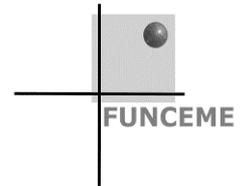




Governo do Estado do Ceará
Secretaria de Planejamento e Gestão – SEPLAG
Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME
Universidade Estadual do Ceará – UECE
Comissão Executiva do Vestibular – CEV



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 Hidrogeologia

DATA DA APLICAÇÃO: 5 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:

A boa vontade opera milagre.

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 1, 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

01. O entendimento maior sobre a dinâmica do ciclo hidrológico envolve várias variáveis que, integradas, permitem que se conheça sobre recargas e descargas hídricas naturais. A equação que rege o *balanço hídrico* obedece ao princípio da conservação de massa, igualmente conhecido como princípio da continuidade, segundo o qual

- A) em qualquer sistema natural, a diferença entre as entradas e saídas é igual à variação do armazenamento dentro do sistema.
- B) em um sistema natural, o entendimento maior é dado sempre pelas entradas, não importando em nenhum momento se existem, ou não, as saídas hídricas naturais.
- C) em qualquer sistema natural analisado, as entradas sempre irão superar as saídas naturais, ocasionando a situação de escassez.
- D) no sistema natural, o entendimento sobre as saídas irá regular o balanço hídrico.

02. Uma das características que melhor define o potencial hidrogeológico é a característica que o meio possui de armazenar água, definida pela propriedade denominada de *porosidade*, classificada como porosidade total, ou volumétrica, e a porosidade efetiva, sendo esta a de interesse maior nos estudos hidrogeológicos. A *porosidade efetiva* é definida pela razão entre o volume

- A) de vazios e o volume total do corpo rochoso ou dos sedimentos.
- B) total e o volume de vazios do corpo rochoso ou dos sedimentos.
- C) hídrico liberado dos vazios pela força gravitacional e o volume total da rocha, ou sedimentos.
- D) total da rocha e o volume de água liberado pela taxa de bombeamento do poço.

03. Em 1856, Henry Darcy pesquisando escoamento de água em filtros de areia propôs uma equação para a definição da vazão de escoamento, que ficou mundialmente conhecida como *Equação de Darcy* ou *Lei de Darcy*, que leva em consideração os seguintes parâmetros:

- A) área, porosidade, tamanho das partículas, viscosidade e massa específica da água.
- B) área, gradiente hidráulico e condutividade hidráulica.
- C) área, velocidade do fluxo, arranjo das partículas e composição química da água.
- D) área, porosidade do material arenoso e gradiente hidráulico.

04. Dentre os termos mais utilizados na hidrogeologia do cristalino, "*riacho-fenda*" e "*fenda-mestra*" (SIQUEIRA, 1963, 1967) ganham destaque pelo uso e aplicação direta no entendimento relacionado ao armazenamento e fluxo hídrico subterrâneo, orientando, inúmeras vezes, a locação de poços nesse ambiente. O termo, algumas vezes utilizado como modelo, "*Riacho-fenda*" designa

- A) um riacho que irá influenciar na formação de fendas, ou fraturas, o que é essencial para armazenamento de água subterrânea.
- B) trechos de riachos dispersos na paisagem que, integrados, representam fendas designadas como mestras.
- C) um riacho associado à deformação plástica do relevo, com zonas de falhas.
- D) trechos retilíneos de riachos congruentes, ou coincidentes, com zonas fortemente fraturadas.

05. A pesquisa sobre as águas subterrâneas no Brasil remonta, mais precisamente, ao início da década de 60, quando foram formados os primeiros geólogos brasileiros e teve início a formação de hidrogeólogos, com grande incentivo da SUDENE, e posterior liberação dos Inventários Hidrogeológicos do Nordeste, onde consta o uso dos primeiros modelos de armazenamento e fluxo hídrico subterrâneo. A evolução do conhecimento hidrogeológico permite a adoção de modelos de armazenamento e fluxo de água subterrânea no Cristalino, dentre eles encontram-se:

- A) modelos riacho-fenda, dúctil-ruptural e câmaras de intemperismo.
- B) modelos riacho-fenda, câmaras de intemperismo e calha elúvio-aluvionar.
- C) modelos dúctil-ruptural, geomorfológico e tectônico.
- D) modelos calha de aluviões, tectônico e de regolito.

