



24 de Janeiro de 2010

**CARGO Nº 35**

**ENGENHEIRO CIVIL PLENO**

Atuação: Engenharia de Recursos Hídricos

N.º DO CARTÃO

NOME (LETRA DE FORMA)

ASSINATURA

**INFORMAÇÕES / INSTRUÇÕES:**

1. Verifique se a prova está completa: questões de números 1 a 40 e 1 redação.
2. A compreensão e a interpretação das questões constituem parte integrante da prova, razão pela qual os fiscais não poderão interferir.
3. Preenchimento do **Cartão-Resposta**:
  - Preencher para cada questão apenas uma resposta
  - Preencher totalmente o espaço  correspondente, conforme o modelo:
  - Usar caneta esferográfica, escrita normal, tinta azul ou preta
  - Para qualquer outra forma de preenchimento, a leitora anulará a questão

**O CARTÃO-RESPOSTA É PERSONALIZADO.  
NÃO PODE SER SUBSTITUÍDO, NEM CONTER RASURAS.**

**Duração total da prova: 4 horas e 30 minutos**

**Anote o seu gabarito.**

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.



EM BRANCO

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

1. Em relação às sentenças a seguir é possível afirmar que:

- I. A representação adequada do comportamento de um processo hidrológico ou de um sistema por um modelo com o menor número possível de parâmetros é entendida como princípio da parcimônia.
- II. O risco de ocorrência de uma determinada variável aleatória é a chance, aceita pelo projetista, de que a variável seja maior que um determinado valor.
- III. A incerteza de uma amostra pode decorrer da representatividade da amostra ou dos erros de coleta e processamento dos dados de variável aleatória.

- A) Todas são corretas.  
B) Apenas I é correta.  
C) Apenas II é correta.  
D) Todas são incorretas.  
E) I e II são corretas.

2. A bacia hidrográfica do rio A recebe precipitações médias anuais de 2.000 mm. Sabe-se que a vazão medida do rio após período de 18 anos é de  $45 \text{ m}^3/\text{s}$ . Considerando a área de bacia de  $2.000 \text{ km}^2$ , é possível afirmar que:

- A) A evapotranspiração média anual e o coeficiente de escoamento de longo prazo da bacia são de aproximadamente  $1.900 \text{ mm/ano}$  e  $0,70$ , respectivamente.  
B) A evapotranspiração média anual e o coeficiente de escoamento de longo prazo da bacia são de aproximadamente  $1290 \text{ mm/ano}$  e  $0,35$ , respectivamente.  
C) A evapotranspiração média anual e o coeficiente de escoamento de longo prazo da bacia são de aproximadamente  $1.290 \text{ mm/ano}$  e  $0,70$ , respectivamente.  
D) A evapotranspiração média anual da bacia é de aproximadamente  $130 \text{ mm/ano}$ .  
E) O coeficiente de escoamento de longo prazo da bacia é de  $0,1$ .

3. Para modelagem e previsão de vazões de cheia em tempo real, é possível afirmar que:

- I. Previsões em curto prazo, com base exclusivamente em postos fluviométricos de montante da secção de interesse, dispensam características do rio ou da área controlada.
- II. Previsões de enchentes podem ser realizadas com base na previsão de precipitação com auxílio de sistemas de sensoriamento remoto.
- III. É possível utilizar modelos compostos que consistem em modelos precipitação-vazão associados aos dados de vazões de montante da secção controlada.

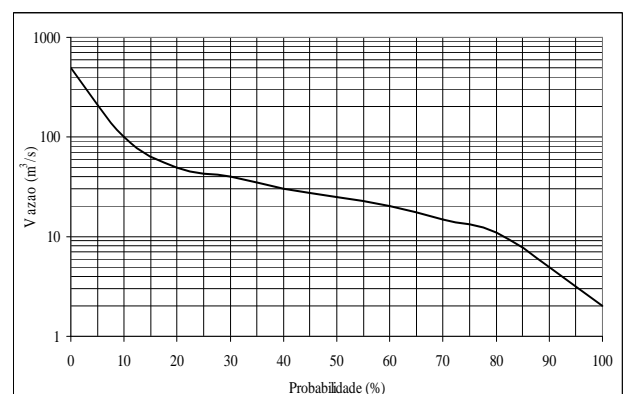
- A) Apenas I é correta.  
B) Todas são corretas.  
C) II e III são corretas.  
D) Todas são incorretas.  
E) I e II são corretas.

4. Em relação às medidas de controle de inundações, é possível afirmar que:

- I. Diques, cortes de meandros e reservatórios de cheias são medidas estruturais de controle de inundações.
- II. Medidas estruturais de controle de inundações são intervenções de engenharia implantadas exclusivamente na calha do rio, na secção de extravasamento.
- III. Medidas estruturais intensivas agem diretamente, acelerando ou retardando o escoamento.
- IV. A manutenção de baixos coeficientes de infiltração na bacia é uma medida não estrutural para controle de inundações, baseada no uso do solo e da cobertura vegetal.

