

202 – Engenheiro Jr. (Eng. Hídrica ou Civil)

INSTRUÇÕES

1. Confira, abaixo, o seu número de inscrição, turma e nome. Assine no local indicado.
2. Aguarde autorização para abrir o caderno de prova. Antes de iniciar a resolução das questões, confira a numeração de todas as páginas.
3. A prova é composta de 40 questões objetivas.
4. Nesta prova, as questões objetivas são de múltipla escolha, com 5 alternativas cada uma, sempre na sequência **a, b, c, d, e**, das quais somente uma deve ser assinalada.
5. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos aplicadores de prova.
6. Ao receber o cartão-resposta, examine-o e verifique se o nome impresso nele corresponde ao seu. Caso haja qualquer irregularidade, comunique-a imediatamente ao aplicador de prova.
7. O cartão-resposta deverá ser preenchido com caneta esferográfica preta, tendo-se o cuidado de não ultrapassar o limite do espaço para cada marcação.
8. Não serão permitidos empréstimos, consultas e comunicação entre os candidatos, tampouco o uso de livros, apontamentos e equipamentos eletrônicos ou não, inclusive relógio. O não cumprimento dessas exigências implicará a eliminação do candidato.
9. Os aparelhos celulares deverão ser desligados e colocados OBRIGATORIAMENTE no saco plástico. Caso essa exigência seja descumprida, o candidato será excluído do concurso.
10. A duração da prova é de 4 horas. Esse tempo inclui a resolução das questões e a transcrição das respostas para o cartão-resposta.
11. Ao concluir a prova, permaneça em seu lugar e comunique ao aplicador de prova. Aguarde autorização para entregar o caderno de prova e o cartão-resposta.
12. Se desejar, anote as respostas no quadro abaixo, recorte na linha indicada e leve-o consigo.

DURAÇÃO DESTA PROVA: 4 horas

Conhecimento
Específico

NÚMERO DE INSCRIÇÃO

TURMA

NOME DO CANDIDATO

ASSINATURA DO CANDIDATO

XX.....

RESPOSTAS							
01 -	06 -	11 -	16 -	21 -	26 -	31 -	36 -
02 -	07 -	12 -	17 -	22 -	27 -	32 -	37 -
03 -	08 -	13 -	18 -	23 -	28 -	33 -	38 -
04 -	09 -	14 -	19 -	24 -	29 -	34 -	39 -
05 -	10 -	15 -	20 -	25 -	30 -	35 -	40 -

01 - Dada a equação da continuidade em um escoamento unidimensional em canal, $\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = q$, em que A é a área molhada, Q é a vazão e $q = 0$ é a contribuição lateral, se Q é constante em x :

- a) a propagação em calha deve ser simulada com o modelo da onda cinemática.
- *b) o escoamento é uniforme, e a área molhada não varia ao longo do tempo.
- c) o escoamento é variado, sendo a taxa de variação igual a $\partial A / \partial t$.
- d) é preciso resolver a equação numericamente.
- e) é preciso resolver a equação analiticamente.

02 - Dada equação de Saint-Venant para o momentum na direção x em um escoamento unidimensional em canal, $\frac{\partial v}{\partial t} + v \frac{\partial v}{\partial x} + g \frac{\partial h}{\partial x} = g(S_0 - S_f)$, em que v é a velocidade, h é a profundidade, g é a aceleração da gravidade, S_0 é a declividade do fundo e S_f é o termo de perda de carga:

- a) o escoamento é permanente quando $\partial h / \partial x = 0$.
- b) o escoamento é variado quando $\partial v / \partial t = 0$.
- c) a aceleração de uma parcela de fluido (uma parcela movendo-se com a velocidade v do escoamento) é $\partial v / \partial t$.
- *d) em um rio largo, S_f pode ser calculado com a fórmula de Manning $v = (1/n)h^{2/3}S_f^{1/2}$, em que n é o coeficiente de Manning.
- e) $S_0 = S_f$ em escoamento permanente e variado.

03 - Considere um canal com seção retangular, largura constante e a equação da continuidade com a forma $\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(vh) = 0$, em que v é a velocidade e h é a profundidade. O método da onda cinemática consiste em utilizar (por exemplo) a aproximação $v \approx (1/n)h^{2/3}S_0^{1/2}$, em que n é o coeficiente de Manning e S_0 é a declividade do fundo, na equação da continuidade. Aplique essa aproximação, opere as derivadas e assinale a alternativa que apresenta o resultado correto.