06. Dentre os fatores que influenciam nas características hidrodinâmicas do aquífero fissural, é correto citar:

- A) número de fraturas, tipo do poço, características físico-químicas da água e porosidade do meio litológico.
- B) abertura de fraturas, fatores exógenos e tipo de poço.
- C) aberturas das fraturas, frequência das fraturas, porosidade e permeabilidade do meio litológico.
- D) número de fraturas, porosidade e permeabilidade e características físico-químicas da água.

07. Os aquíferos podem ser classificados de acordo com a pressão das águas nas suas superfícies limítrofes, superior e inferior, sendo eles confinados e livres. Assim sendo, entende-se que, no aquífero livre,

- A) seu topo está submetido unicamente à pressão atmosférica, enquanto o aquífero confinado possui confinamento tanto superior quanto inferior.
- B) todos os pontos do limite superior estão submetidos à pressão atmosférica. O aquífero confinado é diferente por estar somente a maiores profundidades, mas também submetido somente à pressão atmosférica.
- C) todos os pontos do seu topo estão submetidos à pressão atmosférica e de carga das camadas superiores, enquanto o aquífero confinado está confinado somente em sua base.
- D) a pressão no topo é diferente ponto a ponto, enquanto no confinado as pressões do topo são inferiores à pressão atmosférica, permitindo o artesianismo.

08. No estudo hidrogeológico de meios cristalinos, e particularmente na locação de poços, é extremamente necessário o conhecimento sobre análise estrutural das rochas. Entre os inúmeros termos empregados, o entendimento sobre falhas e fraturas é importante, haja vista a necessidade da criação de espaços para armazenamento e circulação da água subterrânea. No que diz respeito à definição de fraturas e falhas, é correto afirmar que

- A) fraturas são descontinuidades onde as aberturas entre os blocos fraturados são sempre significantes, métricas, possibilitando o acúmulo da água subterrânea, enquanto as falhas só possuem aberturas se formarem um conjunto de fraturas.
- B) fraturas são deformações plásticas impostas aos corpos rochosos que podem propiciar aberturas métricas, enquanto as falhas simplesmente propiciam o deslocamento mínimo do bloco rochoso.
- C) fraturas são descontinuidades ao longo das quais o movimento relativo entre os blocos fraturados é muito pequeno na escala considerada, enquanto as falhas possuem aberturas significantes que podem chegar a metros ou mesmo quilômetros.
- D) fraturas são deformações tectônicas rupturais que propiciam aberturas significantes, métricas, enquanto as falhas são plásticas, não existindo aberturas, mas existindo deformações minerais.

09. Na classificação hidrogeológica, os aquíferos confinados podem ser definidos como confinados não drenantes e confinados drenantes. O entendimento das características desses aquíferos é importante na Hidrogeologia e entende-se que os confinados não drenantes possuem

- A) seus limites, superior e inferior, limitados por camadas impermeáveis, enquanto os confinados drenantes são aqueles onde, pelo menos, uma das camadas limítrofes é semipermeável, permitindo a entrada ou liberação de água.
- B) somente suas bases impermeáveis, impedindo a migração da água para camadas inferiores, enquanto os aquíferos confinados drenantes podem ser considerados livres, estando submetidos unicamente à pressão atmosférica.
- C) seus limites superiores impermeáveis, enquanto os confinados drenantes possuem somente a sua base impermeável.
- D) como características o confinamento por camadas impermeáveis limítrofes de seu topo e base, assim como os confinados drenantes, diferenciando-se um do outro pela variação de recarga a que estão submetidos.

10. Entre os parâmetros que caracterizam um corpo aquífero, a permeabilidade representa um dos principais, haja vista sua aplicação em praticamente todos os casos que envolvem o conhecimento aquífero. A *permeabilidade* pode ser corretamente definida como a capacidade de um meio

- A) armazenar um fluido.
- B) reter e liberar um fluido.
- C) adsorver características do fluido.
- D) deixar-se atravessar por um fluido.

11. Em relação ao meio aquífero cristalino, fraturado ou fissural, pode-se afirmar corretamente que a porosidade e a permeabilidade

- A) dependem da quantidade de fraturas, independentemente de serem abertas ou fechadas.
- B) que irão caracterizar uma zona aquífera são secundárias, oriundas de uma tectônica ruptural.
- C) do meio cristalino se traduz por termos primários decorrentes da própria formação da rocha.
- D) do meio cristalino aumenta, no geral, com a profundidade.

