

206 – Técnico em Hidrologia I

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.

Conhecimento
Específico

DURAÇÃO DESTA PROVA: 4 horas

NÚMERO DE INSCRIÇÃO

TURMA

NOME DO CANDIDATO

ASSINATURA DO CANDIDATO

✂

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 - Em Hidrologia, a evaporação E , a precipitação P e a vazão Q em uma bacia hidrográfica estão relacionadas por $Q = P - E$:

- a) em qualquer escala de tempo.
- b) na escala horária.
- c) na escala diária.
- d) na escala mensal.
- *e) na escala anual ou plurianual.

02 - Em uma bacia hidrográfica:

- a) não é possível a entrada de água subterrânea.
- b) é obrigatória a saída de água superficial pela calha do rio principal.
- c) o movimento da água em estado líquido se dá sob a ação da pressão.
- *d) o movimento da água em estado líquido se dá sob a ação da gravidade, da capilaridade e da pressão osmótica.
- e) não é possível a saída de água subterrânea.

03 - Em uma bacia hidrográfica de 250 km^2 , durante 10 dias choveu um total de 56 mm, e a evapotranspiração acumulada foi de 16 mm. O volume total interceptado, infiltrado e escoado através da bacia foi:

- a) $1,0 \times 10^6 \text{ L}$.
- b) $1,0 \text{ km}^3$.
- c) $100.000,0 \text{ L}$.
- d) $0,10 \text{ km}^3$.
- *e) $1,0 \times 10^7 \text{ m}^3$.

04 - Em uma bacia hidrográfica, o fluxo da substância H_2O da atmosfera para a superfície da bacia ocorre:

- *a) nos estados líquido, sólido ou gasoso.
- b) no estado líquido apenas.
- c) nos estados líquido ou sólido apenas.
- d) nos estados líquido ou gasoso apenas.
- e) nos estados sólido ou gasoso apenas.

05 - A forma prática de se delimitar uma bacia hidrográfica baseia-se em dados de:

- a) cobertura vegetal.
- *b) topografia.
- c) uso do solo.
- d) tipo de solo.
- e) chuva e vazão.

06 - Transpiração é o nome que se dá à transferência de vapor d'água da vegetação para a atmosfera, através dos estômatos das plantas. A transpiração:

- a) é em geral controlada artificialmente.
- b) é nula durante a noite.
- c) é independente da velocidade do vento.
- *d) depende da umidade do solo.
- e) é medida rotineiramente em estações meteorológicas.

07 - A infiltração:

- a) se inicia após o fim da precipitação.
- *b) ocorre sempre que a capacidade de interceptação da chuva pela vegetação é excedida.
- c) ocorre da região não saturada do solo para os rios.
- d) cessa após a subida dos níveis d'água nas calhas.
- e) não é limitada pelo tipo e estrutura do solo.

***08 - A água subterrânea:**

- a) abastece as águas superficiais.
- b) não se conecta com as águas superficiais.
- c) não evapora.
- d) não ascende no solo.
- e) é abastecida pela chuva ou pelas águas superficiais.
- (* – Questão anulada, portanto todos os candidatos serão pontuados.

09 - Em grandes rios, o escoamento é:

- a) supercrítico.
- b) subcrítico.
- *c) turbulento.
- d) laminar.
- e) permanente.

10 - A vazão volumétrica em uma seção de rio:

- a) é definida em um ponto da seção transversal.
- b) varia de ponto a ponto ao longo da seção transversal.
- c) é máxima na superfície do rio.
- *d) depende da distribuição de velocidades ao longo da seção transversal.
- e) é nula no fundo do rio.

11 - O número de Froude em uma seção de rio:

- *a) depende da vazão.
- b) varia entre 0 e 1.
- c) depende da viscosidade.
- d) é menor que 1 em escoamentos supercríticos.
- e) quando é maior que 1 impossibilita a medição de vazão.

