículas poluentes são agrupadas para serem removidas. Após a floculação, ocorre a decantação primária, que é a separação entre o sólido (lodo) e o líquido (efluente bruto). Os efluentes fluem devagar através dos decantadores, fazendo com que os sólidos fiquem no fundo do tanque, de modo a formar o lodo primário bruto. Nesse estágio, a matéria poluente que permanece na água é de dimensões reduzidas, normalmente formadas por coloides.*/

||E|| - Incorreta. Em uma estação de tratamento de esgotos convencional, o efluente passa por cinco etapas: pré-tratamento, tratamento primário; tratamento secundário; tratamento do lodo; tratamento terciário. Terminada a etapa de pré-tratamento, o efluente passa para a fase do tratamento primário, constituído basicamente por processos físico-químicos. Apesar de o efluente estar com um aspecto ligeiramente melhor após o pré-tratamento, as propriedades poluidoras ainda estão inalteradas e, por isso, os processos físico-químicos são de extrema importância. O principal objetivo desse processo é a remoção dos sólidos em suspensão sedimentáveis, materiais flutuantes e parte da matéria orgânica em suspensão. O efluente fica em um tanque, onde são colocados produtos químicos para a equalização e neutralização da carga. Em seguida, o efluente passa por um processo de floculação, ou seja, as partículas poluentes são agrupadas para serem removidas. Após a floculação, ocorre a decantação primária, que é a separação entre o sólido (lodo) e o líquido (efluente bruto). Os efluentes fluem devagar através dos decantadores, fazendo com que os sólidos fiquem no fundo do tanque, de modo a formar o lodo primário bruto. Nesse estágio, a matéria poluente que permanece na água é de dimensões reduzidas, normalmente formadas por coloides.*/

Questão 53

Acerca de lagoas de estabilização, comumente utilizadas para tratamento de efluentes no Brasil, assinale a opção correta.

- Ⓐ As lagoas facultativas têm boa eficiência na remoção de organismos patogênicos por propiciar condições ambientais adversas para esses microrganismos, como a luz solar.
- Ⓑ As lagoas de alta taxa têm as menores dimensões de comprimento e largura, porém, têm maior profundidade, e é por esse motivo que praticamente não ocorre fotossíntese nesse tipo de lagoa — o que a caracteriza como um sistema predominantemente anaeróbio.
- Ⓒ Nas lagoas aeradas facultativas, o tratamento ocorre em meio totalmente aeróbio devido à presença de aeradores mecânicos responsáveis por disponibilizar oxigênio, inclusive no fundo da lagoa.
- Ⓓ A depender da área a ser disponibilizada para a instalação de uma unidade de tratamento, é factível a utilização de lagoas anaeróbicas seguidas de lagoas facultativas, para que se tenha uma eficiência superior, visto que a lagoa anaeróbia reduz a carga da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) que chegará na lagoa facultativa.
- Ⓔ As lagoas de maturação constituem um pré-tratamento de processos que objetivem a remoção de algas, de modo que, para esse fim, são usualmente construídas com divisões por chicanas.

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Incorreta. As lagoas facultativas podem ser caracterizadas como um sistema de tratamento de efluentes que possui simplicidade na sua operação e que, geralmente, tem boa eficiência na remoção de matéria orgânica. */

||B|| - Incorreta. As lagoas de alta taxa têm como característica primordial uma elevada taxa de degradação bioquímica da matéria orgânica, em que há predomínio de condições aeróbias, sem necessidade de aporte de oxigênio no sistema por meio de equipamentos eletromecânicos de oxigênio. Além disso, as lagoas de alta taxa têm baixa profundidade para proporcionar um ambiente com presença de luz solar em toda a sua coluna d'água, o que caracteriza um sistema completamente aeróbio. */

||C|| - Incorreta. As lagoas aeradas facultativas possuem o sistema semelhante ao das lagoas facultativas, caracterizadas por possuírem uma zona facultativa em que parte do tratamento ocorre em meio anaeróbio e outra parte em meio aeróbio. Porém, a diferença está na presença de aeradores mecânicos, responsáveis por disponibilizar oxigênio. Nesse sistema, a parte sólida sedimenta e é decomposta anaerobicamente no fundo da lagoa. */

||D|| - Correta. A depender da área a ser disponibilizada para a instalação de uma unidade de tratamento, é recomendável a utilização de lagoas anaeróbicas seguidas de lagoas facultativas para que se tenha eficiência superior, visto que a lagoa anaeróbia reduz a carga de DBO que chegará na lagoa facultativa. */

||E|| - Incorreta. O objetivo principal das lagoas de maturação é a remoção de organismos patogênicos devido à predominância de condições ambientais adversas para estes microrganismos, como radiação ultravioleta, elevado pH, elevado OD, temperatura mais baixa que a do trato intestinal humano, falta de nutrientes e predação por outros organismos. As lagoas de maturação constituem um pós-tratamento de processos que objetivam a remoção da DBO, de modo que são usualmente projetadas como uma série de lagoas, ou como lagoas com divisões por chicanas. A eficiência na remoção de coliformes é elevadíssima e a profundidade é praticamente a mesma da lagoa facultativa. */

Questão 54

A curva que representa a vazão registrada em uma seção de um curso d'água devida a uma precipitação ocorrida na bacia hidrográfica correspondente é denominada

- Ⓐ curva de permanência.
- Ⓑ fluviograma.
- Ⓒ curva de massa.
- Ⓓ isoietas.
- Ⓔ hidrograma.

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Incorreta. A curva de permanência relaciona a vazão de um rio (normalmente representada pela letra Q) a uma probabilidade (P) de ocorrerem vazões maiores ou iguais ao valor determinado. Ela pode ser elaborada com base em valores diários, semanais ou mensais. Essa curva é elaborada por meio da ordenação das vazões que compõem um histórico disponível, por ordem decrescente (a maior vazão até a menor vazão medida). Deve-se observar que, para a elaboração da curva de permanência, as vazões são ordenadas por sua grandeza e não de forma cronológica. */

||B|| - Incorreta. Fluviograma é um gráfico de representação das vazões ao longo de um período de observação, na sequência cronológica de ocorrência. */

||C|| - Incorreta. A curva de massa das vazões ou curva das vazões totalizadas, conhecida como diagrama de Rippl, é um gráfico dos valores acumulados de volume, representados em ordenadas, contra o tempo em abscissas. É, portanto, uma curva integral do fluviograma, em que as ordenadas representam a área sob o fluviograma e a inclinação indica a vazão. */

||D|| - Incorreta. Isoietas são as linhas que unem pontos de igual precipitação. */

||E|| - Correta. O hidrograma é a curva que representa a vazão registrada em uma seção de um curso d'água devida a uma precipitação ocorrida na bacia hidrográfica correspondente. O hidrograma unitário é o hidrograma resultante de um escoamento superficial de volume unitário. */

Questão 55

Acerca de bacias hidrográficas, assinale a opção correta.