12. Dentre as condições essenciais para se conseguir êxito na construção de um poço tubular no meio cristalino, encontram-se:

- A) existência de fraturamento litológico, frequência de fraturamento, fraturas compressivas, fraturas preenchidas com material argiloso, interconexão de fraturas e conexão com exutórios.
- B) frequência de fraturamento, fraturas grandes, impossibilidade de existir conexão com outras fraturas para evitar perda d'água, poço de grande diâmetro e grande profundidade.
- C) existência de fraturamento na rocha, extensão e profundidade das fraturas, frequência do fraturamento, interconexão das fraturas e conexão das fraturas com uma zona de recarga.
- D) frequência de fraturamento, fraturas sem interconexão com áreas de recarga, tipo de poço e extensão em profundidade.

13. O termo *carste* é utilizado para designar regiões, geralmente carbonáticas, que apresentam características especiais dos aspectos geomorfológico e hidrogeológico, destacando-se:

- A) ocorrência de depressões, grande e rápido escoamento superficial, homogeneidade e isotropia, e pequena variação dos valores de transmissividade.
- B) ocorrência de depressões cuja drenagem é subterrânea, pequeno escoamento superficial, rápida infiltração de chuvas, heterogeneidade e anisotropia, e grande variação dos valores de transmissividade.
- C) drenagem subterrânea, pequena variação do coeficiente de armazenamento, pequenas vazões dos poços e rápida infiltração de chuvas.
- D) grande escoamento superficial, homogeneidade e isotropia, e drenagem subterrânea proeminente.

14. Pesquisa é entendida, no campo da Hidrogeologia, como investigação ou exploração que varia de acordo com os objetivos a que se destina. A etapa, por exemplo, que envolve a concepção de uma bateria de poços tubulares para a exploração de determinado aquífero englobando a construção dos poços, testes de produção e de aquíferos e definição da capacidade de produção do sistema é denominada

- A) estudos de reconhecimento.
- B) estudo de viabilidade.
- C) estudo de detalhe.
- D) projeto executivo.

15. Em se tratando da hidrogeologia cárstica, as principais formas superficiais são as dolinas, uvalas e sumidouros. A classificação das dolinas como indicadoras de água subterrânea pode ser realizada considerando-se os seguintes parâmetros:

- A) diâmetro, grau de fraturamento, porosidade e relação com tipos litológicos adjacentes.
- B) diâmetro, forma, grau de preenchimento por material detrítico, permeabilidade e relação com outras estruturas geológicas.
- C) permeabilidade aquífera, recarga e descarga, forma da dolina e capacidade de acumulação de água.
- D) grau de preenchimento por material detrítico, descarga para sumidouros, porosidade aquífera e relação com litotipos.

16. Na caracterização geológica de uma área, os dados podem levar a elaboração de documentos que permitam o conhecimento de sub-superfície, tais como mapas de contorno estrutural, de isóbatas e isópacas. Assim, um mapa de isópacas pode representar linhas de igual

- A) espessura de um aquífero.
- B) profundidade do topo da camada aquífera.
- C) posicionamento estratigráfico do aquífero.
- D) ocorrência de fraturas no aquífero.

17. Os métodos geofísicos são separados, de modo clássico, em métodos que utilizam campos naturais e outros que utilizam campos artificiais. Dentre aqueles que utilizam campos artificiais encontram-se:

- A) eletrorresistividade, magnetometria e gravimetria.
- B) gravimetria, sísmica e magnetometria.
- C) gravimetria, sísmica e very low frequency (VLF).
- D) eletrorresistividade, sísmica e very low frequency (VLF).

18. Os métodos mais comuns de perfuração para a construção do poço tubular utilizando maquinários pesados são a percussão, rotativo e rotopneumático, cujos elementos cortantes são, respectivamente,

- A) broca, haste de percussão e trépano.
- B) trépano, broca e bit/martelo.
- C) trépano, bit/martelo e haste de percussão.
- D) broca, percussor e kelly.

19. A Sondagem Elétrica Vertical (SEV) é comumente empregada na locação de poços tubulares e estudos hidrogeológicos e, dentre seus resultados, tem-se:

- A) permitir a classificação exata dos temas litológicos, variações de espessuras litológicas e a vazão liberada pelo aquífero.
- B) dimensionar os volumes hídricos armazenados, dar as espessuras saturadas e permitir o conhecimento das concentrações iônicas da água.
- C) permitir, no geral, o conhecimento das variações de espessura aquífera, individualizar os níveis arenosos dos argilosos e, eventualmente, permitir estabelecer a profundidade do nível estático.
- D) estabelecer com precisão a vazão do aquífero, o tipo litológico e as variações de espessuras.

