



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS PARA PROVIMENTO DE CARGO DE PROFESSOR DO MAGISTÉRIO SUPERIOR

EDITAL Nº 019/2021-PROGESP

Disciplina/Área

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Leia estas instruções:

1	Informe seu nome nos dois espaços indicados na parte inferior desta capa. Ao finalizar sua prova, as duas partes onde constam seu nome e o código numérico serão destacadas pelo fiscal. Uma parte será entregue a você e a outra será guardada em um envelope que será lacrado no fim da aplicação.
2	Em atendimento ao Art. 18 da Resolução nº 150/2019-CONSEPE, sua prova será identificada unicamente por esse código numérico, gerado por sorteio na ocasião da impressão da prova.
3	Quando o Fiscal autorizar, verifique se o Caderno está completo e sem imperfeições gráficas que impeçam a leitura. Detectado algum problema, comunique-o, imediatamente, ao Fiscal.
4	Este caderno contém <b>duas</b> questões discursivas, cujas respostas serão avaliadas considerando-se apenas o que estiver escrito no espaço reservado para o texto definitivo, e <b>20 questões</b> de múltipla escolha. Para rascunho, utilize as folhas fornecidas pelo fiscal destinadas a esse fim.
5	Escreva de modo legível, pois dúvida gerada por grafia ou rasura implicará redução de pontos.
6	Cada questão de múltipla escolha apresenta quatro opções de resposta, das quais apenas uma é correta.
7	Interpretar as questões faz parte da avaliação, portanto não peça esclarecimentos aos fiscais.
8	Para responder às questões, recomenda-se o uso de caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente.
9	Os rascunhos e as marcações que você fizer neste Caderno não serão considerados para efeito de avaliação.
10	Você dispõe de, no máximo, <b>quatro horas</b> para redigir as respostas das questões discursivas <b>no espaço definitivo</b> deste caderno, responder às questões de múltipla escolha e preencher a <b>Folha de Respostas</b> .
11	O preenchimento da Folha de Respostas é de sua inteira responsabilidade.
12	Antes de se retirar definitivamente da sala, <b>devolva</b> ao Fiscal <b>este Caderno</b> e a <b>Folha de Respostas</b> .



Corte aqui

VIA DO ENVELOPE DE SEGURANÇA

Informe seu nome completo: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Corte aqui

VIA DO CANDIDATO

Informe seu nome completo: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**COMPROVANTE DO TEMA SORTEADO PARA A PROVA DIDÁTICA**  
**Concurso Público para Professor Efetivo – Edital nº \_\_\_\_/\_\_\_\_-PROGESP**

ÁREA: \_\_\_\_\_

NOME DO CANDIDATO: \_\_\_\_\_

TEMA SORTEADO: \_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) - Preenchido pelo chefe de sala

CHEFE DE SALA: \_\_\_\_\_

FISCAL: \_\_\_\_\_

## QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA

01. A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, aponta como um de seus instrumentos a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos, que tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. Tendo como base esse tema, considere as seguintes afirmativas:

I	Independente de outorga pelo Poder Público o uso dos recursos hídricos para a satisfação de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural.
II	O aproveitamento dos potenciais hidrelétricos não está sujeito a outorga pelo Poder Público.
III	A outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá ser suspensa parcial ou totalmente se houver necessidade de prevenir ou reverter grave degradação ambiental.
IV	A outorga de direito de uso não poderá exceder vinte anos, nem terá direito a renovação.