- Ⓐ A área de uma bacia hidrográfica é determinada, graficamente, por meio da curva hipsométrica.
- Ⓑ O coeficiente de compacidade de uma bacia hidrográfica informa acerca da susceptibilidade da ocorrência de inundações nas partes baixas da bacia e é definido pela relação entre o perímetro da bacia e o perímetro do círculo de igual área.
- Ⓒ Quando uma bacia é parcialmente urbanizada ou sofre desmatamento, tem-se como consequência a diminuição do escoamento superficial.
- Ⓓ Uma bacia hidrográfica pode ser constituída apenas por cursos d'água perenes, que caracterizam-se por manter o escoamento somente durante as estações chuvosas e transportar apenas o escoamento superficial que chega à sua calha.
- Ⓔ Com base apenas no diagrama de Rippl, é possível representar graficamente o relevo médio de uma bacia hidrográfica.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A área da bacia hidrográfica é determinada em mapas topográficos. A curva hipsométrica é uma forma de se fazer a representação gráfica do relevo médio da bacia hidrográfica. Ela fornece a variação de elevação dos terrenos da bacia com relação ao nível do mar. A sua construção gráfica é feita em termos da porcentagem da área de drenagem da bacia hidrográfica que se encontra acima (ou abaixo) das várias elevações.*/

||B|| - Correta. O coeficiente de compacidade de uma bacia hidrográfica é um índice que informa sobre a susceptibilidade da ocorrência de inundações nas partes baixas da bacia. É definido pela relação entre o perímetro da bacia e o perímetro do círculo de igual área.*/

||C|| - Incorreta. Quando uma bacia é parcialmente urbanizada, ou sofre desmatamento, tem-se em consequência um aumento do escoamento superficial, em decorrência das menores perdas por interceptação, transpiração e infiltração.*/

||D|| - Incorreta. O sistema de drenagem de uma bacia hidrográfica é constituído pelo curso d'água principal mais os tributários. O sistema inclui todos os cursos d'água, sejam eles perenes, intermitentes ou efêmeros. Os cursos d'água perenes são aqueles que contêm água durante todo o tempo, uma vez que o lençol subterrâneo assegura uma alimentação contínua e seu nível nunca desce abaixo do leito ou calha do rio. Já os cursos d'água intermitentes mantêm o escoamento apenas durante as estações chuvosas, e secam nas estiagens. Por fim, os efêmeros são aqueles cursos d'água que só se formam durante ou imediatamente após os períodos de chuva, isto é, somente transportam o escoamento superficial direto que chega à sua calha.*/

||E|| - Incorreta. O diagrama de Rippl fundamenta-se no conceito da regularização da vazão, ou seja, refere-se ao estudo hidrológico que permite armazenar o excesso de água no período chuvoso objetivando compensar as deficiências do período seco. Em geral, utiliza-se uma série histórica de precipitações mensais o mais longa possível e obtém-se a média mensal da pluviosidade da região estudada. A curva hipsométrica é uma forma de se fazer a representação gráfica do relevo médio da bacia hidrográfica. Ela fornece a variação de elevação dos terrenos da bacia com relação ao nível do mar. A sua construção gráfica é feita em termos da porcentagem da área de drenagem da bacia hidrográfica que se encontra acima (ou abaixo) das várias elevações.*/

Questão 56

Doenças de veiculação hídrica são enfermidades causadas pela ingestão ou contato com água contaminada por microrganismos prejudiciais à saúde. São exemplos de tais microrganismos:

- I bactérias.
- II parasitas.
- III vírus.

Assinale a opção correta.

- A Apenas o item I está certo.
- B Apenas os itens I e II estão certos.
- C Apenas os itens I e III estão certos.
- D Apenas os itens II e III estão certos.
- E Todos os itens estão certos.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.*/

||B|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.*/

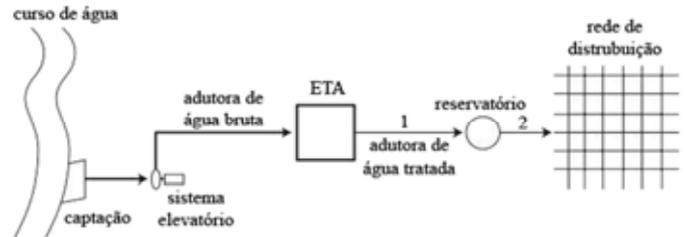
||C|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.*/

||D|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.*/

||E|| - Correta. Os itens I, II e III trazem microrganismos que causam doenças de veiculação hídrica. Doenças de veiculação hídrica são enfermidades causadas pela ingestão ou contato com água contaminada por microrganismos prejudiciais à saúde, como bactérias, vírus e parasitas. Esses patógenos podem provocar doenças sérias, como cólera, leptospirose e hepatite A. A transmissão ocorre frequentemente como resultado da falta de saneamento básico, poluição da água e más condições de higiene.*/

Questão 57

Um sistema de abastecimento de água está sendo projetado para atender a um município, conforme a ilustração apresentada abaixo. A vazão média requerida para o referido sistema é de 100 L/s e os coeficientes do dia de maior consumo e hora de maior consumo são, respectivamente, 1,2 e 1,5.



Com base nas informações da situação hipotética apresentada, assinale a opção em que estão representadas as vazões de projeto dos segmentos 1 e 2 indicados na figura precedente.

- A 100 L/s e 120 L/s
- B 100 L/s e 150 L/s
- C 120 L/s e 150 L/s
- D 120 L/s e 180 L/s
- E 150 L/s e 180 L/s

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A vazão do segmento 1 (que sai da ETA e chega no reservatório) deve ser calculada multiplicando-se o coeficiente do dia de maior consumo pela vazão média requerida. Assim: $Q_1 = 100 \times 1,2 = 120$ L/s. Já a vazão do segmento 2 (do reservatório até a rede de distribuição) corresponde a Q_1 multiplicada pela hora de maior consumo. Assim: $Q_2 = 120 \times 1,5 = 180$ L/s.*/

||B|| - Incorreta. A vazão do segmento 1 (que sai da ETA e chega no reservatório) deve ser calculada multiplicando-se o coeficiente do dia de maior consumo pela vazão média requerida. Assim: $Q_1 = 100 \times 1,2 = 120$ L/s. Já a vazão do segmento 2 (do reservatório até a rede de distribuição) corresponde a Q_1 multiplicada pela hora de maior consumo. Assim: $Q_2 = 120 \times 1,5 = 180$ L/s.*/