20. A física isotópica é amplamente utilizada na datação de águas subterrâneas, com destaque para os isótopos ambientais de carbono e hidrogênio, ^{14}C e ^3H , em função direta de suas meias vidas. A esse respeito, é correto afirmar que

- A) o ^3H é utilizado para datar amostras na faixa de 0 a 50 anos, enquanto o ^{14}C é usado para datar amostras na faixa de 500 a 50.000 anos.
- B) o ^3H é utilizado para datar amostras na faixa de 0 a 50 anos, enquanto o ^{14}C é usado para datar amostras na faixa de 500 a 40.000 anos.
- C) o ^3H é utilizado para datar amostras na faixa de 50 a 500 anos, enquanto o ^{14}C é usado para datar amostras na faixa de 5.000 a 100.000 anos.
- D) o ^3H é utilizado para datar amostras na faixa de 500 a 5.000 anos, enquanto o ^{14}C é usado para datar amostras na faixa de 5.000 a 300.000 anos.

21. Por água contaminada entende-se

- A) aquela que possui organismos e substâncias tóxicas e/ou radioativas que são visíveis no ambiente e não podem ser recuperadas.
- B) toda e qualquer água que contenha substâncias ou propriedades que comprometam seu uso para determinada função.
- C) toda e qualquer água que possua substâncias tóxicas e/ou radioativas, bactérias, em qualquer concentração.
- D) aquela que possui organismos patogênicos, substâncias tóxicas e/ou radioativas, em teores prejudiciais à saúde do homem.

22. Em geral, afirma-se que a exploração de águas subterrâneas apresenta vantagens em relação às águas superficiais, embora também sejam conhecidas as desvantagens. Assim sendo, é correto afirmar que

- A) como *vantagens* tem-se que o aquífero é melhor protegido dos impactos antrópicos, dispensa geralmente o tratamento químico, quando poluído é de fácil recuperação, e não permite uma exploração setorizada e gradativa, pois interfere em outros poços. Como *desvantagens* tem-se que a distribuição espacial aquífera é heterogênea, o prazo de construção do poço é extremamente longo, a superexploração pode acarretar subsidência de terrenos e o custo do m^3 é mais caro do que o das águas superficiais.
- B) como *vantagens* tem-se o prazo de construção do poço (dias), o aquífero é melhor protegido dos impactos antrópicos, mesmo que haja a superexploração ela nunca leva a subsidência de terrenos, dispensa geralmente o tratamento químico e permite uma exploração gradativa, Como *desvantagens* tem-se que a distribuição espacial aquífera é homogênea, o custo do m^3 é mais caro do que o das águas superficiais e possui qualidade química inferior à das águas superficiais.
- C) como *vantagens* tem-se o prazo de construção do poço (dias), o aquífero é melhor protegido dos impactos antrópicos, dispensa geralmente o tratamento químico, permite uma exploração setorizada e gradativa, e o custo do m^3 é mais barato do que o das águas superficiais. Como *desvantagens* tem-se que a distribuição espacial aquífera é heterogênea, a superexploração pode acarretar subsidência de terrenos e quando poluído é de difícil recuperação.
- D) como *vantagens* tem-se que o aquífero é melhor protegido dos impactos antrópicos, possui melhor qualidade físico-química e bacteriológica, quando poluído permite uma recuperação da qualidade fácil. Como *desvantagens* tem-se que a distribuição espacial aquífera é localizada e homogênea, o custo do m^3 da água subterrânea é elevado comparado ao das águas superficiais, a superexploração pode acarretar subsidência de terrenos e quando poluído é de difícil recuperação.

23. Assinale a opção que apresenta somente aquíferos clásticos cearenses.

- A) Aquíferos Jandaíra, Barreiras, Missão Velha, Mauriti, Cabeças e Cabo.
- B) Aquíferos Dunas, Barreiras, Missão Velha e Mauriti.
- C) Aquíferos Barreiras, Cabo, Longá e Missão Velha.
- D) Aquíferos Dunas, Mauriti, Beberibe e Jandaíra.

24. O monitoramento das águas subterrâneas vem sendo implantado gradativamente no território brasileiro. Na zona saturada, torna-se extremamente necessário quando existe o perigo de contaminação e em relação aos poços de monitoramento. No que concerne a poços de monitoramento, assinale a afirmação verdadeira.