- A) I, II e IV são corretas.  
B) I e III são corretas.  
C) II e IV são corretas.  
D) Todas são corretas.  
E) II e III são corretas.

5. Em relação à curva de permanência de vazões abaixo representada, determine a energia assegurada para uma altura de queda de 100 metros e eficiência total de conversão de energia de 70%.





- A) 2,1 GW
- B) 1,4 MW
- C) 210 MW
- D) 2,1 MW**
- E) 140 MW

6. A tabela a seguir apresenta as vazões máximas de um rio registradas em nove anos, de 1975 a 1984, em ordem decrescente de vazões. Com base nos valores registrados, determine a vazão máxima para um tempo de recorrência de cinco anos.

Ano	Probabilidade (%)	Vazão Máxima (m <sup>3</sup> /s)
1980	10	250,9
1976	20	225,3
1978	30	220,2
1981	40	205,0
1982	50	175,3
1979	60	145,6
1977	70	130,7
1983	80	120,2
1975	85	55,0
1984	95	45,9

- A) 120,2 m<sup>3</sup>/s
- B) 120,0 m<sup>3</sup>/s
- C) 250,9 m<sup>3</sup>/s
- D) 45,9 m<sup>3</sup>/s
- E) 225,3 m<sup>3</sup>/s**

7. Uma bacia recebe chuvas anuais com distribuição normal. A análise de 30 anos de chuva revelou que a precipitação média anual é de 2.300 mm e que o desvio padrão é de 350 mm. Com base nos dados supracitados, é possível afirmar que:

- A) É de 95% a chance de um ano qualquer apresentar precipitações inferiores a 3.000 mm e superiores a 1.600 mm.**
- B) É de 90% a chance de um ano qualquer apresentar precipitações inferiores a 2.300 mm.
- C) Em 100 anos haverá 5 anos de precipitação superior a 2.300 mm.
- D) Em 10 anos haverá 5 anos de precipitação superior a 2.300 mm.
- E) Chuvas inferiores a 2.300 mm ocorrem a cada 10 anos.

8. Alguns princípios da pluviometria são apresentados a seguir:

- I. A boca do pluviômetro deve ficar na horizontal; na prática pode-se estimar o erro produzido por cada grau de inclinação do pluviômetro sobre a horizontal, desde que não exceda 10°. Esse erro

é positivo quando a inclinação do plano de abertura está dirigida para o vento e negativo caso contrário.

- II. A ação do vento é uma das causas de erros na medição de precipitações. O aumento da velocidade do ar e a formação de turbilhões na vizinhança imediata do aparelho têm por consequência um desvio local das partículas de chuva, o que ocasiona um erro por defeito na altura das precipitações medidas.
- III. O erro de medição nos pluviômetros é diretamente proporcional à velocidade do vento.
- IV. Pode-se sugerir que a altura de precipitação medida é maior quanto maior for a área de recepção do pluviômetro.

Com relação às afirmações acima, pode-se concluir que:

- A) Apenas I e II são corretas.
- B) Apenas I e III são corretas.
- C) Apenas II é correta.
- D) Todas são corretas.**
- E) Apenas IV é incorreta.

9. Observe as sentenças a seguir e assinale a alternativa **CORRETA**:

- I. Chuvas frontais apresentam elevado tempo de duração e intensidade pluviométrica. Produzem problemas de inundação em pequenas bacias hidrográficas.
- II. Chuvas convectivas apresentam elevado tempo de duração e intensidade pluviométrica. São formadas geralmente nos oceanos e produzem problemas de inundação em microbacias.
- III. Chuvas convectivas apresentam baixo tempo de duração e elevada intensidade pluviométrica. Podem causar problemas de inundações em microbacias, geralmente em áreas urbanas.
- IV. Chuvas orográficas são formadas nos oceanos e apresentam, geralmente, alta intensidade pluviométrica e elevado tempo de duração. Sua formação tem relação direta com a topografia.

- A) I, II e IV são falsas.**
- B) Apenas I é verdadeira.
- C) Apenas I e II são verdadeiras.
- D) Apenas II é verdadeira.
- E) Todas são falsas.

10. Determine a precipitação efetiva para uma precipitação de 5,0 mm utilizando o método do *Soil Conservation Service* para uma bacia com capacidade de retenção no solo (S) de 50 mm, equivalente a solos arenosos profundos, e com umidade antecedente em ponto de murcha.



A equação é dada por  $Pe = \frac{(P - 0,2 \times S)^2}{(P + 0,8 \times S)}$ , em que

Pe é a precipitação efetiva, em mm, e P é a precipitação acumulada, em mm.