||C|| - Incorreta. A vazão do segmento 1 (que sai da ETA e chega no reservatório) deve ser calculada multiplicando-se o coeficiente do dia de maior consumo pela vazão média requerida. Assim: $Q_1 = 100 \times 1,2 = 120$ L/s. Já a vazão do segmento 2 (do reservatório até a rede de distribuição) corresponde a Q_1 multiplicada pela hora de maior consumo. Assim: $Q_2 = 120 \times 1,5 = 180$ L/s.*/

||D|| - Correta. A vazão do segmento 1 (que sai da ETA e chega no reservatório) deve ser calculada multiplicando-se o coeficiente do dia de maior consumo pela vazão média requerida. Assim: $Q_1 = 100 \times 1,2 = 120$ L/s. Já a vazão do segmento 2 (do reservatório até a rede de distribuição) corresponde a Q_1 multiplicada pela hora de maior consumo. Assim: $Q_2 = 120 \times 1,5 = 180$ L/s.*/

||E|| - Incorreta. A vazão do segmento 1 (que sai da ETA e chega no reservatório) deve ser calculada multiplicando-se o coeficiente do dia de maior consumo pela vazão média requerida. Assim: $Q_1 = 100 \times 1,2 = 120$ L/s. Já a vazão do segmento 2 (do reservatório até a rede de distribuição) corresponde a Q_1 multiplicada pela hora de maior consumo. Assim: $Q_2 = 120 \times 1,5 = 180$ L/s.*/

Questão 58

É recomendável que em projetos de rede de distribuição de água para abastecimento público a pressão dinâmica mínima nas tubulações distribuidoras, referenciada ao nível do terreno, seja de

- A** 100 kPa.
- B** 200 kPa.
- C** 250 kPa.
- D** 300 kPa.
- E** 400 kPa.

JUSTIFICATIVAS

A - Correta. A pressão estática máxima nas tubulações distribuidoras deve ser de 400 kPa, podendo chegar a 500 kPa em regiões com topografia acidentada, e a pressão dinâmica mínima deve ser de 100 kPa, e deve ser referenciada ao nível do terreno.*/

B - Incorreta. A pressão estática máxima nas tubulações distribuidoras deve ser de 400 kPa, podendo chegar a 500 kPa em regiões com topografia acidentada, e a pressão dinâmica mínima deve ser de 100 kPa, e deve ser referenciada ao nível do terreno.*/

C - Incorreta. A pressão estática máxima nas tubulações distribuidoras deve ser de 400 kPa, podendo chegar a 500 kPa em regiões com topografia acidentada, e a pressão dinâmica mínima deve ser de 100 kPa, e deve ser referenciada ao nível do terreno.*/

D - Incorreta. A pressão estática máxima nas tubulações distribuidoras deve ser de 400 kPa, podendo chegar a 500 kPa em regiões com topografia acidentada, e a pressão dinâmica mínima deve ser de 100 kPa, e deve ser referenciada ao nível do terreno.*/

E - Incorreta. A pressão estática máxima nas tubulações distribuidoras deve ser de 400 kPa, podendo chegar a 500 kPa em regiões com topografia acidentada, e a pressão dinâmica mínima deve ser de 100 kPa, e deve ser referenciada ao nível do terreno.*/

Questão 59

De acordo com as normas que regulam o abastecimento público de água, as águas doces de rios e lagos consideradas classe 2

- I poderão ser destinadas diretamente ao abastecimento para consumo humano, sem necessidade de tratamento.
- II poderão ser destinadas ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional.
- III somente poderão ser destinadas ao abastecimento para consumo humano após tratamento avançado.
- IV não poderão ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, mesmo após tratamento.

Assinale a opção correta.

- A** Apenas o item I está certo.
- B** Apenas o item II está certo.
- C** Apenas o item III está certo.
- D** Apenas o item IV está certo.
- E** Apenas os itens I e II estão certos.

JUSTIFICATIVAS

A - Incorreta. O item I está errado. As águas devem passar por tratamento convencional.*/

B - Correta. O item II está certo. As águas doces classificadas em classe 2 podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional.*/

C - Incorreta. O item III está errado. As águas doces classificadas em classe 2 podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento meramente convencional.*/

D - Incorreta. O item IV está errado. As águas doces classificadas em classe 2 podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional.*/

E - Incorreta. O item I está errado.*/

Questão 60

Acerca de projetos de estações de tratamento de esgoto sanitário, julgue os itens que se seguem.

- I A Taxa de aplicação hidráulica é a relação entre a vazão afluente a uma unidade de tratamento e a área horizontal sobre a qual é distribuída.
- II A Taxa de escoamento superficial é a relação entre a vazão do efluente líquido de uma unidade de tratamento e a área horizontal sobre a qual é distribuída.
- III A Taxa de utilização de substrato é a relação entre a massa de sólidos em suspensão introduzida numa unidade de tratamento e a área sobre a qual é aplicada, por unidade de tempo.

Assinale a opção correta.

- A** Apenas o item II está certo.
- B** Apenas o item III está certo.
- C** Apenas os itens I e II estão certos.
- D** Apenas os itens I e III estão certos.
- E** Todos os itens estão certos.

JUSTIFICATIVAS

A - Incorreta. O item I está certo. De acordo com a NBR 12209/1992 “Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário”, a Taxa de aplicação hidráulica é a Relação entre a vazão afluente a uma unidade de tratamento e a área horizontal sobre a qual é distribuída. O item II está certo. De acordo com a NBR 12209/1992 “Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário”, a Taxa de escoamento superficial é a Relação entre a vazão do efluente líquido de uma unidade de tratamento e a área horizontal sobre a qual é distribuída. O item III está errado. De acordo com a NBR 12209/1992 “Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário”, a Taxa de utilização de substrato é a Relação entre a massa de demanda bioquímica de oxigênio (DBO₅), removida por dia no processo, e a massa de sólidos em suspensão voláteis (SSV), contida no tanque de aeração.*/