12 - Sobre a fórmula de Manning, $V = (1/n)R^{2/3}S_0^{1/2}$, é correto afirmar:

- *a) O raio hidráulico R é função da geometria da seção transversal.
- b) O coeficiente de Manning n é adimensional.
- c) É preciso medir a velocidade V em cada ponto da seção transversal.
- d) É necessária para a medição de vazão com molinetes.
- e) É aplicável quando o número de Froude é menor do que 1, e o número de Reynolds maior que 2300.

13 - Em Hidrologia, usa-se principalmente a vazão volumétrica (m^3/s) e não a vazão mássica (kg/s) porque:

- a) a água contém substâncias químicas que impedem o conhecimento de sua massa específica.
- b) a água contém sedimentos que impedem o conhecimento de sua massa específica.
- c) a tensão superficial da água destilada é desprezível.
- d) é impossível separar a água das substâncias químicas diluídas e em suspensão.
- *e) a massa específica da água não varia muito nas condições normalmente encontradas na natureza.

14 - Calcule a vazão de um rio com seção retangular de 50 m de largura e 2,5 m de profundidade em regime crítico (suponha $g = 10 m/s^2$).

- a) 125 m^3/s .
- b) 250 m^3/s .
- c) 500 m^3/s .
- *d) 625 m^3/s .
- e) 1000 m^3/s .

15 - Um escoamento uniforme caracteriza-se por apresentar:

- a) coeficiente de Manning constante ao longo do canal.
- *b) vazão constante ao longo do canal.
- c) vazão constante em toda a seção transversal.
- d) profundidade constante ao longo da seção transversal.
- e) um perfil de velocidade constante ao longo da seção transversal.

16 - A medição volumétrica de vazão consiste em:

- a) estimar o volume de fluido que atravessa uma seção em um determinado tempo.
- b) calcular o volume $A v \Delta t$, em que A é a área da seção, v é a velocidade do escoamento e Δt é o tempo decorrido durante a medição.
- *c) cronometrar o tempo que o escoamento, desviado para um reservatório de volume conhecido, demora para preenchê-lo.
- d) calcular o produto da área da seção pela velocidade do escoamento.
- e) somar os produtos $v_i \Delta A_i$ ao longo da seção transversal, em que v_i é a velocidade em pontos discretos da seção e ΔA_i é a sua área de influência.

17 - A tabela abaixo ilustra uma medição simplificada de vazão em uma seção de rio com 40 m de largura. Aproxime cada faixa de medição por um retângulo de 10 m de largura e calcule a vazão em m^3/s .

Distância da margem (m)	5,0	15,0	25,0	35,0
Profundidade h (m)	1,0	2,0	2,0	1,0
Velocidade a 0,2 h	0,1	0,2	0,2	0,0
Velocidade a 0,8 h	0,3	0,5	0,6	0,4

Assinale a alternativa correta.

- a) 17,5.
- b) 18,0.
- c) 18,5.
- *d) 19,0.
- e) 19,5.

18 - O número de Reynolds em uma seção de rio:

- a) é menor que 1 em escoamentos turbulentos.
- b) é maior que 1 em escoamentos supercríticos.
- *c) depende da velocidade média e da profundidade média na seção.
- d) é igual à vazão por unidade de largura dividida pela viscosidade cinemática.
- e) é indefinido, podendo ser calculado apenas em condutos forçados.

19 - Para a medição de vazão em rios com seções transversais pequenas, é indicado o uso de:

- *a) micromolinetes.
- b) sensores de resistividade elétrica da água.
- c) membranas permeáveis que medem a pressão da água.
- d) manômetros.
- e) anemômetros de fio quente.

20 - A medição de vazão com molinetes durante uma cheia em um rio caudaloso precisa ser feita:

- a) rapidamente, para garantir a segurança da equipe de medição.
- *b) apenas se houver condições de segurança para a equipe de medição, e tão rapidamente quanto possível, para que o nível do rio não varie muito.
- c) apenas se houver condições de segurança para a equipe de medição, e lentamente, para evitar riscos desnecessários.
- d) apenas se o rio não tiver invadido a planície de inundação.
- e) em duas etapas, antes e depois da passagem do pico da cheia.