- A) 0,55 mm
- B) 5,5 mm
- C) 55 mm
- D) Não há escoamento superficial.**
- E) A precipitação efetiva é igual à precipitação total.

11. Observe as assertivas e assinale a alternativa **CORRETA**:

- I. A precipitação média sobre uma bacia hidrográfica pode ser obtida por meio da média aritmética entre as precipitações das estações relevantes.
- II. Isoietas são curvas de mesma precipitação para um determinado período ou evento pré-estabelecido.
- III. A estimativa adequada da precipitação média de uma região baseia-se na escolha das estações pluviométricas com base no critério das distâncias entre elas, independente das variáveis topográfica e climática.
- IV. Em áreas onde a orografia é fator relevante para a ocorrência da precipitação, o método de Thiessen pode apresentar erros de precipitação média na região.

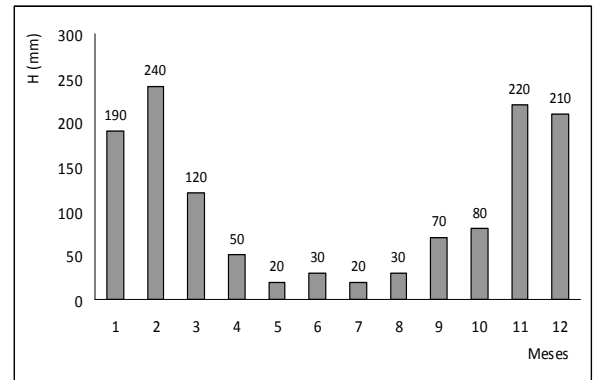
- A) Apenas III é falsa.**
- B) Apenas I é verdadeira.
- C) Apenas I e II são verdadeiras.
- D) I, II e III são verdadeiras.
- E) Todas são verdadeiras.

12. Com relação às sentenças a seguir é possível afirmar que:

- I. Secções de rios mais estáveis apresentam maior confiabilidade na medição de vazões.
- II. Estrangulações da calha do rio, da jusante, da secção de controle ou da medição de vazão são irrelevantes para a verificação de dados fluviométricos.
- III. Bacias com baixos tempos de concentração podem apresentar mais erros de registros fluviométricos.
- IV. A curva de descarga de um rio pode variar ao longo do tempo devido à erosão da calha do rio na secção de medição.

- A) Todas são corretas.
- B) Apenas I e II são corretas.
- C) Todas são incorretas.
- D) Apenas II e III são corretas.
- E) I, III e IV são corretas.**

13. Dispõe-se de uma longa e confiável série de dados anuais pluviométricos e fluviométricos de uma bacia hidrográfica. Através do balanço hídrico na bacia em questão, é possível:



- A) Estimar a evapotranspiração real anual média da bacia.**
- B) Fazer prognóstico das vazões para períodos não muito distantes do período registrado.
- C) Fazer prognóstico das precipitações para períodos não muito distantes do período registrado.
- D) Estimar a evapotranspiração potencial anual média da bacia.
- E) Estimar o coeficiente de deflúvio médio da bacia hidrográfica no período de registro.

14. O hietograma mostrado a seguir representa a precipitação média mensal ao longo de ano de 2005 em uma área de drenagem de 10 ha. Pode-se afirmar que:

- A) A maior precipitação efetiva ocorreu no mês 2.
- B) A maior precipitação total ocorreu no mês 12.
- C) A precipitação média mensal em 2005 foi de 200 mm.
- D) O volume precipitado na bacia no mês 3 de 2005 foi de  $12 \cdot 10^3 \text{ m}^3$ .**
- E) Nos meses 2 e 11 ocorreram as maiores precipitações efetivas.

15. O diagrama de dupla massa apresentado a seguir representa a precipitação acumulada do posto pluviométrico A em relação à média dos postos pluviométricos da região. Com base nos Diagramas 1 e 2 abaixo representados, pode-se afirmar que:

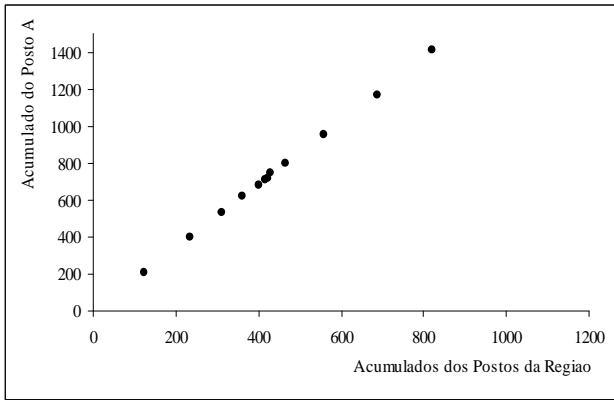


DIAGRAMA 1

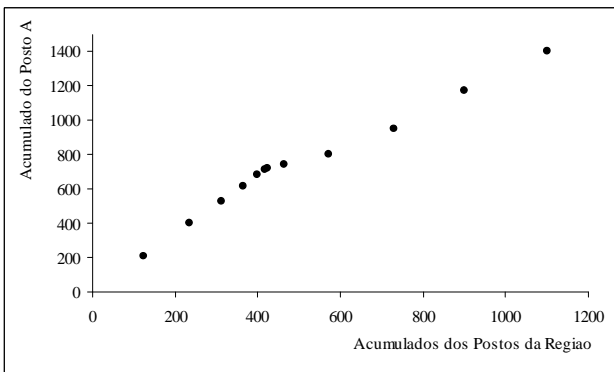


DIAGRAMA 2

- A) O posto A pode apresentar regime pluviométrico distinto dos outros postos, segundo o Diagrama 2.
- B) Os dados do Diagrama 2 podem ser utilizados para avaliações hidrológicas.
- C) Há inconsistência dos dados do posto A, segundo o Diagrama 1.
- D) Os erros do posto A são necessariamente decorrentes de erros de transcrição, segundo Diagrama 2.
- E) O Diagrama 1 apresenta erros decorrentes de mudanças nas condições de observação.

16. Para uma bacia hidrográfica cujo tempo de concentração é de 40 minutos e área de 1,5 km<sup>2</sup>, estime a vazão de projeto adotando o método racional. Considere coeficiente de deflúvio de 0,50 e Tr de 10 anos. Utilize a equação de chuvas intensas

$$\text{da região: } i = \frac{500 \times Tr}{(t + 10)}$$

- A) 20 L/s
- B) 20,8 m<sup>3</sup>/s
- C) 75 m<sup>3</sup>/s
- D) 75 L/s
- E) 12 m<sup>3</sup>/s

17. Isócronas, no entendimento hidrológico, representam:

- A) Linhas de mesmo tempo de concentração.
- B) Linhas de mesma vazão média.
- C) Linhas de mesmo tempo de duração da precipitação.
- D) Linhas de mesma intensidade pluviométrica.
- E) Linhas de mesma precipitação.

18. Qual é a vazão de saída de uma bacia completamente impermeável, com área de 7,2 km<sup>2</sup>, sob uma chuva constante de 20 mm.hora<sup>-1</sup> com duração superior ao tempo de concentração?

- A) 72 m<sup>3</sup>/s
- B) 36 m<sup>3</sup>/s
- C) 34 m<sup>3</sup>/s
- D) 4,0 m<sup>3</sup>/s
- E) 40 m<sup>3</sup>/s

19. O hidrograma unitário baseia-se em alguns princípios. Marque abaixo a opção que NÃO representa um princípio CORRETO:

- A) O pico do hidrograma será sempre o mesmo, independente da precipitação efetiva.
- B) Para chuvas efetivas de intensidade constante e mesma duração, os tempos de escoamento superficial direto são iguais.
- C) Chuvas efetivas de mesma duração irão produzir em tempos correspondentes volumes de escoamento superficial proporcionais às ordenadas do hidrograma.
- D) A duração do escoamento superficial de uma determinada chuva efetiva independe de precipitações anteriores.
- E) O volume de escoamento superficial direto equivale a uma unidade.

20. Determine as coordenadas de um hidrograma unitário com base em duas precipitações efetivas de 10 e 15 mm/h, distanciadas em 60 minutos, e na série de vazões apresentada na tabela abaixo:

Tempo (h)	Precipitação Efetiva (mm)	Vazão (mm/h)
1	10	2,0
2	15	9,0
3	-	11,0
4	-	3,0

- A) 0,2; 0,2; 0,2
- B) 0,2; 0,6; 0,2
- C) 0,6; 0,2; 0,2
- D) 0,6; 0,6; 0,6
- E) 0,2; 0,2; 0,6



21. São possíveis consequências da urbanização no ciclo hidrológico, **EXCETO**:

- A) Aumento do tempo de concentração na bacia.
- B) Redução de  $Q_{7,10}$ .
- C) Aumento das vazões máximas devido ao aumento da capacidade de escoamento através de condutos e canais e à impermeabilização das superfícies.
- D) Assoreamento de corpos de água.
- E) Redução do tempo de recorrência para vazões máximas.

22. São conceitos corretos, **EXCETO**:

- A) A chuva efetiva corresponde à parcela da precipitação que gera escoamento superficial.
- B) O polutograma representa a variação das vazões máximas ao longo do tempo.
- C) O hietograma representa a variação da precipitação em relação ao tempo.
- D) O tempo de pico é o intervalo de tempo entre o centro de massa da precipitação e o pico de vazões do hidrograma.
- E) O tempo de retardo corresponde ao intervalo de tempo entre o centro de massa da precipitação e o centro de massa do hidrograma.

