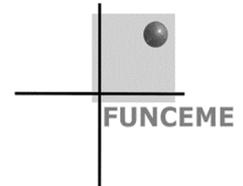




Governo do Estado do Ceará
Secretaria de Planejamento e Gestão – SEPLAG
Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME
Universidade Estadual do Ceará – UECE
Comissão Executiva do Vestibular – CEV



Concurso Público de Provas e Títulos e de Provas para Provimento de Cargos Efetivos, com Lotação na Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME, e formação de Cadastro de Reserva
Edital Nº 01/2018 – FUNCEME/SEPLAG, 09 de abril de 2018

PROVA OBJETIVA PARA O CARGO DE PESQUISADOR - RECURSOS HÍDRICOS Hidrologia Operacional e Experimental

DATA DA APLICAÇÃO: 05 DE AGOSTO DE 2018

DURAÇÃO: 5 HORAS

INÍCIO: 9 horas TÉRMINO: 14 horas

Nome: _____ Data de Nascimento: _____

Nome de sua mãe: _____

Assinatura: _____

Após receber a sua **folha de respostas**, copie, nos locais apropriados, uma vez com **letra cursiva** e outra, com **letra de forma**, a seguinte frase:

O sábio esclarece fraternalmente.

ATENÇÃO!

- Este Caderno de Prova contém 40 questões de Conhecimentos Específicos.
- Ao sair definitivamente da sala, o candidato deverá assinar a folha de presença e entregar ao fiscal de mesa: a FOLHA DE RESPOSTAS preenchida e assinada e o CADERNO DE PROVA.

NÚMERO DO GABARITO

Marque, no local indicado na folha de respostas, o número 3, que é o número do gabarito deste caderno de prova. Essa informação também se encontra no rodapé de cada página.

IMPORTANTE!

- SERÁ ATRIBUÍDA NOTA ZERO, NESTA PROVA, AO CANDIDATO QUE NÃO ENTREGAR SUA FOLHA DE RESPOSTAS.
- OUTRAS INFORMAÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DESTA PROVA ENCONTRAM-SE NO VERSO DESTA PÁGINA.

LEIA COM ATENÇÃO!

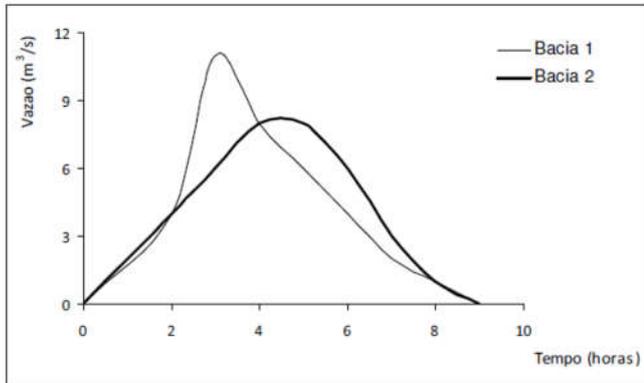
INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