- A) É recomendável que o poço de monitoramento simples seja construído com coluna de filtros no último metro e que os poços multiníveis possuam seções de filtros somente na primeira parte, sendo adequados para a caracterização unidimensional de plumas poluidoras ou de variações hidroquímicas verticais.
- B) É recomendável que o poço de monitoramento simples seja construído com coluna de filtros no primeiro metro da zona saturada e que os poços multiníveis possuam seções de filtros somente na primeira parte, sendo adequados para a caracterização unidimensional de plumas poluidoras ou de variações hidroquímicas horizontais.
- C) O poço de monitoramento simples comumente construído possui coluna de filtros plena e os poços multiníveis, com seções filtrantes em posições variáveis, são adequados para a caracterização tridimensional de plumas poluidoras ou de variações hidroquímicas verticais.
- D) O poço de monitoramento simples comumente construído possui somente 2 (dois) metros de filtros plena e os poços multiníveis possuem seções filtrantes de 2 em 2 (dois) metros distribuídos na zona saturada, sendo adequados para a caracterização tridimensional de plumas poluidoras ou de variações hidroquímicas verticais.

25. Em análises químicas de águas, um dos cuidados após a análise da amostra consiste no cálculo do coeficiente de erro da análise. Elevados valores desse erro podem indicar procedimento(s) inadequado(s) no manuseio analítico e/ou dos dados. Considera(m)-se procedimento(s) inadequado(s):

- A) erro analítico, presença de íons em quantidades extremamente pequenas, águas muito mineralizadas ou, também, erro nos cálculos analíticos.
- B) erro nos cálculos dos elementos somente, haja vista que um erro analítico não poderá ocorrer em águas pouco mineralizadas.
- C) erro analítico ou análise de águas muito mineralizadas somente, interferindo na análise de outros elementos químicos.
- D) erro analítico ou nos cálculos dos elementos, presença de íons não analisados em quantidades apreciáveis ou águas pouco mineralizadas.

26. Existem diferentes métodos de análise de fluxo para poços em função do tipo de aquífero e do regime de bombeamento. Considerando os métodos apresentados a seguir, assinale a opção em que todos eles estão corretamente relacionados às respectivas aplicações.

- A) Métodos de Theis (Aplicado para aquífero livre e regime transiente), Thiem (Aplicado para aquífero confinado drenante e regime estacionário), Hantush (Aplicado para aquífero confinado drenante e regime transiente) e Hantush & Jacob (Aplicado para aquífero livre e regime estacionário).
- B) Métodos de Theis (Aplicado para aquífero confinado não drenante e regime transiente), Thiem (Aplicado para aquífero confinado não drenante e regime estacionário), Hantush (Aplicado para aquífero confinado drenante e regime transiente) e Hantush & Jacob (Aplicado para aquífero livre e regime transiente).
- C) Métodos de Jacob (Aplicado para aquífero confinado não drenante e regime estacionário), De Glee (Aplicado para aquífero confinado não drenante e regime estacionário), Hantush (Aplicado para aquífero confinado drenante e regime transiente) e Hantush & Jacob (Aplicado para aquífero livre e regime transiente).
- D) Métodos de Jacob (Aplicado para aquífero livre e regime estacionário), De Glee (Aplicado para aquífero livre e regime estacionário), Hantush (Aplicado para aquífero confinado drenante e regime transiente) e Hantush & Jacob (Aplicado para aquífero livre e regime transiente).

27. Um conceito bastante aplicado na Hidrogeologia é o Perímetro de Proteção de Poços, também conhecido como PPP. Esse conceito consiste na

- A) delimitação de zonas ao redor do poço onde a ocupação humana deve ser restrita, levando em consideração a distância e o tempo de trânsito na zona saturada para que a água subterrânea, de um ponto qualquer, atinja o poço.
- B) delimitação de zonas de proteção do poço levando em consideração a capacidade de degradação dos contaminantes pelas camadas protetoras do aquífero, e o processo de dispersão.
- C) delimitação de zonas ao redor do poço em função da taxa de bombeamento que será aplicada no mesmo, que irá influenciar a ocupação humana ao redor da obra.
- D) proposição de perímetros ao redor do poço influenciados pela porosidade do aquífero, presença de potenciais sítios de contaminação e tempo de trânsito.

28. Após a construção do poço, uma das principais recomendações técnicas é a realização do teste de bombeamento que irá, primeiramente, ser definido em função do seu objetivo. Assim, tem-se os *slug tests* (testes de injeção), o teste de aquífero e os teste de produção. No que concerne a esses testes, assinale a afirmação verdadeira.