23. A curva-chave de um rio é dada pela equação  $Q = a \times (h - h_0)^b$ , em que Q e h representam vazão e altura da régua fluviométrica, em metros e segundos. Sabe-se que o nível mínimo de medição ( $h_0$ ) é de 10 cm e que os parâmetros a e b são respectivamente 3,5 e 2,0. Determine a vazão para uma altura de 40 cm da régua.

- A) 0,12 m<sup>3</sup>/s
- B) 12 m<sup>3</sup>/s
- C) 3.150 m<sup>3</sup>/s
- D) 3.150 L/s
- E) 140 L/s

24. A precipitação total anual em uma bacia é, em média, de 2.000 mm e a vazão média no exutório de 1,5 m<sup>3</sup>/s. A evaporação em espelhos de água em bacias próximas e de climas semelhantes é de 1.000 mm/ano. Se 10% da bacia hidrográfica for alagada, qual deverá ser a vazão média aproximada no exutório? A área da bacia é de 30 km<sup>2</sup>.

- A) 10 L/s
- B) 20 L/s
- C) 55 L/s
- D) 550 L/s
- E) 5 L/s

25. Em relação às características de aquíferos, é possível afirmar:

- A) Poços instalados em aquíferos confinados em zonas topográficas inferiores à linha piezométrica são considerados poços jorrantes.
- B) A superfície livre de um aquífero freático apresenta pressão superior à pressão atmosférica local.
- C) Aquíferos lenticulares apresentam grande disponibilidade de água e, na sua superfície, há pressão superior à atmosférica local.
- D) O nível piezométrico em um ponto de um aquífero artesiano é o mesmo do limite físico superior do aquífero.
- E) Aquitardes são aquíferos com grande disponibilidade de água e representam soluções interessantes para instalação de poços de extração de água.

26. Em relação ao escoamento em meios porosos, é **CORRETO** afirmar que:

- A) A condutividade hidráulica saturada de um meio poroso depende exclusivamente das características do meio poroso.
- B) A lei de Darcy é válida para escoamentos turbulentos em que as forças viscosas do fluido são irrelevantes em relação às forças inerciais.
- C) Valores de condutividade hidráulica saturada são superiores em solos argilosos em relação a solos arenosos.
- D) A velocidade de Darcy depende exclusivamente do gradiente hidráulico analisado.
- E) A velocidade de Darcy depende das características do fluido que escoar no meio poroso e das próprias características do meio poroso, como a porosidade total.

27. O modelo de Muskingum, elaborado em 1939 por McCarthy e aplicado ao rio Muskingum, é um modelo concentrado e pode ser expresso pela equação:

$$K \left[ (1 - X) \frac{dQ}{dt} + X \frac{dI}{dt} \right] = I - Q \quad \text{em que I e Q são,}$$

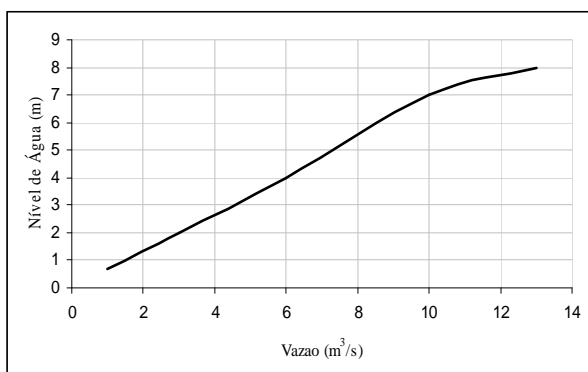
respectivamente, as vazões de entrada e saída no trecho considerado; K é um parâmetro que representa o tempo médio de deslocamento da onda entre montante e jusante no trecho; X é um parâmetro que representa o peso da integração da vazão no espaço; e t é o tempo.

Em relação ao modelo, pode-se **AFIRMAR** que:



- A) É concentrado espacialmente e pode ser aplicado em simulações de escoamento unidimensionais.
- B) É distribuído espacialmente e pode ser aplicado a escoamentos bidimensionais.
- C) É adequado para simulações com reservatórios em cascatas.
- D) É linear, desde que K e X sejam dependentes das vazões.
- E) É distribuído espacialmente.
28. É **CORRETO** afirmar em relação à resposta de uma bacia hidrográfica:
- A) Quanto menor o tempo de concentração, menor será a vazão de pico.
- B) O tempo de pico será inferior após a construção de um reservatório que antes à construção.
- C) Quanto menor o tempo de recorrência da precipitação, maior será a vazão correspondente.
- D) O tempo de pico e a vazão de pico dependem das características do solo e da cobertura vegetal.
- E) Quanto maior a declividade da bacia, menor é o volume de cheia e maior o tempo de pico.
29. A série histórica de vazões máximas anuais na secção transversal do rio A é apresentada a seguir. Determine o tempo de recorrência para uma cota superior ou igual a 8,0 metros. A curva-chave também é fornecida a seguir.