1. O candidato deverá verificar se seu caderno de prova, com 40 questões, está completo ou se há falhas ou imperfeições gráficas que causem qualquer dúvida. A CEV poderá não aceitar reclamações após 30 minutos do início da prova.
2. O candidato deverá preencher os campos em branco da capa da prova, com as devidas informações.
3. A folha de respostas será o único documento válido para a correção da prova. Ao recebê-la, o candidato deverá verificar se seu nome e número de inscrição estão corretos. Se houver discrepância, deverá comunicar imediatamente ao fiscal de sala.
4. A folha de respostas não deverá ser amassada nem dobrada, para que não seja rejeitada pela leitora óptica.
5. Após receber a folha de respostas, o candidato deverá ler as instruções nela contidas e seguir as seguintes rotinas:
 - a. copiar, no local indicado, duas vezes, uma vez com **letra cursiva** e outra, com **letra de forma**, a frase que consta na capa do caderno de prova;
 - b. marcar, na folha de respostas, pintando completamente, com caneta transparente de tinta azul ou preta, o interior do círculo correspondente ao número do gabarito que consta no caderno de prova;
 - c. assinar a folha de respostas 2 (duas) vezes.
6. As respostas deverão ser marcadas, na folha de respostas, seguindo as mesmas instruções da marcação do número do gabarito (item **5 b**), indicando a letra da alternativa de sua opção. É vedado o uso de qualquer outro material para marcação das respostas. Será anulada a resposta que contiver emenda ou rasura, apresentar mais de uma alternativa assinalada por questão, ou, ainda, aquela que, devido à marcação, não for identificada pela leitura eletrônica, uma vez que a correção da prova se dá por meio eletrônico.
7. O preenchimento de todos os campos da folha de respostas da Prova Objetiva será da inteira responsabilidade do candidato. Não haverá substituição da folha de respostas por erro do candidato.
8. Será eliminado do Concurso Público de Provas e Títulos da FUNCEME o candidato que se enquadrar, dentre outras, em pelo menos uma das condições seguintes:
 - a. não marcar, na folha de respostas, o número do gabarito de seu caderno de prova, desde que não seja possível a identificação de tal número;
 - b. não assinar a folha de respostas;
 - c. marcar, na folha de respostas, mais de um número de gabarito, desde que não seja possível a identificação do número correto do gabarito do caderno de prova;
 - d. fizer, na folha de respostas, no espaço destinado à marcação do número do gabarito de seu caderno de prova, emendas, rasuras, marcação que impossibilite a leitura eletrônica, ou fizer sinais gráficos ou qualquer outra marcação que não seja a exclusiva indicação do número do gabarito de seu caderno de prova.
9. Para garantia da segurança, é proibido ao candidato copiar o gabarito em papel, na sua roupa ou em qualquer parte de seu corpo. No entanto, o **gabarito oficial preliminar** e o **enunciado das questões da prova** estarão disponíveis na página da CEV/UECE (www.uece.br), a partir das 14 horas do dia 06 de agosto de 2018 e a **imagem completa de sua folha de respostas** estará disponível a partir das 17 horas do dia 13 de agosto de 2018.
10. Qualquer forma de comunicação entre candidatos implicará a sua eliminação do Concurso Público de Provas e Títulos da FUNCEME.
11. Por medida de segurança, não será permitido ao candidato, durante a realização da prova, portar, dentro da sala de prova, nos corredores ou nos banheiros: armas, aparelhos eletrônicos, gravata, chaves, chaveiro, controle de alarme de veículos, óculos (excetuando-se os de grau), caneta (excetuando-se aquela fabricada em material transparente, de tinta de cor azul ou preta), lápis, lapiseira, borracha, corretivo e objetos de qualquer natureza (moedas, clips, grampos, cartões magnéticos, carteira de cédulas, lenços, papeis, anotações, panfletos, lanches, etc.) que estejam nos bolsos de suas vestimentas, pois estes deverão estar vazios durante a prova. Todos esses itens serão acomodados em embalagem porta-objetos, disponibilizada pelo fiscal de sala, e colocados debaixo da carteira do candidato, somente podendo ser de lá retirados após a devolução da prova ao fiscal, quando o candidato sair da sala em definitivo.
12. Bolsas, livros, jornais, impressos em geral ou qualquer outro tipo de publicação, bonés, chapéus, lenços de cabelo, bandanas ou outros objetos que não permitam a perfeita visualização da região auricular deverão ser apenas colocados debaixo da carteira do candidato.
13. Na parte superior da carteira ficará somente a caneta transparente, o documento de identidade, o caderno de prova e a folha de respostas.
14. Será permitido o uso de água para saciar a sede e de pequeno lanche, desde que acondicionados em vasilhame e embalagem transparentes, sem rótulo ou etiqueta, e fiquem acomodados debaixo da carteira do candidato, de onde somente poderão ser retirados com autorização do fiscal de sala. A inobservância de tais condições poderá acarretar a eliminação do candidato, de acordo com o inciso VII do subitem **7.18** do Edital que rege o Certame.
15. Os três últimos candidatos deverão permanecer na sala de prova e somente poderão sair do recinto juntos, após a aposição em ata de suas respectivas assinaturas; estando nessa condição, o candidato que se recusar a permanecer na sala de prova, no aguardo dos demais candidatos, será eliminado do Concurso Público de Provas e Títulos da FUNCEME, de acordo com o inciso IX do subitem **7.18** do Edital que rege o Certame.
16. O candidato, ao sair definitivamente da sala, deverá entregar a folha de respostas e o caderno de prova, assinar a lista de presença e receber seu documento de identidade, sendo sumariamente eliminado, caso não faça a entrega da folha de respostas.
17. Os recursos relativos à Prova Objetiva deverão ser interpostos de acordo com as instruções disponibilizadas no endereço eletrônico www.uece.br/cev.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

R A S C U N H O

01. Uma mesma precipitação que ocorreu em duas bacias hidrográficas de mesma área de drenagem resultou nos hidrogramas representados a seguir.



Com base nessas informações, é correto concluir-se que a diferença dos hidrogramas é originada nos seguintes fatores:

- A) a Bacia 1 pode apresentar maior área florestada e natural que a Bacia 2, que apresenta grandes manchas urbanas e áreas impermeáveis.
- B) a Bacia 2 pode apresentar, de forma predominante, solos hidrológicos do tipo A e a Bacia 1 tem solos hidrológicos predominantemente do tipo C.
- C) a Bacia 2 pode apresentar declividade média superior à Bacia 1.
- D) a Bacia 2 pode apresentar formato mais semelhante à circunferência (coeficiente de Gravelius próximo à unidade) do que a Bacia 1.