Em relação ao exposto, estão corretas as alternativas:

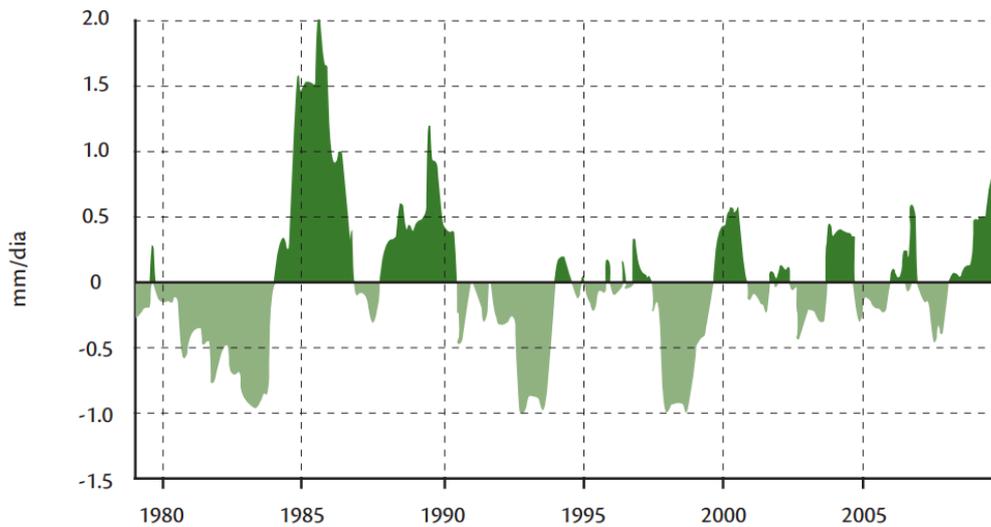
- A) III e IV.
- B) I e II.
- C) I e III.
- D) II e IV.

Para responder às questões 02 e 03, considere o texto abaixo.

Os comitês de Bacia Hidrográfica integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e são compostos por representantes do Poder Público, dos usuários de recursos hídricos e sociedade civil, sendo uma de suas atribuições acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia, conforme preconiza a Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997.

02. Compete aos comitês de bacias hidrográficas, entre outras atribuições:
- A) gerenciar e controlar a Agência Nacional de Águas (ANA).
  - B) deliberar sobre os projetos de aproveitamento de recursos hídricos cujas repercussões extrapolam os limites da bacia.
  - C) promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes.
  - D) implementar a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB).
03. Quanto ao Plano de Recursos Hídricos, este será elaborado:
- A) pela Agência de Água e aprovado pelo Comitê de Bacia Hidrográfica.
  - B) pelo Comitê de Bacia Hidrográfica, sem necessidade de aprovação.
  - C) pelo Comitê de Bacia Hidrográfica e aprovado pela Agência Nacional de Águas.
  - D) pela Agência Nacional de Águas, sem necessidade de aprovação.

04. A distribuição espacial e temporal da pluviometria no Nordeste Brasileiro é fruto do casamento de uma série de fenômenos, em várias escalas, e que resulta em uma distribuição dos totais pluviométricos com grande variabilidade ao longo do ano. A figura abaixo ilustra a variabilidade interanual da pluviometria sobre o semiárido nordestino no período de 1979 até 2010.

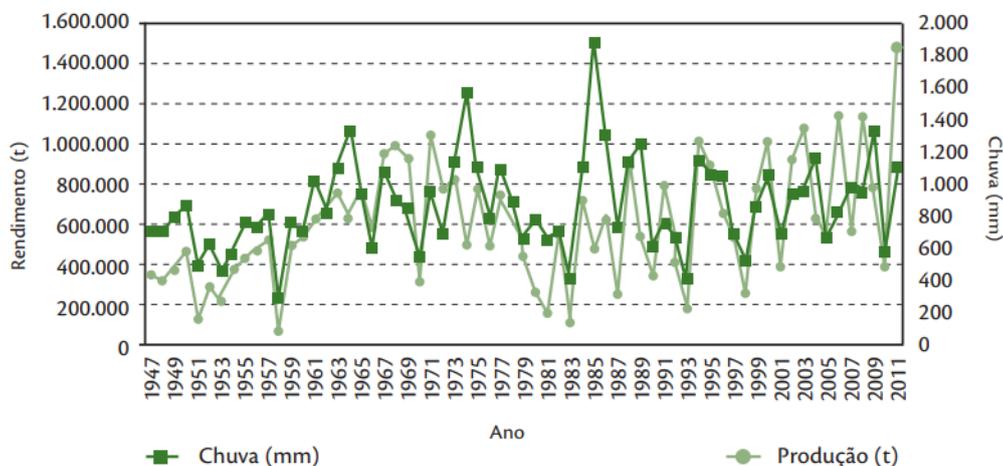


Fonte: NOAA/NCEP apud ANA (2012)