Tempo (ano)	Vazões (m <sup>3</sup> /s)
1990	5,0
1991	12,0
1992	4,3
1993	10,0
1994	5,0
1995	7,0
1996	6,0
1997	4,9
1998	10,0
1999	7,0



- A) 6 anos.
- B) 10 anos.
- C) 4 anos.
- D) 1 ano.
- E) 3 anos.

30. Em relação às sentenças a seguir, marque a alternativa **INCORRETA**:
- A) O ponto de saturação é a quantidade máxima de vapor de água que pode estar contido num volume de ar a uma dada temperatura.
- B) A pressão de saturação de vapor é a pressão parcial exercida pelo vapor de água quando o ar se encontra no ponto de saturação.
- C) A umidade relativa é a relação percentual entre a quantidade real de vapor de água presente e a quantidade necessária para a saturação do ar nestas mesmas condições de temperatura e pressão.
- D) A pressão de saturação de vapor é inversamente proporcional à temperatura do ar.
- E) Água precipitável ou precipitação potencial é a quantidade de chuva que resultaria se todo o vapor de água presente em uma coluna atmosférica fosse precipitado.
31. Em relação às características fisiográficas de bacias hidrográficas, é **INCORRETO** afirmar que:
- A) A declividade média da bacia tem relação importante com processos hidrológicos, como infiltração e escoamento superficial.
- B) O índice de compacidade representa a ordem de cada canal na bacia.
- C) A erosão e a pedologia local têm relação direta com a densidade de drenagem de uma bacia.
- D) O fator de forma pode explicar a tendência de inundação de uma bacia.
- E) Fatores de forma próximos a unidade indicam tendência da bacia à inundação.
32. Deseja-se implantar no rio A um reservatório para recreação e lazer da população. A área inundada será de aproximadamente 3 ha e a área de drenagem da bacia é de 4 km<sup>2</sup>. A área impermeável da bacia é equivalente a 25% da área total. Determine a vazão de projeto no vertedouro da barragem, sabendo que a intensidade pluviométrica para um tempo de recorrência de 50 anos é de 108 mm/h.
- A) 30 m<sup>3</sup>/s
- B) 22,5 m<sup>3</sup>/s
- C) 108 m<sup>3</sup>/s
- D) 30 L/s
- E) 120 m<sup>3</sup>/s





33. Uma ponte ferroviária foi construída com vão livre total de 4,0 m, considerando 0,3 m de bordo livre. Sabe-se que a vazão no canal para uma profundidade de 3,7 m é de 22 m<sup>3</sup>/s. A intensidade pluviométrica (I) da região em função do tempo de recorrência e para o tempo de concentração da bacia é apresentada a seguir. O coeficiente de deflúvio da bacia é de 0,40 e a área de drenagem de 2,0 km<sup>2</sup>. Com base nesses dados, assinale a alternativa **CORRETA**.

Tr (ano)	I (mm/h)
10	60
20	77
50	110
100	146

- A) Tr superior a 100 anos.
- B) Tr superior a 50 anos.
- C) Tr igual a 35 anos.
- D) Tr igual a 13 anos.
- E) Tr superior a 20 anos.

34. Sobre hidrogramas, aponte a alternativa **INCORRETA**.

- A) Um hidrograma unitário é a resposta da bacia a uma precipitação de volume unitário e duração □t.
- B) O hidrograma de Snyder baseia-se em dados históricos de medição de vazão na secção de interesse.
- C) Hidrogramas unitários sintéticos são utilizados em bacias onde não há disponibilidade de dados históricos de vazão.
- D) A intensidade de precipitação é considerada constante na bacia para o hidrograma triangular do *Soil Conservation Service*.
- E) Características fisiográficas são essenciais na síntese de hidrogramas sintéticos.

35. A capacidade de infiltração no solo pode ser estimada com base no método da Curva Número do *Soil Conservation Service*. Em relação ao método, pode-se afirmar que:

- A) Baseia-se em três graus de umidade antecedente do solo: ponto de murcha, capacidade de campo e umidade de saturação.
- B) Baseia-se em grupos de solos hidrológicos, sendo que solos do grupo A produzem mais escoamento superficial e solos do grupo D apresentam maior taxa de infiltração.
- C) Solos do Grupo A são tipicamente profundos e apresentam, geralmente, valores elevados de porosidade total.

- D) Umidades antecedentes próximas ao ponto de murcha geram menor capacidade de infiltração no solo.
- E) A cobertura vegetal é irrelevante na estimativa da capacidade de infiltração.