B - Incorreta. O item I está certo. De acordo com a NBR 12209/1992 “Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário”, a Taxa de aplicação hidráulica é a Relação entre a vazão afluente a uma unidade de tratamento e a área horizontal sobre a qual é distribuída. O item II está certo. De acordo com a NBR 12209/1992 “Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário”, a Taxa de escoamento superficial é a Relação entre a vazão do efluente líquido de uma unidade de tratamento e a área horizontal sobre a qual é distribuída. O item III está errado. De acordo com a NBR 12209/1992 “Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário”, a Taxa de utilização de substrato é a Relação entre a massa de demanda bioquímica de oxigênio (DBO₅), removida por dia no processo, e a massa de sólidos em suspensão voláteis (SSV), contida no tanque de aeração.*/

||C|| - Correta. O item I está certo. De acordo com a NBR 12209/1992 “Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário”, a Taxa de aplicação hidráulica é a Relação entre a vazão afluente a uma unidade de tratamento e a área horizontal sobre a qual é distribuída. O item II está certo. De acordo com a NBR 12209/1992 “Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário”, a Taxa de escoamento superficial é a Relação entre a vazão do efluente líquido de uma unidade de tratamento e a área horizontal sobre a qual é distribuída. O item III está errado. De acordo com a NBR 12209/1992 “Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário”, a Taxa de utilização de substrato é a Relação entre a massa de demanda bioquímica de oxigênio (DBO5), removida por dia no processo, e a massa de sólidos em suspensão voláteis (SSV), contida no tanque de aeração.*/

||D|| - Incorreta. O item I está certo. De acordo com a NBR 12209/1992 “Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário”, a Taxa de aplicação hidráulica é a Relação entre a vazão afluente a uma unidade de tratamento e a área horizontal sobre a qual é distribuída. O item II está certo. De acordo com a NBR 12209/1992 “Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário”, a Taxa de escoamento superficial é a Relação entre a vazão do efluente líquido de uma unidade de tratamento e a área horizontal sobre a qual é distribuída. O item III está errado. De acordo com a NBR 12209/1992 “Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário”, a Taxa de utilização de substrato é a Relação entre a massa de demanda bioquímica de oxigênio (DBO5), removida por dia no processo, e a massa de sólidos em suspensão voláteis (SSV), contida no tanque de aeração.*/

||E|| - Incorreta. O item I está certo. De acordo com a NBR 12209/1992 “Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário”, a Taxa de aplicação hidráulica é a Relação entre a vazão afluente a uma unidade de tratamento e a área horizontal sobre a qual é distribuída. O item II está certo. De acordo com a NBR 12209/1992 “Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário”, a Taxa de escoamento superficial é a Relação entre a vazão do efluente líquido de uma unidade de tratamento e a área horizontal sobre a qual é distribuída. O item III está errado. De acordo com a NBR 12209/1992 “Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário”, a Taxa de utilização de substrato é a Relação entre a massa de demanda bioquímica de oxigênio (DBO5), removida por dia no processo, e a massa de sólidos em suspensão voláteis (SSV), contida no tanque de aeração.*/

Questão 61

Julgue os itens seguintes, relativos a características físico-químicas e bacteriológicas de efluentes domésticos.

- I A presença dos sólidos dissolvidos totais reduz a inserção da luz no ambiente aquático acarretando na diminuição da fotossíntese das plantas nesse ambiente.
- II A matéria orgânica ocasiona a redução do oxigênio dissolvido e gera maus odores.
- III O excesso de nutrientes provoca a eutrofização da água, propiciando a proliferação de cianobactérias potencialmente tóxicas.

Assinale a opção correta.

- A Apenas o item II está certo.
- B Apenas o item III está certo.
- C Apenas os itens I e II estão certos.
- D Apenas os itens I e III estão certos.
- E Todos os itens estão certos.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Todos os itens estão certos. O item I está certo. A soma dos componentes químicos presentes em uma solução aquosa é denominada de sólidos dissolvidos totais (SDT) e é extremamente importante porque, quanto maior for a concentração dos SDT na água, menor a inserção da luz no ambiente aquático e, conseqüentemente, a fotossíntese das plantas desse ambiente. Parâmetros físico-químicos são alterados quando há excesso de sólidos dissolvidos na água, causando modificações no paladar e oxidação no ambiente, devido às elevadas concentrações de íons orgânicos e inorgânicos, podendo, assim, prejudicar a manutenção do ecossistema afetado. O item II está certo. A presença de matéria orgânica no corpo hídrico promove a diminuição de oxigênio dissolvido no meio. Isso ocorre pela atividade dos organismos aeróbios na decomposição do material orgânico disperso no meio. A redução da concentração de oxigênio dissolvido permite a ocupação de organismos anaeróbios, causando odor considerável na água. O item III está certo. Ambientes de água doce são os preferidos para a proliferação de cianobactérias, por apresentarem condições ideais de valores de pH, alta concentração de nutrientes e temperaturas em torno de 15 a 30 °C. */

||B|| - Incorreta. Todos os itens estão certos. O item I está certo. A soma dos componentes químicos presentes em uma solução aquosa é denominada de sólidos dissolvidos totais (SDT) e é extremamente importante porque, quanto maior for a concentração dos SDT na água, menor a inserção da luz no ambiente aquático e, conseqüentemente, a fotossíntese das plantas desse ambiente. Parâmetros físico-químicos são alterados quando há excesso de sólidos dissolvidos na água, causando modificações no paladar e oxidação no ambiente, devido às elevadas concentrações de íons orgânicos e inorgânicos, podendo, assim, prejudicar a manutenção do ecossistema afetado. O item II está certo. A presença de matéria orgânica no corpo hídrico promove a diminuição de oxigênio dissolvido no meio. Isso ocorre pela atividade dos organismos aeróbios na decomposição do material orgânico disperso no meio. A redução da concentração de oxigênio dissolvido permite a ocupação de organismos anaeróbios, causando odor considerável na água. O item III está certo. Ambientes de água doce são os preferidos para a proliferação de cianobactérias, por apresentarem condições ideais de valores de pH, alta concentração de nutrientes e temperaturas em torno de 15 a 30 °C. */

||C|| - Incorreta. Todos os itens estão certos. O item I está certo. A soma dos componentes químicos presentes em uma solução aquosa é denominada de sólidos dissolvidos totais (SDT) e é extremamente importante porque, quanto maior for a concentração dos SDT na água, menor a inserção da luz no ambiente aquático e, conseqüentemente, a fotossíntese das plantas desse ambiente. Parâmetros físico-químicos são alterados quando há excesso de sólidos dissolvidos na água, causando modificações no paladar e oxidação no ambiente, devido às elevadas concentrações de íons orgânicos e inorgânicos, podendo, assim, prejudicar a manutenção do ecossistema afetado. O item II está certo. A presença de matéria orgânica no corpo hídrico promove a diminuição de oxigênio dissolvido no meio. Isso ocorre pela atividade dos organismos aeróbios na decomposição do material orgânico disperso no meio. A redução da concentração de oxigênio dissolvido permite a ocupação de organismos anaeróbios, causando odor considerável na água. O item III está certo. Ambientes de água doce são os preferidos para a proliferação de cianobactérias, por apresentarem condições ideais de valores de pH, alta concentração de nutrientes e temperaturas em torno de 15 a 30 °C. */