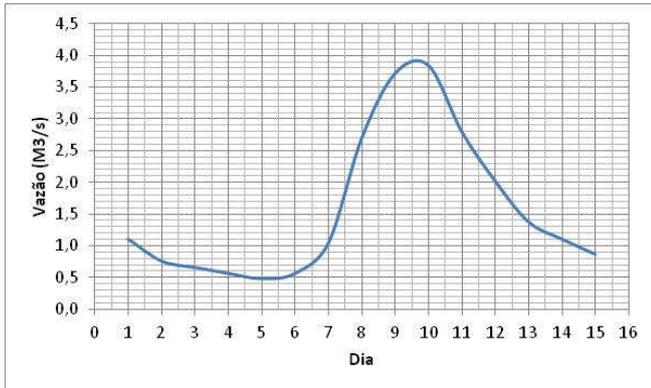
02. São instrumentos para registro de intensidade pluviométrica, altura pluviométrica e evapotranspiração, respectivamente:

- A) pluviômetros, molinetes e pluviógrafos.
- B) lisímetros, pluviógrafos e atmômetros.
- C) radares meteorológicos, lisímetros e atmômetros.
- D) pluviógrafos, pluviômetros e lisímetros.

03. Os instrumentos utilizados em estações meteorológicas para medir umidade do ar, velocidade do vento e evaporação são, respectivamente,

- A) psicrômetro, anemômetro e atmômetro de piche.
- B) termômetro, barômetro e lisímetro.
- C) higrômetro, barômetro e lisímetro.
- D) actinômetro, anemômetro e evaporímetro.

04. Atente para a hidrógrafa de um rio mostrada na figura abaixo.



Considerando a hidrógrafa acima apresentada, é correto afirmar que

- A) apresenta duas curvas de recessão, estando as mesmas associadas ao escoamento superficial.
- B) se trata de uma bacia hidrográfica que produz escoamento do tipo Escoamento Excedente devido a Saturação (ESS).
- C) o escoamento superficial direto teve início no quarto dia.
- D) o escoamento de base pode ser representado como produzido por um reservatório linear.

05. A bacia hidrográfica do rio Patu em Senador Pompeu recebe precipitações médias anuais de 800 mm. A seção fluviométrica desse rio, nessa localidade, possui um registro diário, ao longo de 50 anos, com vazão média de longo prazo de $2,0 \text{ m}^3/\text{s}$. Considerando que a área da bacia nesse local é de 800 Km^2 , é correto afirmar que os valores aproximados da evapotranspiração real, em mm/ano, e do coeficiente de escoamento de longo prazo são, respectivamente,

- A) 640 e 0,25.
- B) 600 e 0,25.
- C) 720 e 0,10.
- D) 550 e 0,35.

06. Assinale a opção que **NÃO** corresponde a método utilizado no preenchimento de falhas de precipitação.

- A) Regressão linear com peso R.
- B) Curva de duplas massas.
- C) Método da ponderação regional.
- D) Regressão linear.

07. A ocorrência de precipitação requer que a atmosfera se encontre instável. Sabendo que a adiabática seca tem gradiente de $-100\text{C}/\text{km}$ e a adiabática úmida tem gradiente de $-40\text{C}/\text{km}$, e que a temperatura sobre a superfície é de 300C , assinale a afirmação verdadeira.

- A) A análise da estabilidade requer necessariamente a informação a respeito de se a parcela se encontra saturada ou não, além da informação do perfil de temperatura da atmosfera.
- B) Caso o perfil da temperatura da atmosfera possua gradiente de $-2\text{ }^\circ\text{C}/\text{km}$, a atmosfera está incondicionalmente instável.
- C) Caso o perfil da temperatura da atmosfera possua gradiente de $-11\text{ }^\circ\text{C}/\text{km}$, a atmosfera está incondicionalmente instável.
- D) Caso o perfil da temperatura da atmosfera possua gradiente de $-7\text{ }^\circ\text{C}/\text{km}$, a atmosfera está incondicionalmente instável.

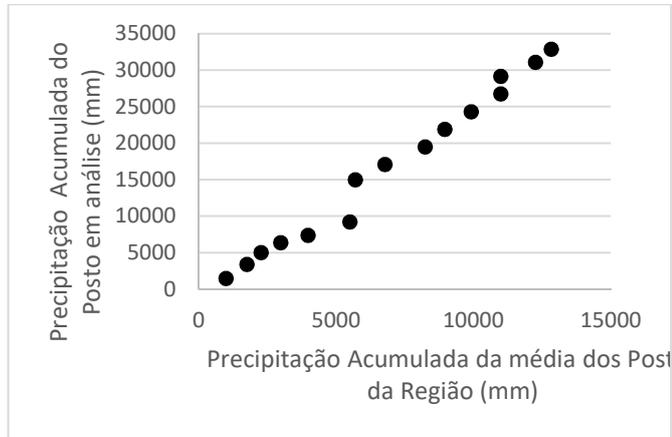
08. Sobre os sistemas produtores de chuva no Nordeste brasileiro, pode-se afirmar corretamente que

- A) a Zona de Convergência Intertropical pode ter seu posicionamento afetado pela célula de Walker em anos de El Niño.
- B) os vórtices ciclônicos de altos níveis configuram o sistema mais relevante para a produção de precipitação na Zona da Mata do Nordeste.
- C) o dipolo do Atlântico afeta o posicionamento da Zona de Convergência Intertropical, havendo um posicionamento mais ao sul da ZCIT quando o Atlântico Tropical Sul está mais frio e o Norte mais quente.
- D) as Ondas de Leste são o principal sistema na formação das chuvas de pré-estação (dezembro e janeiro) no Cariri Cearense.