Ao interpretar o gráfico, é possível perceber que:

- A) nos anos de 1985 a 1987 o semiárido nordestino sofreu o maior período de estiagem já registrado.
  - B) não houve déficit pluviométrico no período.
  - C) o déficit hídrico é irrelevante, pois houve períodos de grande disponibilidade hídrica nos demais anos.
  - D) houve déficit pluviométrico nos intervalos 1980-1985, 1990-1995, e 1995-2000.
05. Os usos múltiplos das águas abrangem diversas atividades de diferentes setores e são classificados como consuntivos e não consuntivos. São exemplos de uso consuntivo das águas superficiais:
- A) irrigação, abastecimento humano, dessedentação animal e uso industrial.
  - B) abastecimento humano, uso industrial, geração de energia elétrica e irrigação.
  - C) navegação, geração de energia elétrica, pesca e recreação.
  - D) abastecimento humano, abastecimento industrial, dessedentação de animais e pesca.

06. A agricultura de sequeiro é o método no qual a lavoura depende integralmente das precipitações do local para suprir suas necessidades. Em regiões afetadas pela escassez sazonal de água, como no semiárido brasileiro, as culturas podem sofrer impactos negativos. A figura abaixo apresenta a correlação entre o rendimento das culturas de sequeiro (em toneladas) e a chuva anual média no Estado do Ceará entre 1947 e 2011.



FONTE: FUNCEME apud ANA (2012)

Em relação ao exposto, é correto afirmar que os fatores que contribuem para um balanço hídrico desfavorável no semiárido nordestino são:

- A) precipitação elevada, regime pluviométrico regular, altas temperaturas e altas taxas de evapotranspiração.
- B) precipitação elevada, baixas temperaturas, altas taxas de evapotranspiração e solo árido.
- C) baixos índices de precipitação, pouca ou nenhuma evapotranspiração, elevadas médias de temperatura e solo árido.
- D) baixos índices de precipitação, irregularidade no regime pluviométrico, elevadas médias de temperatura e altas taxas de evapotranspiração.
07. Numa bacia a vazão específica média é de 10 l/s/km<sup>2</sup> e a precipitação média é de 1.130 mm. Deseja-se investir em reflorestamento em 30% da bacia, com aumento da evapotranspiração da ordem de 20%.  
Considerando que haverá mudança na evapotranspiração da bacia e da vazão média anual, assinale a alternativa que apresenta: a evapotranspiração real de toda a bacia, a vazão resultante, a diferença percentual no escoamento da bacia, se haverá aumento ou redução na vazão média anual.
- A) 814,6 mm; 315,4 mm, 10,5 %, não haverá redução.
- B) 863,5 mm, 266,5 mm, 15,5 %, haverá redução.
- C) 863,5 mm, 266,5 mm, 15,5 %, não haverá redução.
- D) 977,6 mm; 863,5 mm, 13,0 %, haverá redução.
08. Dados hidroclimatológicos de uma bacia permitem dizer que a precipitação média é igual a 1800 mm/ano e vazão média anual na seção de medição é de 50 mm/mês. Com base nessas informações, a porcentagem da água precipitada que escoou para a calha do rio foi de:
- A) 10%.
- B) 33%.
- C) 100%.
- D) 50%.