36. Determine a vazão de pico do hidrograma triangular sintético do *Soil Conservation Service* para uma precipitação efetiva de 10 mm e duração de 1,0 hora. A área da bacia é de 1,0 km<sup>2</sup> e o tempo de ascensão do hidrograma é de 40 minutos. A razão entre o tempo de pico e o final do hidrograma e o pico e início do hidrograma é de 1,67.

- A) 31,2 L/s
- B) 520 L/s
- C) 5,2 L/s
- D) 13 L/s
- E) 3.120 L/s

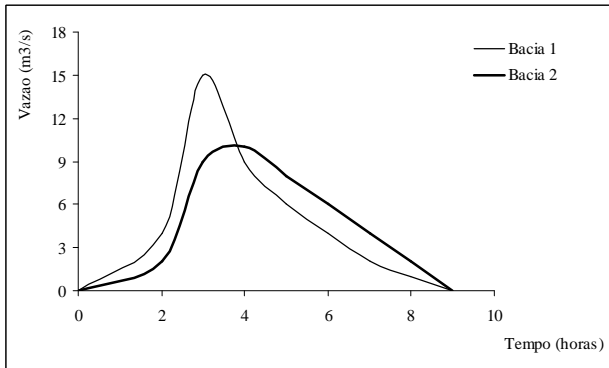
37. Aponte a alternativa **INCORRETA** em relação à capacidade de reservatórios:

- A) O nível mínimo operacional corresponde à cota mínima para operação do reservatório. Limita o volume útil e o volume morto do reservatório.
- B) O volume útil corresponde ao volume compreendido entre os níveis de água mínimo e máximo operacional.
- C) O volume útil depende da demanda de água e é diretamente proporcional à demanda.
- D) O volume morto corresponde à parte inativa, como, por exemplo, a reservada para depósito de sedimentos.
- E) O nível de água denominado *máximo maximorum* corresponde ao nível máximo de sedimentos no reservatório.

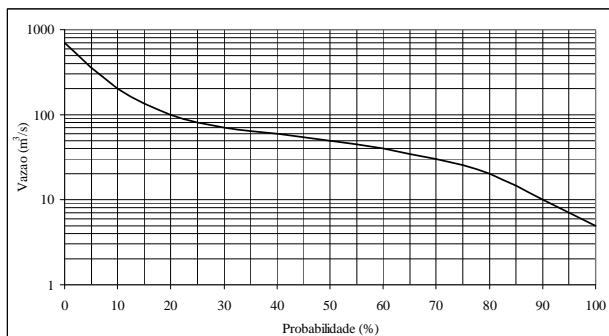
38. Aponte a alternativa **INCORRETA** em relação à determinação de volumes de reservatórios com o uso do diagrama de Rippl.

- A) Desconsidera a sazonalidade das vazões.
- B) É um modelo determinístico baseado na série histórica de vazões do rio.
- C) Perdas por evaporação são desconsideradas e, portanto, esse modelo não deve ser utilizado em bacias no semiárido.
- D) Permite apenas uma regra de regularização.
- E) Não associa riscos a um determinado volume.

39. Uma mesma precipitação que ocorreu em duas bacias hidrográficas de mesma área de drenagem resultou nos hidrogramas representados a seguir. Aponte a alternativa **CORRETA** que apresente possíveis causas da diferença de comportamento da vazão ao longo do tempo.



- A) A Bacia 1 pode apresentar declividade média superior à Bacia 2.
- B) Ocorrência de todos ou alguns elementos supracitados.
- C) A Bacia 2 pode apresentar de forma predominante solos hidrológicos do grupo A, com maior permeabilidade e profundidade do que a Bacia 1, com solos hidrológicos predominantemente do tipo B.
- D) A Bacia 2 pode apresentar maior área florestada e natural que a Bacia 1, que apresenta grandes manchas urbanas e áreas impermeáveis.
- E) A Bacia 1 pode apresentar formato mais semelhante à circunferência (coeficiente de Gravelius próximo à unidade) que a Bacia 2.
40. Uma usina hidrelétrica foi dimensionada para gerar energia com uma vazão igual a  $Q_{95}$ , apresentada na curva de permanência a seguir. Sabe-se que o órgão ambiental requer uma vazão à jusante da usina não inferior a  $3,0 \text{ m}^3/\text{s}$ . Quais as consequências na geração de energia, caso o critério ambiental seja respeitado?



- A) A usina operará em 90% do tempo.
- B) A usina operará em 95% do tempo.
- C) A geração de energia será interrompida em pelo menos 90% do tempo.
- D) Não ocorrerão interrupções de operação.
- E) A usina operará em 80% do tempo.



# REDAÇÃO

Os fragmentos abaixo fazem parte da entrevista concedida ao jornal *Valor Econômico* (ed. 02/10/09) pelo economista Sérgio Besserman Viana, ex-presidente do IBGE (durante o governo Fernando Henrique Cardoso), que assina o capítulo “A sustentabilidade do Brasil” do livro *Brasil pós-crise – Agenda para a Próxima Década*, organizado pelos economistas Fabio Giambiagi e Octavio de Barros.