21 - Em rios pequenos, pode-se fazer uma medição química de vazão injetando-se um traçador com concentração conhecida c_0 , a uma vazão de injeção q também conhecida, e deixando-o misturar-se no rio. Em uma seção rio abaixo, onde o traçador esteja total e uniformemente misturado e com uma concentração medida c , a equação que permite obter a vazão Q do rio é:

- *a) $c_0q = c(q + Q)$.
- b) $c_0q = c_0(q + Q)$.
- c) $c_0q = cQ$.
- d) $c_0q = cq + c_0Q$.
- e) $c_0q = c_0(Q - q)$.

22 - Uma curva-chave é uma relação entre a vazão Q e o nível d'água do rio h que:

- a) necessita da amarração de h a um marco topográfico, para que a altitude da superfície livre seja conhecida.
- b) é constante para cada seção de rio.
- c) não pode ser utilizada durante cheias.
- *d) permite a transformação de séries de nível d'água em séries de vazão, sem a necessidade de medições contínuas de vazão.
- e) supõe que o número de Froude é igual a 1 na seção de medição.

23 - Supondo que as medições de vazão são altamente acuradas em si, cuidados importantes para a qualidade da curva-chave EXCLUEM a verificação:

- a) de possíveis efeitos de remanso de reservatórios ou rios a jusante.
- b) de mudanças na geometria da seção.
- *c) da existência de corredeiras a jusante da seção.
- d) da existência de medições em níveis baixos, médios e altos de vazão.
- e) da existência de medições algumas vezes por ano em cada seção.

24 - Na equação $Q = VA$, com V em m/s e A em m^2 :

- a) é necessário que V varie pouco ao longo da seção.
- *b) é possível interpretar V como a velocidade média na seção.
- c) a velocidade V deve ser medida a 80% de profundidade.
- d) a velocidade V deve ser medida a 60% de profundidade.
- e) a velocidade V deve ser medida a 20% de profundidade.

25 - Em um pluviômetro de leitura manual:

- a) a precisão máxima alcançável é de 1 mm, porque esta é a graduação que existe nas provetas pluviométricas.
- b) quanto maior a frequência da leitura pelo operador, maior será a precisão.
- c) os melhores resultados são alcançados quando o instrumento é instalado em mastros a 10 m de altura, acima dos obstáculos naturais.
- *d) as leituras devem ser feitas sempre nos mesmos horários, para garantir a consistência das medições.
- e) a evaporação entre as leituras é estimada em 5% da altura de água medida no aparelho.

26 - O pluviógrafo com registro em papel:

- a) funciona apenas durante a chuva.
- *b) pode ser construído com uma cuba basculante, onde o número de basculações por unidade de tempo é proporcional à intensidade da chuva.
- c) é incapaz de registrar alturas de chuva maiores do que a escala gráfica vertical do papel.
- d) possui um mecanismo de tambor giratório alimentado pela energia cinética da chuva.
- e) pode ser facilmente adaptado para a medição eletrônica acoplando-se sua pena a um potenciômetro.

27 - Em uma estação pluviométrica com leitura normal, esta deve ser feita:

- a) sempre às 17h00.
- *b) pelo menos uma vez por dia.
- c) no mínimo duas vezes por dia.
- d) nos horários sinóticos de 0:00Z, 6:00Z, 12:00Z e 18:00Z (horário do meridiano de Greenwich).
- e) com frequência variável, dependendo da intensidade da chuva.

28 - A medição com pluviógrafos:

- a) requer a leitura manual dos dados a cada hora.
- b) elimina a necessidade de manutenção preventiva.
- *c) requer o pós-processamento do registro pluviográfico no escritório.
- d) precisa ser feita em locais com rede de energia elétrica.
- e) precisa ser feita com um computador portátil.