09. A vazão de referência estabelece um valor de vazão limite de captação da água de mananciais. Neste sentido, para atender o pedido de outorga de um dado usuário, o órgão gestor leva em consideração o valor solicitado de vazão e o percentual previamente definido como outorgável, tomando como base o valor da vazão de referência adotada. Como exemplo desta vazão tem-se a Q90, a Q95 e, no estado de Sergipe, a vazão de referência adotada é de 90% da Q90, e ainda limita-se a vazão outorgada para cada usuário em 30% da Q90. Estas vazões são obtidas a partir de análise estatística que resulta no traçado da:

- A) Hidrógrafa Unitária.
- B) Curva de Remanso.
- C) Curva de Permanência.
- D) Curva Chave.

10. No município de Currais Novos, na região semi-árida, deseja-se aproveitar a água de chuva captando-a em telhados e reservando-a em cisternas, para atender as necessidades de água para uma família de 4 pessoas. Considere:

I	A precipitação anual média na região, em um período de retorno de 30 anos de observação, é de 650 mm e o desvio padrão é de 70mm.
II	O consumo per-capita é de 50 litros/hab.dia.
III	Coefficiente de Runoff do telhado $C = 0,75$ .

Utilizando a altura de chuva total anual mínima esperada para um período de 10 anos de recorrência, a área de telhado necessária para atender a demanda de água para o abastecimento da família durante quatro meses será de:

- A) 34 m<sup>2</sup>.
- B) 50 m<sup>2</sup>.
- C) 37 m<sup>2</sup>.
- D) 42 m<sup>2</sup>.

11. O Riacho dos Cochos tem uma vazão média de 2,3 m<sup>3</sup>/s e, em determinado trecho, foi construída uma barragem para irrigação. A bacia hidráulica do lago é de 1.000 hectares. Próximo à barragem, e na mesma bacia, existem três agricultores que estão plantando e têm interesse de usar a água disponível para a irrigação. No total, eles utilizam 1,5 m<sup>3</sup>/s para irrigar. A evaporação média estimada em Tanque Classe A é de 1.300 mm/ano e o coeficiente do tanque é 0,7. Com base nas informações fornecidas, os valores de: evaporação do lago, vazão média após a construção da barragem e se é possível atender a demanda dos três agricultores, são, respectivamente,

- A) 910 mm/ano, 2,0 m<sup>3</sup>/s, é possível atender a demanda.
- B) 1300 mm/ano, 2,0 m<sup>3</sup>/s, é possível atender a demanda.
- C) 810 mm/ano, 1,8 m<sup>3</sup>/s, não é possível atender a demanda.
- D) 910 mm/ano, 2,0 m<sup>3</sup>/s, não é possível atender a demanda.

12. Em se tratando de caracterização de bacias hidrográficas, o coeficiente de compacidade ou índice Gravelius (Kc) é a relação entre o perímetro da bacia (P) e a circunferência de um círculo de igual área (A), de raio r. Deste modo,  $Kc = P/2\pi r$ . Sobre esse coeficiente, é correto afirmar:

- A) O coeficiente varia com a forma da bacia e é dependente do seu tamanho.
- B) Sendo os demais fatores iguais, a tendência para grandes cheias será tanto mais acentuada quanto mais próxima da unidade for o valor desse coeficiente.
- C) Quanto mais irregular for a bacia, tanto menor será seu coeficiente de compacidade.
- D) No máximo, o coeficiente será igual a 1, correspondendo a uma bacia circular.

13. A eutrofização de corpos d'água é um problema de muita importância para os recursos hídricos atualmente. As discussões para caracterização dos estados de trofia dos corpos d'água levaram à formulação de modelos de qualidade da água para entender o comportamento de nutrientes (fósforo e nitrogênio) responsáveis pelo desenvolvimento dos organismos que aceleram o processo de eutrofização. Um dos modelos empíricos mais importantes para a determinação das concentrações de fósforo nos corpos d'água é o de Vollenweider, que, para regime permanente, pode ser simplificado pela seguinte expressão:

$$P = \frac{W}{\left(\frac{1}{T_r} + K_S\right) \cdot V}$$

Onde: **P** é a concentração de fósforo em kg/m<sup>3</sup>, **W** é a carga de fósforo em kg/ano, **T<sub>r</sub>** o tempo de residência do lago em anos, **V** é o volume do corpo d'água em m<sup>3</sup> e  $K_S (ano^{-1}) = \frac{1}{\sqrt{T_r}}$ , o coeficiente empírico de perda de fósforo por sedimentação.