09. No que diz respeito ao processo de formação das precipitações, é **INCORRETO** afirmar que

- A) o processo de subida da parcela de ar expande-se e resfria-se ocorrendo condensação quando a temperatura alcança a temperatura de ponto de orvalho.
- B) a pressão parcial de saturação de vapor de água é maior sobre o gelo que sobre superfície líquida.
- C) as nuvens frias têm sua precipitação associada ao processo de Bergeron.
- D) os núcleos de condensação possibilitam o crescimento da gotícula até seu tamanho crítico.

10. A análise de consistência pode ser realizada utilizando-se diversas metodologias, dentre as quais se encontra a curva de duplas massas, como pode ser observada no gráfico a seguir:



Considerando o gráfico acima, assinale a afirmação verdadeira.

- A) Os postos apresentam diferentes regimes pluviométricos.
- B) Observam-se erros de transcrição das precipitações observadas.
- C) Observam-se erros sistemáticos devido à mudança nas condições de observação.
- D) A análise não identificou erros de consistência.

11. Se a probabilidade de não excedência de um evento de chuva é igual a 99%, é correto afirmar que o período de retorno de uma cheia

- A) é igual a 199 anos.
- B) não pode ser calculado devido à insuficiência de informação.
- C) é igual a 100 anos.
- D) é igual a 99 anos.

12. Sobre o cálculo das vazões com a utilização de ADCP, é **INCORRETO** afirmar que

- A) a medição com ADCP é feita em movimento, ao invés de ir parando em cada vertical.
- B) os ADCPs medem a velocidade da água emitindo um sinal sonoro ou luminoso.
- C) o ADCP pode ser instalado em barcos, catamarãs ou estaticamente nas margens e boias.
- D) a medição com ADCP pouco difere da medição com molinete, mas é muito mais detalhada.

13. No que concerne à atmosfera, assinale a afirmação verdadeira.

- A) É na estratosfera que se individualizam os fenômenos de tempo e clima.
- B) A radiação solar de onda longa é fonte primária de energia para a circulação da atmosfera.
- C) Os gases permanentes na atmosfera em maior quantidade são o nitrogênio, o oxigênio e o vapor de água.
- D) Na atmosfera, a parcela de ar úmido é mais leve do que a de ar seco.

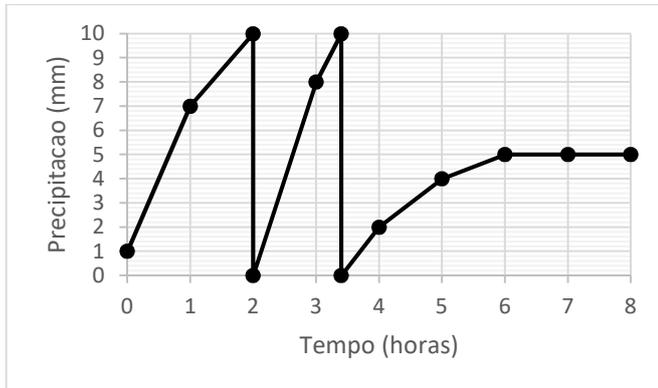
14. No que diz respeito à medição de vazões em rios, assinale a afirmação **FALSA**.

- A) Medidor ultrassônico caracteriza-se por dois aparelhos emissor-receptores de ultrassom posicionados de forma a emitirem pulsos de cerca de 4Mhz na direção do fluxo de água.
- B) As medidas a vau com molinete são aplicadas a medições com nível d'água de até 6,0 m de profundidade, utilizando o apoio de embarcações e, se necessário, apoio topográfico para evitar que o barco saia da seção submetida à medição.
- C) Medidor eletromagnético gera um campo magnético na água. Os íons presentes na água (concentração conhecida) movem-se com a velocidade da mesma e alteram o campo magnético que foi produzido. Tal perturbação é medida.
- D) As calhas Parshall são estruturas construídas no curso d'água e possuem sua própria curva de descarga. Mudança de regime fluvial para torrencial é produzido para a determinação da vazão a partir do nível d'água medido na estrutura.

15. A vazão de um curso de água foi estimada utilizando um traçador conservativo; para esse fim, foi realizada a injeção contínua de um traçador na seção transversal desse rio. O referido traçador não estava presente anteriormente na água, sendo, após seu lançamento, completamente misturado. Sabendo que a concentração da solução com traçador injetada foi de 4 g/L, que a taxa de injeção dessa solução foi de $6 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$ e que a concentração observada em outra seção transversal a jusante do ponto de lançamento foi de $12 \times 10^{-6} \text{ g/L}$, é correto afirmar que a vazão do rio, em m^3/s , é

- A) 4,0.
- B) 1,5.
- C) 2,0.
- D) 3,0.