- A) O teste de aquífero objetiva a determinação da transmissividade, porosidade e condutividade hidráulica, enquanto o teste de produção objetiva determinar a vazão que o poço pode produzir.
- B) O teste de aquífero objetiva a determinação da permeabilidade e a potencialidade aquífera, enquanto o teste de produção objetiva determinar a vazão de exploração e as perdas de água que ocorrem no poço.
- C) O teste de aquífero objetiva a determinação da permeabilidade e a potencialidade aquífera, enquanto o teste de produção objetiva determinar a vazão de exploração e o tempo de bombeamento que o poço pode operar.
- D) O teste de aquífero objetiva a determinação da transmissividade, do coeficiente de armazenamento e da condutividade hidráulica, enquanto o teste de produção objetiva determinar a vazão de exploração e as perdas de carga totais que ocorrem no poço.

29. Na classificação de tipos aquíferos, existem os livres e os confinados. Assinale a opção que apresenta a correta exemplificação desses tipos de aquíferos.

- A) Aquíferos confinados: Sistema Aquífero Poti-Piauí, Cabeças e Serra Grande (Bacia do Parnaíba), Guarani (Bacia do Paraná). Aquíferos livres: Dunas e Aluviões, Aquífero Uruçuia (Província de São Francisco), Açu (Bacia Potiguar).
- B) Aquíferos confinados: Cabeças e Açu (Bacia Potiguar), Guarani (Bacia do Paraná). Aquíferos livres: Dunas e Aluviões, Serra Grande (Bacia do Parnaíba), Aquífero Uruçuia (Província de São Francisco), Sistema Aquífero Poti-Piauí (Bacia do Parnaíba).
- C) Aquíferos confinados: Cabeças e Serra Grande (Bacia do Parnaíba), Açu (Bacia Potiguar), Guarani (Bacia do Paraná). Aquíferos livres: Dunas e Aluviões, Aquífero Uruçuia (Província de São Francisco), Sistema Aquífero Poti-Piauí (Bacia do Parnaíba).
- D) Aquíferos confinados: Cabeças e Serra Grande (Bacia Potiguar), Açu (Bacia do Parnaíba), Guarani (Bacia do Paraná). Aquíferos livres: Dunas e Aluviões, Aquífero Uruçuia (Bacia Potiguar), Sistema Aquífero Poti-Piauí (Bacia do Parnaíba).

30. O Diagrama de Piper é utilizado na classificação iônica das águas subterrâneas. Nele encontram-se representadas as concentrações de

- A) cálcio, magnésio, ferro, sulfeto, sódio, potássio e bicarbonatos, gerando classificações das águas cloretadas magnesianas, ferruginosas e bicarbonáticas, dentre outras.
- B) cálcio, magnésio, cloretos, sulfatos, sódio, potássio, carbonatos e bicarbonatos, gerando classificações das águas cloretadas sódicas e bicarbonatadas magnesianas, dentre outras.
- C) magnésio, ferro, sulfeto, sódio, cloretos, cálcio, carbonatos e sulfatos, gerando classificações das águas sulfetadas magnesianas, ferruginosas e cloretadas, dentre outras.
- D) sódio, sulfatos, magnésio, bicarbonatos e cloretos gerando classificações das águas cloretadas sódicas, sulfatadas magnesianas e bicarbonatadas, dentre outras.

31. O *raio de influência* é considerado a distância para a qual o efeito de bombeamento de um poço é nulo, ou seja, é a distância máxima atingida pelo cone de rebaixamento. No regime transitório, o raio de influência depende dos seguintes parâmetros:

- A) transmissividade, coeficiente de armazenamento e tempo de bombeamento.
- B) transmissividade, vazão do poço e permeabilidade.
- C) vazão do poço, coeficiente de armazenamento e tempo de bombeamento.
- D) coeficiente de armazenamento, permeabilidade e porosidade aquífera.

32. Os métodos GOD e DRASTIC utilizados para a determinação de vulnerabilidade aquífera se destacam no cotidiano. Sobre esses métodos, é correto afirmar que

- A) consideram somente o tipo de aquífero e os parâmetros de condutividade hidráulica, sendo que o GOD se aplica somente em estudos locais, enquanto o DRASTIC é regional.
- B) levam em consideração o tipo de aquífero e a profundidade da água subterrânea, dentre outros parâmetros, servindo para uma avaliação de vulnerabilidade aquífera geral.
- C) abordam o tipo de aquífero e os aspectos de uso/ocupação do meio, sendo ambos aplicados em estudos de detalhe da vulnerabilidade aquífera.
- D) levam em consideração a profundidade da água subterrânea, o impacto no aquífero e a porosidade do aquífero, aplicados.