Um dado reservatório recebe uma carga média afluyente de fósforo igual a 30.000 kg/ano. O volume do reservatório é igual a 5 hm<sup>3</sup> e a sua vazão de saída é igual a 20 hm<sup>3</sup>/ano. Deseja-se que a concentração de fósforo no reservatório atinja o valor de 0,03 mg/L, a partir de um percentual de remoção aplicado na carga média afluyente de fósforo.

Considerando as informações do modelo apresentado e que o mesmo é adequado para a modelagem do fósforo nesse corpo d'água, o percentual de remoção de fósforo para que tal valor de 0,03 mg/L seja atingido é igual a:

- A) 90%.  
 B) 97%.  
 C) 95%.  
 D) 99%.
14. A água, por ser utilizada para diversos fins, como consumo humano, irrigação, indústria, aquicultura, lazer, entre outros, deve apresentar-se adequada ao seu devido uso. A água é caracterizada a partir de parâmetros físicos, químicos e biológicos, e valores superiores desses parâmetros aos limites estabelecidos em legislação representam riscos para determinados usos. Tanto as águas superficiais quanto as águas subterrâneas possuem legislações específicas para enquadramento de corpos d'água e seus usos preponderantes com base nos parâmetros de qualidade da água. Com relação à qualidade das águas superficiais e subterrâneas e seus parâmetros, considere as seguintes afirmativas:

I	A razão DQO/DBO5 pode ser utilizada para a definição do processo de tratamento de um corpo d'água. Valores altos da razão DQO/DBO5 indicam que a fração biodegradável é alta, sendo o tratamento biológico mais indicado.
II	A eutrofização é um processo natural em corpos d'água, caracterizada pelo acúmulo de nutrientes e pela elevada produção de biomassa, trazendo grandes prejuízos à qualidade das águas do corpo hídrico.
III	A presença de íons solúveis de ferro e manganês, principalmente nas águas subterrâneas, confere uma coloração avermelhada a elas. Tais elementos podem provocar prejuízos estéticos nas instalações hidrossanitárias, mas não apresentam diretamente riscos à saúde.
IV	O oxigênio dissolvido é de fundamental importância para os organismos aeróbios, sendo influenciado pela temperatura. O aumento da temperatura do corpo d'água acelera a taxa das reações físicas, químicas e biológicas e aumenta a concentração de saturação do oxigênio na água.

Considerando o exposto, estão corretas as afirmativas:

- A) II e IV.  
 B) I e III.  
 C) I e IV.  
 D) II e III.

15. A utilização das águas subterrâneas como fonte de água é fundamental para o desenvolvimento de certas regiões. Em períodos de escassez dos recursos hídricos superficiais é comum observar um aumento na captação de águas subterrâneas. A recarga natural dos aquíferos subterrâneos possui fundamental importância no planejamento e gestão dos recursos hídricos de uma região. Além da recarga natural, outras formas de recarga também são importantes para a manutenção dos aquíferos subterrâneos, como as recargas artificiais. Com relação aos métodos de recarga dos aquíferos subterrâneos, é correto afirmar:

- A) A recarga natural é considerada um importante elemento do ciclo hidrológico, visto que é oriunda da infiltração da água no solo sem intervenção humana. Após o balanço entre o volume total infiltrado e o volume perdido por evaporação no solo e por absorção das plantas, o volume excedente infiltrado de água é armazenado nas zonas não saturadas do solo.
- B) A escolha de um método de recarga artificial depende de fatores como clima, tipo de solo/rocha, relevo, uso e ocupação do solo, além de aspectos legais e econômicos. As recargas artificiais diretas são mais adequadas para aquíferos freáticos, enquanto as recargas artificiais indiretas são mais adequadas para aquíferos confinados profundos.
- C) A recarga artificial é considerada um importante elemento do ciclo hidrológico, visto que é uma atividade planejada para aumentar a recarga natural dos aquíferos através de sistemas artificiais projetados pelo homem. Além disso, a recarga artificial proporciona maior acúmulo de água subterrânea, auxiliando na disponibilidade de água para a gestão dos recursos hídricos.
- D) A recarga natural dos aquíferos subterrâneos depende da disponibilidade de água e das características geológicas dos solos da região. A presença de fraturas nas rochas ou de solos argilosos na região facilitam a infiltração e a movimentação subterrânea da água, enquanto solos arenosos dificultam esses processos.

16. Os aquíferos são formações geológicas que armazenam água, permitindo que a mesma se movimente de forma natural no seu interior. As águas subterrâneas geralmente são mais abundantes que as águas superficiais de rios e lagos. Apesar disso, a determinação das suas quantidades exatas é dificultada por estarem armazenadas nos poros e fissuras dos solos e rochas, em grandes extensões do subsolo. As águas subterrâneas são importantes reservas de água doce. Considere as seguintes afirmativas com relação aos conceitos de hidrogeologia:

I	Os aquíferos suspensos são formados por uma camada inferior impermeável e uma camada superior permeável ou semipermeável, garantindo a capacidade de acumulação e transmissão de água.
II	Os aquíferos cársticos possuem água armazenada em condutos ou canais que se formam a partir da dissolução do carbono pela água, ocorrendo, portanto, em formações rochosas carbonáticas.
III	A modelagem das águas subterrâneas é de fundamental importância para o gerenciamento dos aquíferos. A lei básica para o fluxo subterrâneo em qualquer direção é a Lei de Darcy, que afirma que a velocidade de percolação da água é diretamente proporcional ao gradiente hidráulico, sendo a constante de proporcionalidade representada pelo coeficiente de transmissividade.
IV	Quanto à porosidade, um aquífero pode ser classificado em poroso, fissural ou cárstico. Quanto à pressão na superfície limítrofe, um aquífero pode ser classificado como livre, confinado ou semiconfinado.

Estão corretas as afirmativas

- A) III e IV.            C) II e IV.
- B) I e II.             D) I e III.

17. Um dos fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) baseia-se na premissa de que a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Da mesma forma, a utilização racional e integrada dos recursos hídricos com vistas ao desenvolvimento sustentável é um dos objetivos da PNRH. Considerando o modelo proposto de gestão integrada de bacias hidrográficas no Brasil, é correto afirmar:

- A) As diretrizes de ação para implementação da PNRH devem pautar-se na não dissociação dos aspectos qualitativos e quantitativos da água, bem como integrar a gestão dos recursos hídricos com a gestão ambiental e com o uso do solo, levando em consideração todos os setores usuários.
- B) A análise dos pleitos de outorga deverá considerar a interdependência das águas superficiais e subterrâneas e as interações observadas no ciclo hidrológico, visando a gestão integrada dos recursos hídricos. Nessa questão, tanto as águas superficiais quanto as águas subterrâneas são de domínio da União.
- C) O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) foi criado com o objetivo de coordenar a gestão integrada das águas, sendo composto pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e pela Agência Nacional de Águas (ANA).
- D) Os Comitês de Bacias Hidrográficas têm forte atuação na implementação da gestão integrada visto que promovem o diálogo entre todos os atores das questões relacionadas aos usos da água em uma bacia hidrográfica, além de terem por competência arbitrar, em última instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos.