29 - A análise de consistência de dados pluviométricos:

- a) dispensa a análise visual.
- b) não é feita para detectar erros dos instrumentos, mas sim dos observadores.
- c) não é possível quando a estação pluviométrica é situada em local sem energia elétrica.
- d) não é possível quando a estação pluviométrica é situada em local sem sinal de telefonia celular.
- *e) pode ser feita plotando-se a precipitação acumulada em uma estação contra a precipitação acumulada média em um conjunto de estações próximas.

30 - Após a instalação de uma estação fluviográfica com linígrafo:

- a) deve ser instalado um pluviógrafo para a medição simultânea da chuva.
- *b) devem ser mantidas as réguas linimétricas previamente existentes, para verificação da qualidade dos dados fluviográficos.
- c) deve ser instalado um ecobatímetro acima da superfície da água, para não sofrer obstrução pelos sedimentos.
- d) deve ser instalado um manômetro no poço de tranquilização, para o registro alternativo dos níveis d'água.
- e) deve ser instalado um periscópio invertido para a observação do nível d'água dentro do poço de tranquilização.

31 - Para a medição do nível do lençol freático:

- *a) em princípio, podem-se usar linígrafos como em rios.
- b) devem ser utilizados sensores capazes de captar a evolução muito lenta do lençol.
- c) os sensores de nível devem ser enterrados a no mínimo 5 m de profundidade no solo.
- d) é necessário realizar uma medição indireta baseada em sensores de umidade do solo.
- e) deve-se fazer um balanço hidrológico utilizando o nível d'água no rio, pluviômetros e infiltrômetros.

32 - Os dados pluviométricos e fluviométricos, após digitalização em arquivos de computador, devem:

- *a) ser inseridos em bancos de dados para arquivamento.
- b) ser mantidos nos computadores onde foram digitados.
- c) ser submetidos a um controle de qualidade manual.
- d) ser formatados e reimpressos em papel para arquivamento.
- e) ter cópias de *backup* mantidas em computadores nas próprias estações onde foram medidos.

33 - Um clinômetro simples pode ser construído com:

- a) uma luneta presa a um fio de prumo.
- b) uma luneta presa a um transferidor.
- c) um esquadro preso a um fio de prumo.
- *d) uma mira cilíndrica presa a um transferidor, e um fio de prumo.
- e) uma mira cilíndrica presa a um esquadro, e um fio de prumo.

34 - O teodolito é um instrumento ótico que mede:

- a) um ângulo em um plano vertical.
- b) um ângulo no plano horizontal.
- *c) um ângulo no plano horizontal e um ângulo em um plano vertical.
- d) um ângulo no plano horizontal e dois ângulos em planos verticais perpendiculares entre si.
- e) dois ângulos em planos verticais perpendiculares entre si.

35 - Após instalar um teodolito em seu tripé, é fundamental:

- a) orientá-lo em relação às estrelas fixas.
- b) orientá-lo em relação ao norte magnético.
- *c) nivelá-lo com o nível de bolha.
- d) medir sua distância em relação ao marco topográfico mais próximo.
- e) utilizar dois outros teodolitos idênticos para traçar eixos Ox e Oy mutuamente ortogonais.

36 - Sejam dois conjuntos de coordenadas planas: coordenadas cartesianas x,y e coordenadas polares r,θ , com origem coincidente, e θ o ângulo entre o raio vetor e o eixo Ox . Nesse caso:

- a) $x = r \operatorname{sen} \theta, y = r \operatorname{cos} \theta$.
- b) $y/x = \operatorname{tg} \theta, r = x \operatorname{cosec} \theta$.
- *c) $y/x = \operatorname{tg} \theta, r = \sqrt{x^2 + y^2}$.
- d) $x = r \operatorname{sen} \theta, y = r \operatorname{sec} \theta$.
- e) $x = r \operatorname{cosec} \theta, y = r \operatorname{sec} \theta$.