||D|| - Incorreta. Todos os itens estão certos. O item I está certo. A soma dos componentes químicos presentes em uma solução aquosa é denominada de sólidos dissolvidos totais (SDT) e é extremamente importante porque, quanto maior for a concentração dos SDT na água, menor a inserção da luz no ambiente aquático e, conseqüentemente, a fotossíntese das plantas desse ambiente. Parâmetros físico-químicos são alterados quando há excesso de sólidos dissolvidos na água, causando modificações no paladar e oxidação no ambiente, devido às elevadas concentrações de íons orgânicos e inorgânicos, podendo, assim, prejudicar a manutenção do ecossistema afetado. O item II está certo. A presença de matéria orgânica no corpo hídrico promove a diminuição de oxigênio dissolvido no meio. Isso ocorre pela atividade dos organismos aeróbios na decomposição do material orgânico disperso no meio. A redução da concentração de oxigênio dissolvido permite a ocupação de organismos anaeróbios, causando odor considerável na água. O item III está certo. Ambientes de água doce são os preferidos para a proliferação de cianobactérias, por apresentarem condições ideais de valores de pH, alta concentração de nutrientes e temperaturas em torno de 15 a 30 °C. */

||E|| - Correta. Todos os itens estão certos. O item I está certo. A soma dos componentes químicos presentes em uma solução aquosa é denominada de sólidos dissolvidos totais (SDT) e é extremamente importante porque, quanto maior for a concentração dos SDT na água, menor a inserção da luz no ambiente aquático e, conseqüentemente, a fotossíntese das plantas desse ambiente. Parâmetros físico-químicos são alterados quando há excesso de sólidos dissolvidos na água, causando modificações no paladar e oxidação no ambiente, devido às elevadas concentrações de íons orgânicos e inorgânicos, podendo, assim, prejudicar a manutenção do ecossistema afetado. O item II está certo. A presença de matéria orgânica no corpo hídrico promove a diminuição de oxigênio dissolvido no meio. Isso ocorre pela atividade dos organismos aeróbios na decomposição do material orgânico disperso no meio. A redução da concentração de oxigênio dissolvido permite a ocupação de organismos anaeróbios, causando odor considerável na água. O item III está certo. Ambientes de água doce são os preferidos para a proliferação de cianobactérias, por apresentarem condições ideais de valores de pH, alta concentração de nutrientes e temperaturas em torno de 15 a 30 °C. */

Questão 62

Acerca do projeto hidráulico sanitário de interceptores de esgotos, assinale a opção correta.

- A Em regra, o traçado do interceptor deve ser constituído por trechos retos e curvos em planta e em perfil.
- B Para o dimensionamento hidráulico, o regime de escoamento pode ser considerado permanente e uniforme.
- C Em situação de inexistência de medições de contribuição pluvial parasitária local, deve-se adotar uma taxa que não exceda a 8 L/s.km de coletor contribuinte ao trecho em estudo.
- D No caso de lançamento de contribuição de tempo seco ao interceptor, o valor mínimo da tensão trativa média deve ser de 1,5 Pa para a vazão inicial e coeficiente de Manning $n = 0,018$.
- E O levantamento topográfico planialtimétrico deve considerar curvas de nível a cada dois metros e pontos intermediários cotados nas depressões e pontos altos, da faixa necessária ao projeto do interceptor.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. De acordo com a ABNT NBR 12207, segunda edição, 2016: 4.2.2 Diretriz definitiva: 4.2.2.1 “O traçado do interceptor deve ser constituído por trechos retos em planta e em perfil. Em casos especiais explicitamente justificados, podem ser empregados trechos curvos em planta”.*/

||B|| - Correta. O regime de escoamento no interceptor é gradualmente variado e não-uniforme. Para o dimensionamento hidráulico, o regime de escoamento pode ser considerado permanente e uniforme, conforme ABNT NBR 12207/2016.*/

||C|| - Incorreta. De acordo com a ABNT NBR 12207/2016, a contribuição pluvial parasitária deve ser determinada com base em medições locais. Inexistindo tais medições, pode ser adotada uma taxa cujo valor deve ser justificado e que não deve superar 6 L/s.km de coletor contribuinte ao trecho em estudo.*/

||D|| - Incorreta. De acordo com a ABNT NBR 12207/2016, no caso de lançamento de contribuição de tempo seco ao interceptor, o valor mínimo da tensão trativa média deve ser de 1,5 Pa para a vazão inicial, e o coeficiente de Manning deve ser $n = 0,013$.*/

||E|| - Incorreta. De acordo com a ABNT NBR 12207/2016, o levantamento topográfico planialtimétrico deve considerar curvas de nível de metro em metro e pontos intermediários cotados nas depressões e pontos altos, da faixa necessária ao projeto do interceptor, em escala mínima de 1:1000. */

Questão 63

Considerando a execução de um projeto de estação elevatória de esgoto, julgue os itens que se seguem.

- I As características físico-químicas e biológicas do esgoto e as informações ou levantamentos socioambientais são elementos necessários para o desenvolvimento de um projeto de estação elevatória de esgoto.
- II Os perfis de fundo do rio no local do lançamento devem ser determinados por meio de no mínimo três seções batimétricas, distanciadas em no mínimo 30 metros entre si.
- III Em função das condições técnicas e econômicas de cada projeto, o desnível geométrico e o traçado da linha de recalque devem ser os menores possíveis.

Assinale a opção correta.

- A Apenas o item II está certo.
- B Apenas o item III está certo.
- C Apenas os itens I e II estão certos.
- D Apenas os itens I e III estão certos.
- E Todos os itens estão certos.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Apenas os itens I e III estão certos. O item I está certo. Os elementos necessários para o desenvolvimento do projeto são os seguintes: caracterização da estação de bombeamento ou estação elevatória, pontos de sucção e de recalque/descarga, vazão de dimensionamento, características físico-químicas e biológicas do esgoto a ser bombeado ou elevado, níveis de enchente ou inundação no local (NBR 12208/20). O item II está errado. Devem ser levantadas as características hidráulicas e morfológicas das instalações existentes e a serem projetadas das seguintes unidades construtivas de 5.4.1 a 5.4.3. “5.4.1 Do lançamento de efluente em rio, mar, compreendendo: a) perfis de fundo do rio no local do lançamento, por meio de no mínimo três seções batimétricas, distanciadas em no máximo 20 m entre si ou conforme necessidade local determinada pela prestadora de serviço ou contratante para avaliação da situação local” (NBR 12208/20). O item III está certo. Para a determinação do local adequado para a implantação da estação de bombeamento ou elevatória, devem ser levados em consideração os seguintes fatores, de importância ponderada em função das condições técnicas e econômicas de cada projeto: a) desnível geométrico, o menor possível; c) traçado da linha de recalque, conforme a ABNT NBR 16682; buscar o menor possível tecnicamente. (NBR 12208/20).*/