- a) $\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{S_0^{1/2}h^{5/3}}{n} \frac{\partial h}{\partial x} = 0$.
- b) $\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{S_0^{1/2}h^{2/3}}{n} \frac{\partial h}{\partial x} = 0$.
- c) $\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{S_0^{1/2}h^{-1/3}}{n} \frac{\partial h}{\partial x} = 0$.
- d) $\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{2}{3} \frac{S_0^{1/2}h^{2/3}}{n} \frac{\partial h}{\partial x} = 0$.
- *e) $\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{5}{3} \frac{S_0^{1/2}h^{2/3}}{n} \frac{\partial h}{\partial x} = 0$.

04 - Tomando como referência a questão 3, é correto afirmar que no método da onda cinemática a profundidade h propaga-se com celeridade igual a:

- a) v
- b) $3v/2$
- *c) $5v/3$
- d) $v/3$
- e) $2v/3$

05 - Considere um canal com seção retangular, largura constante e a equação da continuidade com a forma $\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(vh) = 0$, em que v é a velocidade e h é a profundidade. Com relação a v , assinale a alternativa correta.

- a) v é a raiz quadrada do fluxo de energia cinética por unidade de massa através da seção transversal.
- b) O perfil de velocidade do escoamento é constante ao longo de toda a profundidade.
- c) O perfil de velocidade é parabólico na direção z , mas isso não importa, porque só aparece uma derivada parcial em relação a x na equação da continuidade.
- *d) v é a velocidade média na seção.
- e) v e h relacionam-se pela equação de Bernoulli: $\frac{v^2}{2g} + h = \text{constante}$.

06 - Com relação à implementação de um modelo precipitação-vazão conceitual, concentrado, em uma bacia hidrográfica, assinale a alternativa que apresenta um conjunto de dados na escala diária que NÃO é uma alternativa possível.

- a) vazão, precipitação, evaporação em tanque classe A.
- b) vazão, precipitação, temperatura do ar.
- *c) vazão, temperatura de ponto de orvalho, temperatura do ar, cobertura de nuvens.
- d) vazão, precipitação, temperatura do ar, umidade relativa do ar, velocidade do vento, radiação solar incidente.
- e) vazão, precipitação, temperatura do ar, radiação solar incidente.

07 - Em um modelo chuva-vazão com intervalo de tempo horário, há (entre outros) dois parâmetros “b” e “c”. “b” tem unidades de mm e “c” > 1 é adimensional. Inicialmente, o modelo subtrai da precipitação perdas por evapotranspiração e interceptação vegetal, e calcula uma precipitação efetiva P. Essa precipitação efetiva é então repartida entre 3 componentes (todas em mm), Q, S e G. Q é o volume que será transformado em escoamento superficial; S é o volume que será transformado em escoamento sub-superficial; e G é o volume que abastecerá o reservatório subterrâneo. Quando $P > cb$, tem-se $G = P - cb/2$, $S = \frac{b}{2}(c-1)$. Calcule Q.

- *a) $b/2$
- b) $cb/4$
- c) cb
- d) $cb - P$
- e) $cb - P/2$

08 - Com relação a modelos hidrodinâmicos de propagação de cheias em calhas e a modelos concentrados chuva-vazão, é correto afirmar:

- *a) Podem ser usados conjuntamente para a previsão de vazões em tempo real.
- b) Os modelos hidrodinâmicos de propagação não devem ser utilizados como submodelos de modelos chuva-vazão.
- c) Os modelos chuva-vazão são necessários para a definição da vazão de montante em modelos hidrodinâmicos de propagação de cheias.
- d) Os dois tipos de modelo não podem ser usados independentemente.
- e) Não devem ser utilizados em períodos sem chuva.

09 - Sejam $\eta = \frac{\text{volume de vazios}}{\text{volume total}}$, $\theta = \frac{\text{volume de água}}{\text{volume total}}$, a porosidade e a umidade do solo. Então:

- a) $0 \leq \eta \leq 1$ e $0 \leq \eta \leq \theta$.
- b) $\eta \geq 1$ e $0 \leq \theta \leq \eta$.
- c) $0 \leq \eta \leq 1$ e $\theta \geq 1$.
- *d) $0 \leq \eta \leq 1$ e $0 \leq \theta \leq \eta$.
- e) $\eta \geq 1$ e $\theta \geq 1$.