16. Atente par o registro pluviográfico, apresentado na figura abaixo, que foi obtido de um pluviógrafo convencional.



Considerando o registro pluviográfico acima representado, é correto afirmar que

- A) os totais de chuva nas primeiras horas variaram muito levando a baixas intensidades com relação às últimas horas do registro quando a precipitação manteve-se constante em 5 mm.
- B) a intensidade de precipitação no intervalo de zero às cinco horas foi de 3,0 mm/h.
- C) o maior total horário de precipitação ocorreu no intervalo entre a terceira e quarta hora.
- D) a intensidade de precipitação no intervalo de duas às quatro horas foi de 6,0 mm/h.

17. Sobre a obtenção de dados pluviométricos, é correto afirmar que

- A) o observador deve coletar dado do pluviômetro duas vezes ao dia: às 7 horas e 17 horas.
- B) o pluviômetro fornece dados de chuva em intervalos menores que um dia.
- C) o pluviômetro Ville de Paris é o mais utilizado na rede hidrometeorológica brasileira.
- D) a instalação do pluviômetro deve considerar o efeito do vento sobre o equipamento e considerar os demais fatores irrelevantes.

18. Dois poços piezométricos distantes de 1000 m apresentam variação de nível de energia de 0,5 m. Uma análise hidrogeológica avaliou a permeabilidade em 864 m/dia. Sabendo que a área transversal onde ocorre o escoamento é de 100 m² e utilizando a equação de Darcy, pode-se afirmar corretamente que a vazão escoada, em m³/s, é igual a

- A) 5×10^{-4} .
- B) 3×10^{-4} .
- C) 4×10^{-2} .
- D) 6×10^{-2} .

19. Atente para as seguintes afirmações a respeito de métodos de estimativa de evaporação e assinale a que for verdadeira.

- A) O método de Priestley–Taylor é baseado no fato de que, em grandes áreas, os efeitos aerodinâmicos governam a evaporação.
- B) Os métodos aerodinâmicos têm, como informações básicas para sua estimativa, o deficit de umidade na atmosfera e a velocidade do vento.
- C) Os métodos empíricos, como o de Penman-Monteith, são utilizados frequentemente, por sua simplicidade.
- D) Os métodos de balanço de energia, como o proposto por Hargreaves-Saman, têm ampliado a sua utilização por demandarem poucas informações.

20. No que diz respeito a evaporação e evapotranspiração, assinale a afirmação **FALSA**.

- A) O método de Penman–Monteith é um método combinado para o cálculo da evapotranspiração potencial.
- B) A teoria de Dixon, ou teoria da coesão-tensão-transpiração, explica o processo de transpiração de água nas plantas.
- C) A razão de Bowen é obtida pela divisão do calor sensível pelo calor latente no balanço de energia e é utilizada em função da dificuldade de separar os dois efeitos.
- D) Os fatores condicionadores da evapotranspiração são radiação solar, vento, pressão de vapor de água e temperatura do ar.

21. Sobre a produção e transporte de sedimento e geometria fluvial, é correto afirmar que

- A) a equação universal de perda de solo é utilizada para avaliar a perda de solo em uma área de encosta, consistindo no produto do fator de erosividade da chuva (R) e do fator de erosividade do solo (K).
- B) a Equação de Shields e a Equação de Einstein são duas formulações matemáticas utilizadas para o cálculo do transporte de sedimento de fundo em rios e canais.
- C) a descarga eficaz em um rio é a sua vazão mais frequente e está associada à ocupação da calha principal (calha maior) do curso fluvial.
- D) a teoria do regime fluvial é uma formulação que relaciona a profundidade d'água e largura e demais características geométricas dos rios, e foi construída a partir das equações de Saint-Venant.

22. A curva de recessão ocorre quando o caudal fluvial é formado apenas pelo escoamento de base. Pode-se modelar a contribuição do escoamento de base nessas condições como um reservatório linear. Considerando que o coeficiente de recessão (K) de certo hidrograma é igual a 0,25/dia e que a vazão medida em determinado instante é igual a 200 m³/s, após dois dias desse instante, o valor da vazão é

- A) 630.
- B) 257.
- C) 843.
- D) 356.

23. Com relação ao estudo de chuvas intensas, assinale a afirmação verdadeira.

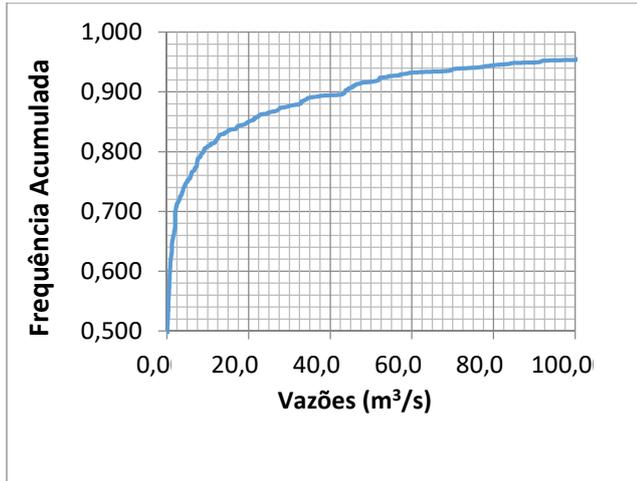
- A) Na análise da estrutura hidrológica das séries de chuva podem ser seguidos dois enfoques alternativos: séries anuais e séries parciais. A escolha de um ou do outro tipo de série independe do objetivo do estudo, do tamanho da série e do período de retorno adotado.
- B) O ietograma de blocos é um método sintético para produzir a chuva de projeto e produz eventos mais otimistas do que o ietograma triangular.
- C) O método Taborga Torrico para o cálculo da precipitação intensa média em uma bacia hidrográfica é uma alternativa ao método de Krigagem.
- D) A curva IDF desenvolvida para uma dada localidade é válida, usualmente, para chuvas com duração entre 10 minutos e 24 horas, e períodos de retorno inferiores a 100 anos, sendo, portanto, apropriada para projetos de drenagem urbana.