||B|| - Incorreta. Apenas os itens I e III estão certos. O item I está certo. Os elementos necessários para o desenvolvimento do projeto são os seguintes: caracterização da estação de bombeamento ou estação elevatória, pontos de sucção e de recalque/descarga, vazão de dimensionamento, características físico-químicas e biológicas do esgoto a ser bombeado ou elevado, níveis de enchente ou inundação no local (NBR 12208/20). O item II está errado. Devem ser levantadas as características hidráulicas e morfológicas das instalações existentes e a serem projetadas das seguintes unidades construtivas de 5.4.1 a 5.4.3. “5.4.1 Do lançamento de efluente em rio, mar, compreendendo: a) perfis de fundo do rio no local do lançamento, por meio de no mínimo três seções batimétricas, distanciadas em no máximo 20 m entre si ou conforme necessidade local determinada pela prestadora de serviço ou contratante para avaliação da situação local” (NBR 12208/20). O item III está certo. Para a determinação do local adequado para a implantação da estação de bombeamento ou elevatória, devem ser levados em consideração os seguintes fatores, de importância ponderada em função das condições técnicas e econômicas de cada projeto: a) desnível geométrico, o menor possível; c) traçado da linha de recalque, conforme a ABNT NBR 16682; buscar o menor possível tecnicamente. (NBR 12208/20).*/

||C|| - Incorreta. Apenas os itens I e III estão certos. O item I está certo. Os elementos necessários para o desenvolvimento do projeto são os seguintes: caracterização da estação de bombeamento ou estação elevatória, pontos de sucção e de recalque/descarga, vazão de dimensionamento, características físico-químicas e biológicas do esgoto a ser bombeado ou elevado, níveis de enchente ou inundação no local (NBR 12208/20). O item II está errado. Devem ser levantadas as características hidráulicas e morfológicas das instalações existentes e a serem projetadas das seguintes unidades construtivas de 5.4.1 a 5.4.3. “5.4.1 Do lançamento de efluente em rio, mar, compreendendo: a) perfis de fundo do rio no local do lançamento, por meio de no mínimo três seções batimétricas, distanciadas em no máximo 20 m entre si ou conforme necessidade local determinada pela prestadora de serviço ou contratante para avaliação da situação local” (NBR 12208/20). O item III está certo. Para a determinação do local adequado para a implantação da estação de bombeamento ou elevatória, devem ser levados em consideração os seguintes fatores, de importância ponderada em função das condições técnicas e econômicas de cada projeto: a) desnível geométrico, o menor possível; c) traçado da linha de recalque, conforme a ABNT NBR 16682; buscar o menor possível tecnicamente. (NBR 12208/20).*/

||D|| - Correta. Apenas os itens I e III estão certos. O item I está certo. Os elementos necessários para o desenvolvimento do projeto são os seguintes: caracterização da estação de bombeamento ou estação elevatória, pontos de sucção e de recalque/descarga, vazão de dimensionamento, características físico-químicas e biológicas do esgoto a ser bombeado ou elevado, níveis de enchente ou inundação no local (NBR 12208/20). O item II está errado. Devem ser levantadas as características hidráulicas e morfológicas das instalações existentes e a serem projetadas das seguintes unidades construtivas de 5.4.1 a 5.4.3. “5.4.1 Do lançamento de efluente em rio, mar, compreendendo: a) perfis de fundo do rio no local do lançamento, por meio de no mínimo três seções batimétricas, distanciadas em no máximo 20 m entre si ou conforme necessidade local determinada pela prestadora de serviço ou contratante para avaliação da situação local” (NBR 12208/20). O

item III está certo. Para a determinação do local adequado para a implantação da estação de bombeamento ou elevatória, devem ser levados em consideração os seguintes fatores, de importância ponderada em função das condições técnicas e econômicas de cada projeto: a) desnível geométrico, o menor possível; c) traçado da linha de recalque, conforme a ABNT NBR 16682; buscar o menor possível tecnicamente. (NBR 12208/20).*/

||E|| - Incorreta. Apenas os itens I e III estão certos. O item I está certo. Os elementos necessários para o desenvolvimento do projeto são os seguintes: caracterização da estação de bombeamento ou estação elevatória, pontos de sucção e de recalque/descarga, vazão de dimensionamento, características físico-químicas e biológicas do esgoto a ser bombeado ou elevado, níveis de enchente ou inundação no local (NBR 12208/20). O item II está errado. Devem ser levantadas as características hidráulicas e morfológicas das instalações existentes e a serem projetadas das seguintes unidades construtivas de 5.4.1 a 5.4.3. “5.4.1 Do lançamento de efluente em rio, mar, compreendendo: a) perfis de fundo do rio no local do lançamento, por meio de no mínimo três seções batimétricas, distanciadas em no máximo 20 m entre si ou conforme necessidade local determinada pela prestadora de serviço ou contratante para avaliação da situação local” (NBR 12208/20). O item III está certo. Para a determinação do local adequado para a implantação da estação de bombeamento ou elevatória, devem ser levados em consideração os seguintes fatores, de importância ponderada em função das condições técnicas e econômicas de cada projeto: a) desnível geométrico, o menor possível; c) traçado da linha de recalque, conforme a ABNT NBR 16682; buscar o menor possível tecnicamente. (NBR 12208/20).*/

Questão 64

Acerca do dimensionamento hidráulico de coletores de esgotos, julgue os itens que se seguem.

- I Cada trecho deve ser verificado pelo critério de tensão trativa média de valor mínimo $\sigma = 2,0$ Pa, calculada para vazão inicial (Q_i), para coeficiente de Manning $n = 0,013$.
- II Inexistindo dados de vazão com validade estatística, recomenda-se que o menor valor seja igual a 1,5 L/s em qualquer trecho.
- III Os diâmetros a empregar devem ser os previstos nas normas e especificações brasileiras relativas aos diversos materiais, o menor não sendo inferior a DN 100.

Assinale a opção correta.

- A Apenas o item I está certo.
- B Apenas o item III está certo.
- C Apenas os itens I e II estão certos.
- D Apenas os itens II e III estão certos.
- E Todos os itens estão certos.