10 - Em Hidrologia, o mesmo processo muitas vezes é representado por modelos matemáticos diferentes. Por exemplo, a taxa de infiltração f pode ser calculada por $f = f_c + (f_0 - f_c)e^{-kt}$ (equação de Horton) ou $f = (1/2)St^{-1/2} + K$ (equação de Phillip). Isso é possível porque:

- a) em bacias diferentes, os processos físicos são diferentes.
- *b) a complexidade da física em cada ponto e a variabilidade espacial justificam diferentes abordagens empíricas, semiempíricas ou físicas.
- c) na prática, uma expansão em série de Taylor torna os modelos equivalentes até a 1^a ordem.
- d) em diferentes pontos da bacia hidrográfica, os processos físicos obedecem a equações diferentes.
- e) os modelos dependem fortemente da ocorrência ou não da chuva e da umidade do solo, e por isso precisam ser diferentes.

11 - Comparando-se a infiltração calculada pelas equações de Horton: $f = f_c + (f_0 - f_c)e^{-kt}$, e Phillip: $f = (1/2)St^{-1/2} + K$, é correto afirmar:

- *a) Ambas preveem um valor finito para a infiltração acumulada $F(t) = \int_0^t f(\tau)d\tau$.
- b) f_0 deve ser igual à condutividade hidráulica saturada K .
- c) S deve ser igual a $f_0 - f_c$.
- d) Elas são equivalentes até 1^a ordem, pois $(f_0 - f_c)e^{-kt} \approx S_0 + S_1\tau^{-1/2} + S_2\tau^{-1} + S_3\tau^{-3/2} + \dots$
- e) $f_c = K$ quando $\tau \rightarrow \infty$.

12 - A curva de retenção de água no solo é uma curva:

- a) com a umidade volumétrica no eixo das abscissas e a condutividade hidráulica no eixo das ordenadas.
- b) com a tensão no eixo das abscissas e a condutividade hidráulica no eixo das ordenadas.
- c) com concavidade negativa.
- d) com a umidade volumétrica no eixo das abscissas e a absorvividade no eixo das ordenadas.
- *e) que apresenta histerese.

13 - O processo de condensação de vapor d'água em gotas de chuva dentro de uma nuvem:

- a) é proporcional à diferença entre a temperatura do ar e a temperatura de bulbo úmido.
- b) tem duração igual à da chuva.
- c) ocorre a uma taxa maior que a da precipitação.
- d) inicia-se quando a umidade relativa atinge 90%.
- *e) necessita de núcleos de condensação para ocorrer.

14 - Uma diferença importante entre a precipitação frontal e a convectiva é:

- a) seu tempo de recorrência.
- b) a dependência da última da existência de serras e outros obstáculos topográficos.
- *c) a escala espacial em que cada uma ocorre.
- d) que elas ocorrem em épocas distintas do ano.
- e) a baixa intensidade da precipitação frontal.

15 - A altura de chuva média em uma bacia hidrográfica para uma determinada duração:

- a) pressupõe uma densidade de 1 pluviômetro a cada 10 km^2 .
- *b) pode ser calculada com o método de Thiessen por $\bar{P} = (1/A) \sum_i P_i A_i / A$, em que P_i é a precipitação em cada estação pluviométrica utilizada, A_i é sua área de influência e $A = \sum_i A_i$ é a área total da bacia.
- c) para ser calculada, precisa de uma distribuição contínua $P(x, y)$ medida por um radar meteorológico.
- d) é proporcional à área da bacia hidrográfica.
- e) pressupõe que os pluviômetros utilizados para seu cálculo estejam no interior da bacia hidrográfica.

16 - O fenômeno da precipitação orográfica:

- a) está associado com a cobertura vegetal da bacia hidrográfica.
- *b) tende a produzir totais pluviométricos crescentes com a altitude.
- c) está limitado à escala horária.
- d) torna a distribuição espacial da chuva mais homogênea.
- e) ocorre predominantemente nos trópicos.

17 - O pluviômetro operado manualmente:

- a) deixou de ser utilizado com a invenção do pluviógrafo.
- b) é mais adequado para utilização em lugares onde a manutenção frequente é difícil.
- *c) é limitado como instrumento para a medição da intensidade da precipitação.
- d) deve ser lido diariamente, semanalmente ou mensalmente.
- e) deve ser lido no máximo em dois horários, às 07:00 e 17:00 h.