24. No que diz respeito ao dimensionamento de reservatórios, assinale a afirmação **FALSA**.

- A) O método de Rippl estima a capacidade de um reservatório considerando o volume afluente e a evaporação do lago.
- B) O método de Monte Carlo consiste, basicamente, na geração de séries sintéticas de vazão e na simulação do balanço hídrico do reservatório em diferentes estratégias de operação.
- C) A vazão máxima passível de ser regularizada por um reservatório é igual à vazão afluente média.
- D) Três fatores influenciam diretamente o dimensionamento do reservatório, quais sejam: a magnitude e a variabilidade das vazões afluentes dos rios; o valor da demanda hídrica e a garantia de atendimento dessa demanda.

25. Atente para o seguinte enunciado: Uma cidade localizada à margem do rio Banabuiu possui uma população de 240.000 habitantes com consumo por habitante de 360 l/hab.dia. Próximo à cidade há uma área irrigada que demanda 4,0 m³/s. A vazão média anual do rio é de 14,4 m³/s, o desvio padrão é de 17,9 m³/s, e a frequência acumulada das vazões médias mensais está apresentada na figura a seguir.

Curva de Permanência das Vazões Médias Mensais:



Considerando os dados apresentados no enunciado acima, é correto afirmar que

- A) o abastecimento da cidade pode ser garantido em 70% dos meses.
- B) o abastecimento da cidade e do perímetro irrigado pode ser garantido em apenas 25% dos meses.
- C) a vazão do rio é suficiente para suprir, com segurança hídrica, a demanda total da cidade e da área irrigada.
- D) o abastecimento da irrigação é garantido em 60% dos meses.

26. O vertedouro de uma barragem foi construído em perfil Creager com coeficiente de descarga de 2,0. A cheia de projeto para período de retorno de mil anos afluente ao reservatório teve uma vazão de pico de 1000 m³/s. A propagação da cheia no reservatório foi simulada e observou-se que, para as características do lago e do vertedouro, cujo comprimento é de 200 m, houve amortecimento de 50% da cheia. Assim, pode-se afirmar corretamente que o valor da lâmina (H) no reservatório acima da cota da soleira do vertedouro é igual a

- A) 4,5.
- B) 1,5.
- C) 3,5.
- D) 2,5.

Considere: $H\sqrt[3]{10}$

27. Assinale a opção que **NÃO** corresponde a uma das principais aplicações dos modelos chuva-deflúvio.

- A) Previsão de vazão.
- B) Análise dos efeitos resultantes da modificação do uso do solo.
- C) Determinação do nível do lençol freático.
- D) Extensão das séries de vazão.

28. Atente para o seguinte enunciado: No início do mês de março, o reservatório Orós tinha seu estoque de água na cota 196; no final do mês, esse estoque se encontrava na cota 195. Nesse período, a afluência média ao reservatório foi de 400 m³/s; a evaporação observada em um tanque classe A no período foi de 400 mm; e a liberação média de água no reservatório foi de 100 m³/s.

Considere a seguinte tabela:

Área da Superfície (km ²)	Volume(hm ³)	Cota (m)
130	1000	195
150	1300	196

Considerando o enunciado e a tabela cota-área-volume acima e desprezando as perdas por infiltração, é correto afirmar que

- A) o conceito de coeficiente de tanque não se aplica a essa situação.
- B) o coeficiente do tanque é aproximadamente igual a 0,90.
- C) o coeficiente do tanque é aproximadamente igual a 0,60.
- D) o coeficiente do tanque é aproximadamente igual a 0,70.

29. No que diz respeito a modelos hidrológicos, é correto afirmar que

- A) sua grande vantagem é a criação de novos dados mais confiáveis.
- B) os empíricos utilizam relações baseadas em observações e podem ser construídos através de modelagem estatística.
- C) o modelo hidrológico estocástico produz saídas diferentes para as mesmas condições de entrada.
- D) são classificados, dentre outras formas, de acordo com o tipo de variáveis utilizadas na modelagem em função da sua aleatoriedade, variabilidade espacial dos parâmetros e existência de dependência temporal.