37 - Com uma bússola, você mede um rumo em relação ao Norte Magnético em Foz do Iguaçu e encontra $+60^\circ$. Sabendo que a declinação magnética em Foz do Iguaçu é de $15^\circ O$, o rumo em relação ao Norte Verdadeiro é:

- a) $+15^\circ$.
- b) $+30^\circ$.
- *c) $+45^\circ$.
- d) $+60^\circ$.
- e) $+75^\circ$.

38 - Com um teodolito e uma régua topográfica, você mede uma diferença de cotas de 2,00 m e um ângulo de elevação de $10^\circ \approx 0,175 \text{ rad}$. A sua distância da régua é de:

- a) 0,35 m.
- *b) 11,43 m.
- c) 20,0 m.
- d) $2,00 \times 10 \times 180 / \pi = 1145,91 \text{ m}$.
- e) 175,00 m.

39 - A margem de um lago é reta e corre na direção leste-oeste. Nessa margem, instalam-se dois teodolitos nas posições (0m,0m) e (100m,0m). Os dois teodolitos apontam para um barco. O primeiro encontra um azimute de $+15^\circ$ em relação ao Norte Verdadeiro, e o segundo encontra um azimute de -45° em relação ao Norte Verdadeiro. Se r_1 é a distância do primeiro teodolito ao barco, e r_2 é a distância do segundo teodolito ao barco, as equações que permitem encontrar r_1 e r_2 (ambos em m) são:

- a) $r_1 \operatorname{cos} 60^\circ - r_2 \operatorname{cos} 45^\circ = 100, r_1 \operatorname{sen} 60^\circ = r_2 \operatorname{sen} 45^\circ$.
- b) $r_1 \operatorname{cos} 60^\circ - r_2 \operatorname{cos} 45^\circ = 100, r_1 \operatorname{sen} 60^\circ = -r_2 \operatorname{sen} 45^\circ$.
- c) $r_1 \operatorname{cos} 15^\circ + r_2 \operatorname{cos} 45^\circ = 100, r_1 \operatorname{sen} 15^\circ = r_2 \operatorname{sen} 45^\circ$.
- d) $r_1 \operatorname{cos} 15^\circ - r_2 \operatorname{cos} 45^\circ = 100, r_1 \operatorname{sen} 15^\circ = r_2 \operatorname{sen} 45^\circ$.
- *e) $r_1 \operatorname{cos} 60^\circ + r_2 \operatorname{cos} 45^\circ = 100, r_1 \operatorname{sen} 60^\circ = r_2 \operatorname{sen} 45^\circ$.

40 - Um terreno possui uma inclinação no sentido norte-sul (Verdadeiros) que se deseja medir. O procedimento correto, usando um teodolito, é:

- a) instalar o teodolito no topo do terreno; instalar uma régua na base do terreno; medir o ângulo de elevação, apontando o teodolito para a base da régua.
- b) instalar o teodolito no topo do terreno e alinhá-lo no sentido norte-sul com uma bússola; instalar uma régua na base do terreno no plano vertical norte-sul contendo o teodolito; medir o ângulo de elevação, apontando o teodolito para a base da régua.
- c) instalar o teodolito na base do terreno e alinhá-lo no sentido norte-sul com uma bússola; instalar uma régua no topo do terreno no plano vertical norte-sul contendo o teodolito; medir o ângulo de elevação, apontando o teodolito para a base da régua.
- d) instalar o teodolito no topo do terreno sem o tripé e alinhá-lo no sentido norte-sul com uma bússola; fincar uma bandeira na base do terreno no plano vertical norte-sul contendo o teodolito; deitar, fazendo visada do teodolito para a bandeira, e medir o ângulo de elevação.
- *e) instalar o teodolito no topo do terreno e alinhá-lo no sentido norte-sul com uma bússola; medir a altura da linha de visada do teodolito; instalar uma régua na base do terreno no plano vertical norte-sul contendo o teodolito; medir o ângulo de elevação, apontando o teodolito para a mesma altura da linha de visada marcada na régua.