18 - A relação entre a intensidade de chuva I , a altura precipitada P e a duração Δ é:

- a) $I = P\Delta^{1/2}$.
- *b) $I = P/\Delta$.
- c) $I = \Delta/P$.
- d) $I = \frac{\Delta}{\Delta + \gamma} P$, em que γ é uma constante.
- e) $I = \frac{\Delta + \gamma}{\Delta} P$, em que γ é uma constante.

19 - Dada uma intensidade de chuva I , uma duração Δ e um período de retorno T , assinale a alternativa cuja equação descreve corretamente a relação $I - \Delta - T$ com constantes positivas a, b, c, d .

a) $I = \frac{a\Delta^b}{T^c + d}$.

b) $I = \frac{a\Delta}{(T + b)}$.

*c) $I = \frac{aT^b}{\Delta^c + d}$.

d) $I = aT^b\Delta^c$.

e) $I = aT^{-b}\Delta^{-c}$.

20 - A altura média da chuva sobre uma área A , para uma duração fixa, é uma função de A que:

- *a) decresce com A .
- b) é constante com A .
- c) cresce com A .
- d) independe de A .
- e) independe da duração.

21 - Se $e^*(T)$ é a pressão de saturação de vapor d'água no ar, e e_a é a pressão de vapor reinante no ar, então:

- a) a pressão de vapor no ar obedece a $e_a \geq e^*(T)$.
- b) a umidade relativa do ar é $y = e^*(T)/e_a$.
- *c) a temperatura de ponto de orvalho T_d obedece a $e^*(T_d) = e_a$.
- d) a temperatura de bulbo úmido T_h obedece a $e^*(T_h) = e_a$.
- e) a umidade específica do ar é $q_a = 0,622e^*(T)/p$.

22 - Ao contrário da transpiração, a evaporação a partir de rios e lagos NÃO é dependente:

- a) do vento.
- b) da umidade do ar.
- c) da radiação líquida na superfície.
- d) da intensidade da turbulência atmosférica.
- *e) da umidade do solo.

23 - Em uma bacia hidrográfica, a evapotranspiração diária:

- a) é sempre menor que a precipitação diária.
- *b) é extremamente difícil de se mensurar.
- c) é sempre maior que a vazão diária.
- d) é desprezível, exceto logo após a ocorrência de chuvas.
- e) é da ordem de 70% da evaporação em lagos.

24 - A evaporação potencial:

- *a) é estimada a partir de dados meteorológicos.
- b) é medida em tanques classe A.
- c) é medida em evaporímetros Piche.
- d) é medida em lisímetros encharcados com água.
- e) aumenta à medida em que a umidade do solo aumenta.

25 - Considere uma superfície líquida à temperatura T_0 , com ar sobrejacente à temperatura T_a e pressão parcial de vapor d'água e_a . Se $e^*(T)$ é a pressão de saturação de vapor d'água à temperatura T , R_l é a irradiância líquida na superfície, H é o fluxo de calor sensível para a atmosfera, LE é o fluxo de calor latente para a atmosfera e γ é a constante psicrométrica ($\approx 67 \text{ Pa K}^{-1}$), então é usual supor no método do balanço de energia-razão de Bowen para o cálculo da evaporação da água que:

- a) $LE = f(u)(e^*(T_0) - e_a)$, em que $f(u)$ é uma função da velocidade do vento u .
- *b) $\frac{H}{LE} = \gamma \frac{T_0 - T_a}{e^*(T_0) - e_a}$.
- c) $LE = \frac{\Delta}{\Delta + \gamma} R_l + \frac{\gamma}{\Delta + \gamma} L f(u)(e^*(T_0) - e_a)$, em que L é o calor latente de evaporação e $f(u)$ é uma função da velocidade do vento u .
- d) $LE = \alpha \frac{\Delta}{\Delta + \gamma} R_l, \alpha \approx 1,26$.
- e) $E = R_l / L$, em que L é o calor latente de evaporação.

26 - Numa estação fluviométrica, tabularam-se 1825 dias de vazão diária em intervalos de $10 \text{ m}^3/\text{s}$, de acordo com a seguinte tabela:

Intervalo	(0,10]	(10,20]	(20,30]	(30,40]	(40,50]	(50,60]	(60,70]	(70,80]	Total
Frequência	120	265	480	400	240	200	80	40	1825

Podem-se esperar vazões menores do que ou iguais a $40 \text{ m}^3/\text{s}$:

- a) 21,9% do tempo.
- b) 52,6% do tempo.
- c) 47,4% do tempo.
- *d) 69,3% do tempo.
- e) 30,7% do tempo.