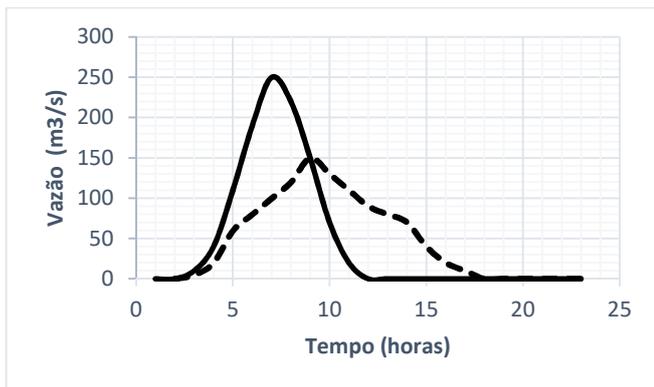
30. Um bueiro em uma cidade foi dimensionado utilizando o método racional para uma vazão de 20 m³/s. A equação de intensidade-duração-frequência para a referida cidade é dada pela equação a seguir, onde o tempo é dado em minutos e a intensidade da chuva é dada em mm/h.

$$i = \frac{3 T_r^{0,5}}{(t + 5)^{0,5}}$$

Sabendo que a área drenada para o retorno do projeto é de 2 km², o tempo de concentração de vinte minutos e o coeficiente de escoamento igual a 0,6, pode-se afirmar corretamente que o período de retorno do projeto, em anos, é igual a

- A) 5.
- B) 20.
- C) 15.
- D) 10.

31. Atente para o hidrograma afluente e efluente associado a propagação de Cheia em um reservatório com soleira livre (sem controle de comportas) apresentado na figura a seguir.



Propagação da Cheia em reservatório: linha cheia, hidrograma afluente; linha tracejada, hidrograma efluente

Na chegada da cheia afluente, o reservatório encontra-se em seu nível máximo operacional. A lâmina máxima sobre o vertedouro foi de 1,0 m e o coeficiente de descarga desse vertedouro em canal escavado em rocha é 1,5. Assim, é correto afirmar que

- A) o volume da cheia afluente não é igual ao da efluente, pois parte da água fica armazenada no reservatório.
- B) nesse gráfico, observa-se que a vazão máxima efluente ocorreu na interseção do hidrograma afluente e efluente, essa ocorrência foi casual.
- C) a largura do vertedouro é de 100 m.
- D) o amortecimento da cheia foi de 60%, o que é um valor muito elevado; usualmente esse valor é de 10% a 20% para os reservatórios de grande porte no Ceará.

32. A propagação de cheias em rios pode ser modelada pela equação de Saint-Venant. A dedução dessa equação é construída sobre algumas hipóteses que definem sua possibilidade de aplicação. Assinale a opção que **NÃO** corresponde a uma dessas hipóteses.

- A) O fundo do canal tem que ser necessariamente fixo.
- B) A resistência ao escoamento (perda de carga) ser considerada similar à do escoamento uniforme.
- C) A declividade do fundo do canal ser necessariamente pequena.
- D) O escoamento ser rapidamente variado com pressões não hidrostáticas.

33. Sobre as características da geomorfologia fluvial, assinale a afirmação verdadeira.

- A) O escoamento fluvial no baixo curso é usualmente do tipo torrencial.
- B) O curso d'água superior apresenta grandes declividades, a calha fluvial é na forma de V e é de uma região de sedimentação.
- C) O equilíbrio fluvial é representado pela balança de Lane, onde em um lado encontram-se a granulometria e descarga sólida, e no outro, declividade fluvial e vazão.
- D) O curso d'água médio apresenta declividades moderadas, é uma região de equilíbrio entre erosão e sedimentação, a calha fluvial é muito larga e o sedimento preponderante é a argila.

34. Considerando a hidrodinâmica e a qualidade dos lagos, assinale a afirmação verdadeira.

- A) A eutrofização é um processo de poluição devido exclusivamente à ação antrópica que lança nutrientes, principalmente fósforo e nitrogênio, nos corpos d'água.
- B) O número de Froude densimétrico é um estimador do processo de estratificação dos lagos naturais e artificiais.
- C) Os lagos artificiais no Ceará apresentam estratificação durante o período seco e são completamente misturados no período úmido, ocorrendo o processo de mistura em fevereiro com a chegada da ITCZ.
- D) Os lagos como ambientes lóticos apresentam processos de mistura turbulenta que possibilitam a transferência de calor e movimento entre suas diversas camadas.

35. Para caracterizar a qualidade da água, são utilizados diversos parâmetros que procuram inferir as condições físicas, químicas e biológicas do corpo hídrico. Considerando os indicadores de qualidade de água, é correto afirmar que

- A) a presença de nitrogênio amoniacal representa que a água pode ter recebido lançamento de esgoto doméstico.
- B) o parâmetro cor indica a presença de matéria em suspensão na água.
- C) a DBO é amplamente utilizada como um indicador de material não biodegradável na água.
- D) valores de DQO muito superiores aos valores da DBO representam lançamentos de origem predominantemente domésticos.