18. Dada a natureza probabilística de algumas variáveis hidrológicas, existe um risco associado à elaboração de projetos em hidrologia. O risco pode ser entendido como a probabilidade que um projeto ou obra tem de falhar uma ou mais vezes ao longo da sua vida útil. O risco de falha em hidrologia está associado às incertezas da sua estimativa, visto que erros podem ocorrer na coleta ou no processamento dos dados, na aplicação do modelo, entre outros. Tais projetos, portanto, devem definir um risco considerando fatores econômicos, sociais e de sustentabilidade, avaliando adequadamente os impactos para todos os envolvidos.

O estudo de precipitações do projeto de uma barragem foi proposto com um período de retorno igual a 100 anos, sendo a vida útil da obra de 50 anos. Considerando as informações apresentadas, a probabilidade de termos chuvas com intensidade igual ou superior à chuva de projeto pelo menos uma vez durante a vida útil da obra é de

- A) 39,5%.
- B) 50,0%.
- C) 60,5%.
- D) 90,0%.

19. A autodepuração de corpos hídricos consiste no processo natural de recuperação de um corpo d'água quando este recebe lançamentos de efluentes, de forma a restabelecer o equilíbrio no meio aquático. A decomposição da matéria orgânica por microrganismos aeróbios é um importante processo que ocorre durante a autodepuração, de forma que existe uma relação entre a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e o Oxigênio Dissolvido (OD) presente na água. O modelo de Streeter-Phelps é um modelo matemático que busca descrever as relações entre as concentrações de matéria orgânica e oxigênio dissolvido durante o processo de autodepuração nos corpos hídricos.

Os efluentes agropecuários de uma fazenda são descarregados pontualmente em um pequeno riacho a uma vazão de 15 L/s, com uma DBO de 1.000 mg/L. O consumo da matéria orgânica ao longo do trecho do riacho segue um decaimento de 1ª ordem, com coeficiente  $K_1$  ( $20^\circ\text{C}$ ) =  $0,3\text{ dia}^{-1}$ . A vazão média e a velocidade média no riacho são respectivamente iguais a  $2,5\text{ m}^3/\text{s}$  e  $0,8\text{ m/s}$ , enquanto a DBO do mesmo antes do lançamento era igual a 3 mg/L, com águas a  $20^\circ\text{C}$ . Uma pequena comunidade retira água diretamente do riacho para consumo populacional, num ponto 50 km a jusante da descarga de efluentes.

Considerando válida a hipótese de mistura completa no ponto de descarga e a validade do modelo de Streeter-Phelps para esse riacho em regime permanente, o valor da DBO, em mg/L, no ponto de retirada da pequena comunidade é

- A) 5,25.                      B) 8,95.                      C) 6,70.                      D) 7,20.

20. A configuração dos rios em uma bacia (rede de drenagem) influencia o seu comportamento em diversos aspectos, tanto do ponto de vista de uma maior ou menor propensão a enchentes, como também da velocidade com que a água de chuva, transformada em escoamento superficial, chegará ao exutório da bacia. Com base no exposto, analise as sentenças a seguir.

I	Em uma bacia eficientemente drenada, o escoamento superficial concentra-se rapidamente na saída, causando grandes vazões de pico e baixos valores de vazões mínimas.
II	Um dos índices utilizados para avaliar a drenagem é a densidade de drenagem (DD), definida como o comprimento total (L) dos canais que formam a rede de drenagem, por área (A) da bacia hidrográfica.
III	A densidade de drenagem é uma característica que pode ser profundamente alterada pela construção de estruturas de drenagem. Por exemplo, a construção de galerias de drenagem das águas pluviais em áreas urbanas representa um aumento significativo na densidade de drenagem.

É correto afirmar que

- A) somente as sentenças I e III são verdadeiras.
- B) somente as sentenças I e II são verdadeiras.
- C) as sentenças I, II e III são verdadeiras.
- D) somente as sentenças II e III são verdadeiras.