27 - A previsão de vazão em tempo real para controle de cheias:

- a) deve se basear nas vazões observadas a montante, e não na precipitação, para levar em consideração a propagação da cheia.
- b) deve se basear na precipitação, e não em vazões a montante, para prever efeitos locais.
- c) deve ser baseada prioritariamente nos dados observacionais, pois os modelos não são calibrados para eventos extremos.
- d) deve ser baseada prioritariamente em modelos, pois os dados observacionais são duvidosos durante chuvas intensas.
- *e) deve maximizar o uso de dados disponíveis e utilizá-los em modelos robustos para representar a cheia nos pontos de interesse.

28 - A construção de diques de terra para controle de cheias:

- *a) aumenta os danos potenciais em caso de falha.
- b) é recomendada em regiões costeiras, como no caso da Holanda.
- c) embora seja muito cara, garante alto nível de proteção.
- d) dispensa a previsão de vazão para os pontos de interesse.
- e) dispensa o uso de bombas para controlar a infiltração através dos diques.

29 - O uso de distribuições de probabilidade para estimar vazões com tempo de retorno elevado (100 anos ou mais):

- a) é dispensável quando o registro for mais longo do que $67 (= 2/3 \times 100)$ anos, podendo ser substituído pela função distribuição acumulada empírica de probabilidade.
- b) deve ser feito com qualquer distribuição contínua de probabilidade, devendo-se evitar distribuições discretas.
- c) devido ao Teorema Central do Limite, deve utilizar a distribuição normal, já que a vazão no exutório da bacia é causada por uma grande soma de fenômenos físicos.
- *d) é uma forma racional de extrapolar a informação existente nos registros de dados disponíveis, cujos comprimentos são normalmente muito menores que os tempos de retorno de projeto.
- e) por uma questão de segurança, deve ser substituído pelo cálculo da vazão máxima provável, que é a máxima vazão que pode existir em uma bacia hidrográfica.

30 - No caso de cheias, a vazão com tempo de retorno de 100 anos:

- a) ocorre pelo menos uma vez a cada 100 anos.
- b) é excedida pelo menos uma vez a cada 100 anos.
- c) ocorre em média uma vez a cada 100 anos.
- *d) é excedida em média uma vez a cada 100 anos.
- e) uma vez observada, não ocorre novamente antes de 100 anos.

31 - Seja $f_X(x)$ uma função densidade de probabilidade para a vazão máxima anual. Então:

- a) $f_X(x)$ é a distribuição de extremos tipo I.
- b) a vazão máxima anual é o resultado de fatores multiplicativos; logo, $f_X(x)$ é a distribuição log-normal.
- c) a vazão é uma variável aleatória positiva; logo, $f_X(x) = 0, x \leq 0$.
- *d) para representar realisticamente a variável aleatória vazão máxima anual, $f_X(x)$ deve possuir coeficiente de assimetria positivo.
- e) para tempos de retorno menores do que o tamanho da amostra, $f_X(x)$ pode ser a distribuição normal.

32 - Seja $f_X(x;a,b,c)$ uma função densidade de probabilidade, com no máximo 3 parâmetros a,b,c , em que a variável aleatória X é a vazão máxima anual em um rio. Seja (x_1, x_2, \dots, x_n) uma amostra de observações da variável aleatória X com $n = 10$ anos de observações. Então:

- a) existe um único conjunto de parâmetros a,b,c que ajusta a distribuição à amostra.
- b) existem no máximo $10 - 3 = 7$ conjuntos a,b,c de parâmetros que ajustam a distribuição à amostra.
- c) existem $\binom{10}{7} = \frac{10!}{3!7!} = 120$ conjuntos a,b,c de parâmetros que ajustam a distribuição à amostra.
- d) o número de conjuntos a,b,c que ajustam a distribuição à amostra só pode ser determinado se conhecemos $f_X(x;a,b,c)$.
- *e) o conjunto a,b,c que ajusta a distribuição depende de um critério predefinido, tal como a reprodução dos 3 primeiros momentos amostrais.