33. No mapeamento hidroquímico, um dos parâmetros medidos em campo é a condutividade elétrica da água, que aumenta com a temperatura da mesma. A condutividade elétrica da água é definida como a

- A) medida da facilidade da água em conduzir a corrente elétrica e está diretamente associada com a concentração de sais dissolvidos sob a forma de íons.
- B) medida da facilidade da água em conduzir elementos contaminantes que alteram a corrente elétrica que passa pelo fluido.
- C) capacidade da água de conduzir significativas concentrações de elementos químicos, particularmente cloretos de sódio.
- D) capacidade da água de conduzir pequenas concentrações de elementos químicos, não importando quais elementos transitem no meio aquoso.

34. O Estado do Ceará possui, em termos gerais, 75% de seu território ocupado por rochas cristalinas (Metamórficas e Ígneas) e 25% por sedimentos e rochas sedimentares. Nesse contexto, o aquífero fraturado (conhecido também como fissural ou cristalino) possui as seguintes características:

- A) porosidade e permeabilidade primárias, com suas águas captadas por poços tubulares com profundidades oscilando, predominantemente, entre 50,0 e 100,0 m; nível estático geralmente inferior a 5,0 m; vazões médias oscilando entre 3,5 e 5,0 m³/h; e concentrações geralmente elevadas de cloretos.
- B) porosidade e permeabilidade secundárias, com suas águas captadas por poços tubulares com profundidades oscilando, predominantemente, entre 30,0 e 50,0 m; nível estático geralmente inferior a 10,0 m; vazões médias oscilando entre 4,0 e 5,5 m³/h; e concentrações geralmente elevadas de cloretos.
- C) porosidade e permeabilidade primárias, com suas águas captadas por poços tubulares rasos, com profundidades entre 20,0 e 30,0 m; nível estático geralmente inferior a 5,0 m, vazões médias geralmente superiores a 3,5 m³/h; e baixas concentrações geralmente de cloretos.
- D) porosidade e permeabilidade secundárias, com suas águas captadas por poços tubulares com profundidades oscilando, predominantemente, entre 50,0 e 70,0 m; nível estático geralmente inferior a 20,0 m; vazões médias oscilando entre 1,7 e 2,5 m³/h; e concentrações geralmente elevadas de cloretos.

35. Na coleta de dados hidroquímicos em campo, a obtenção dos valores de Sólidos Totais Dissolvidos – STD é prática comum, representando a concentração de todo o material dissolvido na água, seja ou não volátil. Na maioria das águas subterrâneas naturais, uma boa estimativa de STD é obtida

- A) a partir da condutividade elétrica multiplicada por um fator que oscila entre 0,45 e 0,85, modificando-se para águas salinas (fator comumente maior do que 0,45) e para águas ácidas (fator pode ser inferior a 0,85).
- B) a partir da condutividade elétrica multiplicada por um fator que oscila entre 0,55 e 0,75, modificando-se para águas salinas (fator comumente maior do que 0,45) e para águas ácidas (fator pode ser inferior a 0,85).
- C) a partir da condutividade elétrica multiplicada por um fator que oscila entre 0,55 e 0,75, modificando-se para águas salinas (fator comumente maior do que 0,75) e para águas ácidas (fator pode ser inferior a 0,55).
- D) a partir da salinidade multiplicada por um fator que oscila entre 0,55 e 0,75, modificando-se para águas salinas (fator comumente maior do que 0,55) e para águas ácidas (fator pode ser inferior a 0,40).

36. Na construção de poços tubulares, o filtro representa o local que permitirá a entrada de água. Como regra geral, no que diz respeito à localização da coluna filtrante no aquífero, levando-se em consideração unicamente o tipo de aquífero, é correto afirmar que

- A) em aquíferos livres, a coluna filtrante deve ser colocada em menos de 2/3 da espessura saturada a partir da base aquífera, enquanto nos aquíferos confinados a coluna filtrante deve ocupar, no máximo, 60% da espessura aquífera total.
- B) em aquíferos livres, a coluna filtrante deve ser colocada de 1/2 a 2/3 da espessura saturada a partir da base aquífera, enquanto nos aquíferos confinados a coluna filtrante deve ocupar, no máximo, 80% da espessura aquífera total.
- C) em aquíferos livres, a coluna filtrante deve ser colocada, no máximo, 1/2 da espessura saturada a partir do topo aquífero, enquanto nos aquíferos confinados a coluna filtrante deve ocupar, no máximo, 80% da espessura aquífera total.
- D) em aquíferos livres, a coluna filtrante deve ocupar 2/3 da espessura aquífera total, enquanto nos aquíferos confinados a coluna filtrante deve ocupar, no máximo, 60% da espessura aquífera total.