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Incorreta. Apenas os itens II e III estão certos. O item I está errado. De acordo com a NBR 9649/1986, o item 5.1.4 diz que “cada trecho deve ser verificado pelo critério de tensão trativa média de valor mínimo $\sigma = 1,0$ Pa, calculada para vazão inicial (Q_i), para coeficiente de Manning $n = 0,013$ ”. O item II está certo. De acordo com a NBR 9649/1986, item 5.1.1.1, “Inexistindo dados pesquisados e comprovados, com validade estatística, recomenda-se como o menor valor de vazão 1,5 l/s em qualquer trecho”. O item III está certo. De acordo com a NBR 9649/1986, item 5.1.2, “Os diâmetros a empregar devem ser os previstos nas normas e especificações brasileiras relativas aos diversos materiais, o menor não sendo inferior a DN 100”. */

||B|| - Incorreta. Apenas os itens II e III estão certos. O item I está errado. De acordo com a NBR 9649/1986, o item 5.1.4 diz que “cada trecho deve ser verificado pelo critério de tensão trativa média de valor mínimo $\sigma_t = 1,0$ Pa, calculada para vazão inicial (Q_i), para coeficiente de Manning $n = 0,013$ ”. O item II está certo. De acordo com a NBR 9649/1986, item 5.1.1.1, “Inexistindo dados pesquisados e comprovados, com validade estatística, recomenda-se como o menor valor de vazão 1,5 l/s em qualquer trecho”. O item III está certo. De acordo com a NBR 9649/1986, item 5.1.2, “Os diâmetros a empregar devem ser os previstos nas normas e especificações brasileiras relativas aos diversos materiais, o menor não sendo inferior a DN 100”.*/

||C|| - Incorreta. Apenas os itens II e III estão certos. O item I está errado. De acordo com a NBR 9649/1986, o item 5.1.4 diz que “cada trecho deve ser verificado pelo critério de tensão trativa média de valor mínimo $\sigma_t = 1,0$ Pa, calculada para vazão inicial (Q_i), para coeficiente de Manning $n = 0,013$ ”. O item II está certo. De acordo com a NBR 9649/1986, item 5.1.1.1, “Inexistindo dados pesquisados e comprovados, com validade estatística, recomenda-se como o menor valor de vazão 1,5 l/s em qualquer trecho”. O item III está certo. De acordo com a NBR 9649/1986, item 5.1.2, “Os diâmetros a empregar devem ser os previstos nas normas e especificações brasileiras relativas aos diversos materiais, o menor não sendo inferior a DN 100”.*/

||D|| - Correta. Apenas os itens II e III estão certos. O item I está errado. De acordo com a NBR 9649/1986, o item 5.1.4 diz que “cada trecho deve ser verificado pelo critério de tensão trativa média de valor mínimo $\sigma_t = 1,0$ Pa, calculada para vazão inicial (Q_i), para coeficiente de Manning $n = 0,013$ ”. O item II está certo. De acordo com a NBR 9649/1986, item 5.1.1.1, “Inexistindo dados pesquisados e comprovados, com validade estatística, recomenda-se como o menor valor de vazão 1,5 l/s em qualquer trecho”. O item III está certo. De acordo com a NBR 9649/1986, item 5.1.2, “Os diâmetros a empregar devem ser os previstos nas normas e especificações brasileiras relativas aos diversos materiais, o menor não sendo inferior a DN 100”.*/

||E|| - Incorreta. Apenas os itens II e III estão certos. O item I está errado. De acordo com a NBR 9649/1986, o item 5.1.4 diz que “cada trecho deve ser verificado pelo critério de tensão trativa média de valor mínimo $\sigma_t = 1,0$ Pa, calculada para vazão inicial (Q_i), para coeficiente de Manning $n = 0,013$ ”. O item II está certo. De acordo com a NBR 9649/1986, item 5.1.1.1, “Inexistindo dados pesquisados e comprovados, com validade estatística, recomenda-se como o menor valor de vazão 1,5 l/s em qualquer trecho”. O item III está certo. De acordo com a NBR 9649/1986, item 5.1.2, “Os diâmetros a empregar devem ser os previstos nas normas e especificações brasileiras relativas aos diversos materiais, o menor não sendo inferior a DN 100”.*/

Questão 65

Para o dimensionamento das unidades de tratamento e órgãos auxiliares em um projeto de uma estação de tratamento de esgoto sanitário, os parâmetros básicos que devem ser obtidos para as diversas etapas do plano são:

- Ⓐ (i) vazão afluente máxima, (ii) demanda bioquímica de oxigênio (DBO), (iii) demanda química de oxigênio (DQO) e (iv) sólidos em suspensão (SS).
- Ⓑ (i) vazões afluentes máxima e mínima, (ii) demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e (iii) sólidos em suspensão (SS).
- Ⓒ (i) vazões afluentes máxima e mínima, (ii) demanda química de oxigênio (DQO) e (iii) sólidos em suspensão (SS).
- Ⓓ (i) vazões afluentes máxima e média, (ii) demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e (iii) demanda química de oxigênio (DQO).
- Ⓔ (i) vazões afluentes máxima e média, (ii) demanda bioquímica de oxigênio (DBO) ou demanda química de oxigênio (DQO) e (iii) sólidos em suspensão (SS).

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. De acordo com a NBR 12209/92, item 5 Critérios e disposições, “5.1 Para o dimensionamento das unidades de tratamento e órgãos auxiliares, os parâmetros básicos seguintes de vem ser obtidos para as diversas etapas do plano: a) vazões afluentes máxima e média; b) demanda bioquímica de oxigênio (DBO) ou de manda química de oxigênio (DQO); c) sólidos em suspensão (SS)”.*/*

||B|| - Incorreta. De acordo com a NBR 12209/92, item 5 Critérios e disposições, “5.1 Para o dimensionamento das unidades de tratamento e órgãos auxiliares, os parâmetros básicos seguintes de vem ser obtidos para as diversas etapas do plano: a) vazões afluentes máxima e média; b) demanda bioquímica de oxigênio (DBO) ou de manda química de oxigênio (DQO); c) sólidos em suspensão (SS)”.*/*

||C|| - Incorreta. De acordo com a NBR 12209/92, item 5 Critérios e disposições, “5.1 Para o dimensionamento das unidades de tratamento e órgãos auxiliares, os parâmetros básicos seguintes de vem ser obtidos para as diversas etapas do plano: a) vazões afluentes máxima e média; b) demanda bioquímica de oxigênio (DBO) ou de manda química de oxigênio (DQO); c) sólidos em suspensão (SS)”.*/*

||D|| - Incorreta. De acordo com a NBR 12209/92, item 5 Critérios e disposições, “5.1 Para o dimensionamento das unidades de tratamento e órgãos auxiliares, os parâmetros básicos seguintes de vem ser obtidos para as diversas etapas do plano: a) vazões afluentes máxima e média; b) demanda bioquímica de oxigênio (DBO) ou de manda química de oxigênio (DQO); c) sólidos em suspensão (SS)”.*/*

||E|| - Correta. De acordo com a NBR 12209/92, item 5 Critérios e disposições, “5.1 Para o dimensionamento das unidades de tratamento e órgãos auxiliares, os parâmetros básicos seguintes de vem ser obtidos para as diversas etapas do plano: a) vazões afluentes máxima e média; b) demanda bioquímica de oxigênio (DBO) ou de manda química de oxigênio (DQO); c) sólidos em suspensão (SS)”.*/*