33 - Os vertedores de 4 pequenas barragens de controle de cheias em bacias hidrográficas diferentes e distantes entre si mais de 500 km foram dimensionados para dar passagem à cheia com tempo de retorno de 1000 anos. As vazões máximas anuais em cada uma delas podem ser consideradas variáveis aleatórias independentes. A probabilidade de pelo menos uma delas falhar em um ano qualquer é de:

- *a) $1 - (0,999)^4$.
- b) $(0,001)^4$.
- c) 0,004.
- d) $1 - (0,001)^{4/1000}$.
- e) 0,000009.

***34 - A hidrógrafa unitária:**

- a) pressupõe que a precipitação na bacia é uniforme a cada intervalo de simulação.
 - b) simula apenas eventos curtos de vazão, não podendo ser aplicada a períodos mais longos do que um mês.
 - c) simula melhor eventos curtos de vazão, durante os quais a hipótese de linearidade da transformação chuva efetiva-vazão tem mais validade.
 - d) usa como dado de entrada a chuva total ocorrida na bacia, independentemente do volume infiltrado.
 - e) requer que o volume infiltrado seja subtraído da vazão simulada, sendo o resultado denominado vazão efetiva.
- (*) – Questão anulada, portanto todos os candidatos serão pontuados.

35 - O tempo de concentração de uma bacia é de 1 hora. Após uma precipitação constante de 1 mm/h durante 4 horas:

- a) a vazão no exutório já diminuiu, tendo atingido seu pico após 1 hora de chuva.
- b) a vazão no exutório da bacia continua a aumentar, sendo proporcional à duração da chuva.
- c) o pico da vazão depende da morfologia da bacia, podendo ou não já ter sido atingido.
- d) o armazenamento subterrâneo está aumentando há 3 horas.
- *e) a vazão atingiu seu valor máximo há 3 horas e permanece constante desde então.

36 - O conjunto de equações $I - O = \frac{dS}{dt}$, $S = k[xI + (1-x)O]$, em que I é a vazão em uma seção de montante em um canal, O é a vazão em uma seção de jusante e S é o volume de água armazenado no trecho:

- a) não pode ser resolvido, já que existem 3 incógnitas (I, O, S) e apenas 2 equações.
- b) propaga uma cheia $I(t)$ como uma onda cinemática, para qualquer valor de x .
- *c) pressupõe $I(t)$ conhecida, resolvendo 2 equações para as incógnitas $S(t)$ e $O(t)$, e propagando a cheia para a seção de jusante.
- d) é um método de propagação de cheias em reservatórios.
- e) necessita de uma equação adicional de perda de carga na forma da equação de Manning: $O = (1/n)I^{2/3}S^{1/2}$.

37 - São medidas não estruturais de controle de inundações:

- a) zoneamento de áreas inundáveis, diques de terra e seguro contra enchentes.
- b) zoneamento de áreas inundáveis, sistemas de previsão de enchentes e reservatórios de armazenamento.
- *c) sistemas de previsão de enchentes, seguro contra enchentes e construções à prova de enchentes.
- d) diques de terra, reservatórios de armazenamento e ampliação da seção do rio.
- e) canais extravasores, vertedores e zoneamento de áreas inundáveis.

38 - Um reservatório de controle de cheias:

- a) reduz a duração da cheia.
- b) reduz os níveis a montante.
- c) aumenta o volume disponível para abastecimento de água.
- *d) reduz o pico da cheia a jusante.
- e) reduz o volume disponível para abastecimento de água.

39 - O hidrograma de projeto:

- a) precisa ser baseado na vazão máxima provável.
- b) precisa ser baseado na precipitação máxima provável e numa hidrógrafa unitária de projeto.
- c) não precisa ser calculado quando as séries de vazão tiverem 67 anos ou mais.
- *d) não precisa ser baseado numa cheia real.
- e) precisa ser baseado em métodos estatísticos.

40 - Dada a chuva efetiva e o escoamento simulado pela hidrógrafa unitária:

- a) a altura total de chuva efetiva deve ser unitária.
- b) a vazão máxima simulada pela hidrógrafa unitária deve ser unitária.
- c) tanto a altura total de chuva efetiva quanto a vazão máxima simulada pela hidrógrafa unitária devem ser unitárias.
- d) o produto da altura total de chuva efetiva pela área da bacia hidrográfica, dividido pelo intervalo de discretização da chuva, deve ser igual à vazão máxima simulada pela hidrógrafa unitária.
- *e) o volume acumulado de chuva efetiva deve ser igual ao volume simulado pela hidrógrafa unitária.