36. Considerando o que foi definido na Resolução CONAMA 357, no que diz respeito a rios de classe 2, assinale a afirmação **FALSA**.

- A) Em rios que servem de manancial para o abastecimento urbano, coliformes termotolerantes não podem exceder um limite de 1.000 por 100 mililitros em 80% ou mais das amostras coletadas.
- B) Rios de Classe 2 requerem que a DBO 5 dias a 20 °C até 5 mg/L O₂ e OD, em qualquer amostra, não seja inferior a 5 mg/L O₂.
- C) Rios de Classe 2 podem ter densidade de cianobactérias de até 50000 cel/mL ou 5 mm³/L.
- D) Rios de Classe 2 são aqueles para os quais se faz necessário tratamento avançado para disponibilizar água para a população.

37. Atente ao que se diz a seguir sobre a qualidade de água em rios, e assinale o que for verdadeiro.

- A) O modelo de Vollenweider foi pioneiro na avaliação do impacto do lançamento de carga orgânica em corpos hídricos.
- B) Águas mais quentes, devido a sua maior energia térmica, são capazes de reter mais oxigênio dissolvido e conseqüentemente possuem níveis de saturação do oxigênio mais elevados que águas frias.
- C) A reaeração dos corpos d'água pela superfície líquida é função do deficit de oxigênio no corpo d'água, da área da superfície e do coeficiente de reaeração que depende da velocidade do escoamento do rio e da profundidade.
- D) O modelo de Streeter-Phelps utiliza uma reação de primeira ordem para simular o decaimento dos patógenos no corpo hídrico: o coeficiente de decaimento varia com a temperatura do corpo hídrico.

38. O processo de infiltração pode ser representado pela Equação de Horton, que tem a seguinte forma:

$$f = f_c + (f_o - f_c) e^{-Kt}$$

Onde f = capacidade de infiltração no tempo t ;
 f_c = valor assintótico da capacidade de infiltração;
 f_o = valor inicial da capacidade de infiltração;
 K = constante característica do solo.

Experimento utilizando o infiltrômetro obteve os seguintes valores para a capacidade infiltração:

Tempo (h)	Capacidade de Infiltração f (mm/h)
1	6,0
2	2,6
∞	0,6

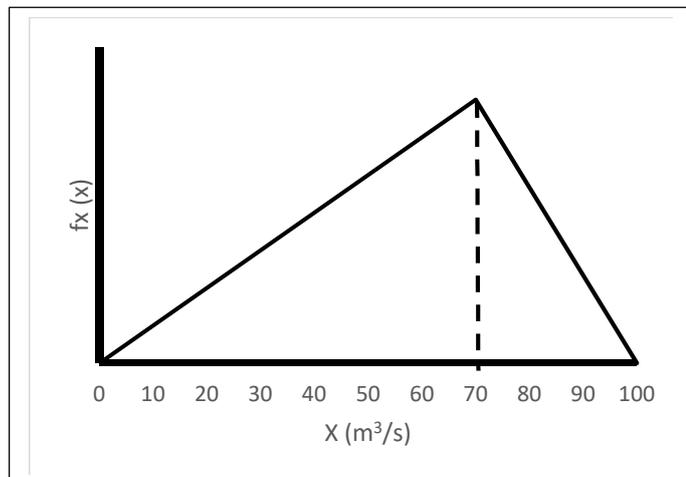
Tabela auxiliar para facilitar o cálculo:

exp(-5)	0,0067
exp(-4)	0,0183
exp(-3)	0,0498
exp(-2)	0,1353
exp(-1)	0,3679
exp(0)	1,0000
exp(1)	2,7183
exp(2)	7,3891
exp(3)	20,0855
exp(4)	54,5982
exp(5)	148,4132

Considerando os dados apresentados e o fato de que ocorreu, na bacia, uma precipitação constante de intensidade de 1,33 mm/h com duração de sete horas, é correto afirmar que o tempo em que ocorreu o início da precipitação efetiva é igual a

- A) 4,0.
- B) 3,0.
- C) 1,5.
- D) 5,0.

39. Considere a função densidade de probabilidade das vazões médias diárias máximas anuais, dada pelo triângulo abaixo.



A vazão, em m^3/s , associada ao período de retorno de 30 anos é aproximadamente

- A) 90.
- B) 70.
- C) 80.
- D) 50.

40. Atente para as seguintes tabelas que apresentam o hidrograma unitário de uma chuva de 1 mm e duração de uma hora (tabela 1) e um hietograma (tabela 2).

Tabela 1 – Hidrograma Unitário p duração 1 h

Tempo (hs)	Vazão (m^3/s)
0	0
1	1
2	2
3	4
4	3
5	2
6	1
7	0

Tabela 2 – Ietograma

Tempo (hs)	P (mm)
1	10
2	20
3	30
4	20

Considerando o hidrograma apresentado na tabela 1, é correto afirmar que o valor da vazão de pico, em m^3/s , resultante do hietograma das precipitações efetivas apresentado na tabela 2 é igual a

- A) 320.
- B) 110.
- C) 190.
- D) 240.