Questão 66

Pressões abaixo dos níveis atmosféricos, ou negativas, podem fazer com que uma adutora entre em colapso, podendo resultar em implosão e achatamento da tubulação bem como vazamentos nas juntas dos tubos. Essa situação pode ser evitada por meio da utilização de

- Ⓐ juntas de dilatação.
- Ⓑ ancoragens.
- Ⓒ válvulas de pé com crivo.
- Ⓓ ventosas.
- Ⓔ orifícios calibrados.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Trechos retilíneos e grandes podem sofrer a ação de elevados esforços internos, oriundos de grandes variações térmicas, fazendo com que seus tubos sofram dilatação ou contração. Para que os tubos possam dilatar ou contrair sem mudar de posição, são utilizadas as juntas de dilatação.*/*

||B|| - Incorreta. Além dos esforços internos, o conduto pode sofrer esforços externos, que devem ser transmitidos para outras estruturas, para que a tubulação não colapse, e às estruturas que recebem esses esforços, dá-se o nome de ancoragem.*/*

||C|| - Incorreta. A válvula de pé com crivo é instalada na entrada de tubulações e antecedendo bombas. A válvula de retenção tem a função de obstruir a passagem de água no sentido contrário ao escoamento quando o bombeamento for desligado, de modo a manter o conjunto motobomba sempre com água, e o crivo tem o papel de obstruir a entrada de resíduos sólidos no sistema.*/*

||D|| - Correta. Ventosas são peças de válvulas de expulsão e(ou) admissão de ar, definidas como mecanismo de funcionamento automático para inserir ou expulsar ar dos condutos pressurizados. Esse dispositivo é necessário no esvaziamento ou enchimento de tubulações em que o escoamento tem sentido vertical para cima, locando-se em pontos altos próximos de válvulas. Durante o escoamento, as ventosas também têm funcionalidade, servindo para expulsar o ar acumulado em pontos elevados, evitando redução da vazão por bolhas de ar, ou admitindo breves entradas de ar em casos em que a pressão interna é inferior à pressão atmosférica, evitando o “colapso” do conduto pela pressão atmosférica.*/

||E|| - Incorreta. Os orifícios são placas perfuradas postas transversalmente aos condutos, com a função de produzir perda de carga localizada e elevada, podendo essas peças ser fixas ou ajustáveis. Orifícios ajustáveis são um caso particular de válvulas de ajuste de vazão. Apesar de simples, esses equipamentos são muito eficazes e utilizados.*/

Questão 67

Sistemas de irrigação que possuem emissores com saídas de pequeno diâmetro, geralmente na faixa de milímetros, requerem que a água esteja isenta de partículas suspensas que possam obstruir parcialmente ou totalmente esses elementos. Assim, em tais sistemas se faz necessária a presença de unidades de

- Ⓐ filtração.
- Ⓑ suspensão.
- Ⓒ aplicação.
- Ⓓ drenagem.
- Ⓔ injeção.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. Necessitam de unidades de tratamento ou de filtração da água. Essas unidades são constituídas principalmente de filtros de areia, de tela ou disco.*/

||B|| - Incorreta. É necessária a presença de unidades de filtração.*/

||C|| - Incorreta. É necessária a presença de unidades de filtração.*/

||D|| - Incorreta. É necessária a presença de unidades de filtração.*/

||E|| - Incorreta. É necessária a presença de unidades de filtração.*/

Questão 68

Em uma pequena central hidrelétrica (PCH), a água, após deslocar-se pela turbina existente na casa de força, retorna ao leito natural do rio por meio

- Ⓐ do sistema de adução.
- Ⓑ da chaminé de equilíbrio.
- Ⓒ do canal de fuga.
- Ⓓ do transformador de elevação.
- Ⓔ do extravasor.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A água retorna ao leito natural do rio por meio do canal de fuga.*/

||B|| - Incorreta. A água retorna ao leito natural do rio por meio do canal de fuga.*/

||C|| - Correta. A água existente no lago constituído pela barragem é conduzida por dutos, canais, túneis ou condutos metálicos até a casa de força. Após deslocar-se pela turbina existente na casa de força, a água retorna ao leito natural do rio pelo canal de fuga.*/

||D|| - Incorreta. A água retorna ao leito natural do rio por meio do canal de fuga.*/

||E|| - Incorreta. A água retorna ao leito natural do rio por meio do canal de fuga.*/

Questão 69

Em um reservatório de contenção de cheias, a estrutura hidráulica de descarga que permite o esvaziamento contínuo do reservatório é denominada

- Ⓐ câmara principal.
- Ⓑ câmara secundária.
- Ⓒ septo.
- Ⓓ orifício regulador de vazão.
- Ⓔ sifão.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Essa estrutura é denominada orifício regulador de vazão.*/

||B|| - Incorreta. Essa estrutura é denominada orifício regulador de vazão.*/

||C|| - Incorreta. Essa estrutura é denominada orifício regulador de vazão.*/

||D|| - Correta. Os reservatórios de contenção de cheias, normalmente, são compostos pelas câmaras principal e secundária, divididas por um septo. O orifício regulador de vazão, localizado na base do septo, é a estrutura hidráulica de descarga que permite o esvaziamento contínuo do reservatório, devendo, obrigatoriamente, o escoamento ser por gravidade.*/

||E|| - Incorreta. Essa estrutura é denominada orifício regulador de vazão.*/

Questão 70

Acerca de eclusas, julgue os itens a seguir.

- I As eclusas viabilizam que embarcações superem desníveis em cursos de água.
- II O tamanho do desnível a ser transposto é dado pela diferença entre o nível do canal de navegação e o calado da embarcação.
- III Para uma embarcação subir, isto é, vencer o desnível da parte baixa para a superior, sua entrada se dá pela porta a montante da eclusa.
- IV A energia cinética gerada pela queda de água pelas eclusas pode ser captada e utilizada para gerar energia elétrica.

Estão certos apenas os itens

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

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Apenas os itens I e IV estão certos.*/

||B|| - Correta. O item I está certo. Eclusa é uma obra de engenharia que permite que embarcações superem desníveis em cursos de água, ou seja, subam ou desçam os rios ou mares em locais onde há desníveis. O item II está errado. O tamanho do desnível a ser transposto é dado pela diferença entre os níveis de água de montante e jusante. O item III está errado. Para superar a diferença de nível, de jusante (parte baixa) para montante (parte superior), a embarcação entra pela porta a jusante da eclusa. O item IV está certo. A energia cinética gerada pela queda de água pelas eclusas pode ser captada e utilizada para gerar energia elétrica, tornando as eclusas uma fonte de energia limpa e renovável.*/

||C|| - Incorreta. Apenas os itens I e IV estão certos.*/

||D|| - Incorreta. Apenas os itens I e IV estão certos.*/

||E|| - Incorreta. Apenas os itens I e IV estão certos.*/