37. A utilização dos vários métodos de perfilagem geofísica de poços é comum, particularmente em poços com mais de 100 metros de profundidade, ajudando o hidrogeólogo no entendimento maior no momento da construção da obra, ou mesmo a posteriori. Citam-se, dentre outros, perfis de raios gama convencional, sônico e calíper que são aplicados, respectivamente, para distinguir-se

- A) folhelhos e/ou níveis argilosos das demais litologias, porosidade aquífera e diâmetro do poço em relação ao diâmetro nominal da perfuração.
- B) fraturas abertas, porosidade aquífera e diâmetro dos grãos da litologia aquífera.
- C) todas as litologias, permeabilidade aquífera e diâmetro da perfuração.
- D) somente o contato entre litotipos sedimentares e metamórficos, permeabilidade aquífera e diâmetro do poço em relação ao diâmetro nominal da perfuração.

38. No entendimento sobre informações de águas subterrâneas, exemplificado pelo SIAGAS – Sistema de Informações de Águas subterrâneas, banco de dados sob a responsabilidade da CPRM – Serviço Geológico do Brasil, é mister se observar a diferença entre dados, informações e conhecimento. Considerando a distinção entre dados, informações e conhecimento, é correto afirmar que

- A) dados são os fatos primários, secundários ou terciários; a informação representa os dados iniciais; e o processo de tratamento das informações é denominado conhecimento, representando os procedimentos que afetam os dados.
- B) dados são os fatos primários, porém somente aqueles coletados em campo e escritório; a informação é o aspecto verbal coletado em campo, cedido pelo usuário da água; e o processo de definição das relações entre os dados requer conhecimento, representando as diretrizes e os procedimentos que afetam os dados.
- C) dados são considerados toda e qualquer informação coletada em campo; a informação é a explicação verbal do usuário que não possui dados escritos; e o processo de definição das relações entre os dados requer conhecimento, representando as diretrizes e os procedimentos que afetam os dados.
- D) dados são os fatos primários; a informação trata os dados e lhes dá uma forma significativa; e o processo de definição das relações entre os dados requer conhecimento, representando as diretrizes e os procedimentos que afetam os dados.

39. Atualmente, um dos maiores problemas na qualidade das águas subterrâneas em meios urbanos e rurais é a ocorrência do nitrato, que pode causar sérios problemas ao organismo humano. Dentre suas características estão:

- A) apresentar fácil precipitação, ser não solúvel, apresentar grande mobilidade e representar o estágio intermediário da oxidação da matéria orgânica.
- B) ser muito solúvel, apresentar pequena mobilidade, mas dificilmente removível do solo para a água.
- C) ser muito solúvel, difícil precipitação, apresentar grande mobilidade e representar o estágio final da oxidação da matéria orgânica.
- D) ser não solúvel, apresentar difícil precipitação e difícil mobilidade no ambiente natural em presença da água.

40. No decorrer da construção do poço tubular, é comum se utilizar um pré-filtro, também denominado de cascalho, no espaço anelar existente entre o filtro/revestimento e a perfuração. Essencialmente, o pré-filtro deve apresentar as seguintes características:

- A) ser livre de impurezas, particularmente materiais colmatantes, possuir baixo grau de arredondamento, possuir de 70 a 85% de material quartzoso e possuir um coeficiente de uniformidade menor do que 2,5.
- B) ser livre de impurezas, particularmente materiais colmatantes, possuir bom grau de arredondamento e esfericidade, possuir de 90 a 95% de material quartzoso e possuir um coeficiente de uniformidade menor do que 2,5.
- C) possuir bom grau de arredondamento e esfericidade, possuir de 70 a 75% de material quartzoso e possuir um coeficiente de uniformidade superior a 3,5.
- D) ser livre de impurezas, possuir bom grau de arredondamento, possuir de 50 a 75% de grãos de quartzo e possuir um coeficiente de uniformidade menor do que 2,5.