**Valor Econômico:** Qual o risco, na economia, de um atraso do acordo climático mundial? O que acontece se não for assinado em Copenhague?

**Sérgio Besserman Vianna:** O fracasso de uma negociação de acordo contra a mudança climática vai fazer com que os custos para combater o aquecimento global poucos anos à frente sejam muito mais elevados do que se iniciarmos hoje a transição. Ao mesmo tempo existirão também custos de fragmentação política e riscos de protecionismo.

**Valor:** Está no livro: a superação das energias sujas tem o potencial de se constituir no próximo grande boom de inovações e isto pode ser um impulso para a saída da crise. A China parece estar perseguindo esta trilha, mas também não quer abrir mão do carvão. Como fica?

**Besserman:** São cenários em aberto a depender do acordo global que pode acontecer agora em Copenhague ou não. Ali, depurando tudo, vamos estar precificando o custo de emitir gases-estufa. O tamanho da meta necessária para tentar atingir o objetivo fixado de não aquecer o planeta mais de 2 C sinaliza uma grande transição tecnológica, que diz respeito, num primeiro momento, à eficiência energética em geral, e um forte impulso às fontes renováveis de energia. Mas este é apenas o início. Porque em seguida vêm todas as mudanças decorrentes das alterações de preços relativos que tende a se acentuar porque as metas para 2050 são ainda mais radicais que as previstas para 2020. Vem uma grande transição pela frente, isto é certo, e quem acompanhar esta transição tecnológica vai se inserir competitivamente neste novo mundo. Quem não acompanhar, e se agarrar às formas do passado sem visualizar esta transição radical e profunda, corre o risco de ficar descompassado.

**Valor:** Como fica o Brasil na descarbonização de sua economia?

**Besserman:** É uma imensa oportunidade. Temos grandes vantagens comparativas neste mundo de baixo teor de carbono, como a nossa matriz energética, que já é mais limpa, ou políticas benéficas em si, como a redução do desmatamento da Amazônia. Temos que fazer modificações na logística, como no nosso setor de transportes. Estas vantagens comparativas podem se tornar vantagens competitivas.

**Valor:** Os senhores dizem que o Brasil está fazendo “diversos equívocos” no campo da energia. Falam das políticas que subsidiam o uso do carvão e das térmicas a óleo, mas também mencionam as hidrelétricas. Como assim?

**Besserman:** No caso das hidrelétricas é um não aproveitamento inteligente das possibilidades de integração com outras fontes renováveis, do potencial das pequenas hidrelétricas e de uma melhoria no padrão de gestão e transparência no caso das hidrelétricas maiores. No caso da energia em geral, é preciso ter claro que o futuro são as fontes renováveis e não emissoras de gases-estufa. O pré-sal é uma benção, uma riqueza, mas é o passado.

**Valor:** O passado?

**Besserman:** Sim, porque estamos nos preparando para o fim da civilização dos combustíveis fósseis.

**Valor:** Como fica esta “benção”?

**Besserman:** O uso inteligente do pré-sal é utilizar estes recursos para potencializar a transição para outra matriz energética, aproveitando as vantagens comparativas do Brasil em biomassa, solar, eólica, pequenas hidrelétricas. Sim, este é o futuro. Usar o recurso do pré-sal para ir a este futuro é maravilha. Mas apostar no mundo dos combustíveis fósseis e ficar estacionado nele seria um equívoco. Para mim, o risco é o país, em vez de mobilizar seus recursos para a transição tecnológica, acabar utilizando-os de forma a ficar ancorado no mundo do passado. Planejamento e política industrial mirando a transição tecnológica da matriz energética é muito importante. Neste novo mundo há riquezas equivalentes a muitos pré-sais.

## PROPOSTA DE REDAÇÃO

Escreva uma carta, entre 15 e 20 linhas, para ser enviada à seção de cartas do jornal *Valor Econômico*, comentando (concordando e/ou discordando) **as opiniões** do economista Sérgio Besserman Viana. Considere que os leitores da sua carta **NÃO** leram (nem total nem parcialmente) a entrevista; portanto, você deve fazer referência a ela. **(Sua Carta NÃO deve ser assinada.)**

### SOBRE A REDAÇÃO

1. Estructure o texto da sua redação com um **mínimo de 15** e um **máximo de 20 linhas**.
2. Faça o rascunho no espaço reservado.
3. Transcreva o texto do rascunho para a FOLHA DE REDAÇÃO que lhe foi entregue em separado.
4. Não há necessidade de colocar título.
5. Não coloque o seu nome, nem a sua assinatura na FOLHA DE REDAÇÃO, nem faça marcas nela. A FOLHA DE REDAÇÃO já se encontra devidamente identificada.

