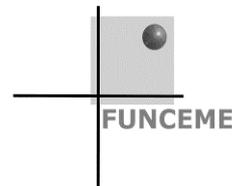




Governo do Estado do Ceará  
Secretaria de Planejamento e Gestão – SEPLAG  
Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME  
Universidade Estadual do Ceará – UECE  
Comissão Executiva do Vestibular – CEV



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** Monitoramento – Radar Meteorológico

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](http://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, papéis, 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](http://www.uece.br/cev).

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

### Constantes e definições:

- Frequência de Repetição de Pulso – PRF
- Fator Refletividade do Radar – Z
- Fator Refletividade do Radar Diferencial – ZDR
- Fase Diferencial – PhiDP
- Fase Diferencial Específica – KDP
- Coeficiente de correlação de polarização horizontal e vertical - rhohv
- Convenção de velocidade Doppler:  
 Valores negativos – aproximação  
 Valores positivos – afastamento
- Velocidade da luz –  $c = 3 \times 10^5$  km/s
- Índice de refração da água  $|K|^2 = 0,93$
- Índice de refração do gelo  $|K|^2 = 0,197$
- Raio da terra –  $a_e = 6371$  km
- Densidade da água =  $1000$  kg/m<sup>3</sup>
- Variação do índice de refração com a altura para atmosfera padrão –  $dn/dh = -4 \times 10^{-8} \text{ m}^{-1}$
- Raio efetivo da Terra para atmosfera padrão  $R_e = (4/3)a_e$

Logaritmo base 10	Logaritmo base natural
$\log(2) = 0,301$	$\ln(2) = 0,693$
$\log(5) = 0,689$	$\ln(5) = 1,609$
$\log(0,93) = -0,032$	$\ln(0,93) = -0,072$
$\log(0,197) = -0,705$	$\ln(0,197) = 1,624$

Ângulo (graus)	Seno	Coseno
10	0,17	0,98
20	0,34	0,94
30	0,50	0,87
40	0,64	0,77
45	0,71	0,71

$$\int_0^{\infty} x^m \exp\{-nx\} dx = \frac{\Gamma(m+1)}{n^{m+1}}$$

$$\Gamma(m+1) = m!$$

**01.** Os comprimentos de onda, em cm, dos radares banda S e banda X são respectivamente

- A) 3 e 10.
- B) 5 e 10.
- C) 7 e 3.
- D) 10 e 3.

**02.** Se um radar banda S utiliza uma PRF de 600 Hz, a distância máxima, em km, observada é

- A) 100.
- B) 250.
- C) 400.
- D) 500.

**03.** Se um radar Doppler banda S utiliza uma PRF de 600 Hz, a velocidade Doppler máxima observada sem rebatimento ou desdobramento (Limite Nyquist), em m/s, é

- A) 7,5.
- B) 30.
- C) 15.
- D) 60.

**04.** Um radar Doppler banda X está configurado para medir uma velocidade Doppler máxima sem ambiguidade de 50 m/s, a distância máxima, em km, que o radar poderá operar é

- A) 22,5.
- B) 45,0.
- C) 90,0.
- D) 180,0.

**05.** Considerando que uma chuva estratiforme se move uniformemente de leste para oeste em relação ao radar meteorológico a uma velocidade de 10 m/s, assinale a opção que corresponde à velocidade radial observada nos azimutes 270, 315 e 0,90 graus respectivamente.

- A) +10 m/s; +7,07 m/s; 0 m/s, -10 m/s
- B) -10 m/s; -7,07 m/s; 0 m/s, +10 m/s
- C) 0 m/s, +7,07 m/s; +10 m/s; 0 m/s
- D) 0 m/s, -7,07 m/s; -10 m/s; 0 m/s

**06.** Uma linha de instabilidade propaga-se de sudoeste para nordeste em relação ao radar meteorológico a uma velocidade constante de 20 m/s. Assinale a opção que corresponde à velocidade radial observada nos azimutes 270, 315, 90 e 180 respectivamente.

- A) -14,14 m/s; +20 m/s; +14,14 m/s; +14,14 m/s
- B) -14,14 m/s; 0 m/s; +14,14 m/s; -14,14 m/s
- C) -14,14 m/s; 0 m/s; +14,14 m/s; +14,14 m/s
- D) -14,14 m/s; +20 m/s; +14,14 m/s; -14,14 m/s

**07.** A duração do pulso, em segundos, necessária para amostrar um volume iluminado com largura de 300 metros é

- A)  $0,1 \times 10^{-6}$ .
- B)  $0,2 \times 10^{-6}$ .
- C)  $1,0 \times 10^{-6}$ .
- D)  $2,0 \times 10^{-6}$ .

**08.** De acordo com a Teoria de Espalhamento Mie, a seção transversal de absorção está relacionada com seções transversais

- A) de espalhamento e extinção.
- B) de espalhamento e retroestalhamento.
- C) de retroespalhamento e extinção.
- D) de retroestalhamento.

**09.** A variável polarimétrica que tem correlação com a atenuação específica da chuva é

- A) ZDR.
- B) KDP.
- C) rhohv.
- D) LDR.

**10.** A altura em que se observa a banda brilhante do radar é

- A) entre 0 e 100 metros abaixo da isoterma de 0 °C.
- B) ao nível do mar.
- C) entre 0 e 500 metros acima da isoterma de -15 °C.
- D) acima de 10 km de altura.

**11.** A variável polarimétrica que é afetada por atenuação de chuva é a

- A) rhohv.
- B) PhiDP.
- C) KDP.
- D) ZDR.

**12.** Em um dado instante, um radar meteorológico observou um fator refletividade do radar de 40 dBZ. Se todas as gotas tivessem 1 mm de diâmetro, o número de gotas observado seria

- A) 40 (quarenta).
- B) 400 (quatrocentas).
- C) 10000 (dez mil).
- D) 1000 (um mil).

**13.** Em um dado instante, um radar meteorológico observou um fator refletividade do radar de 50 dBZ. Se todas as gotas tivessem 2 mm de diâmetro, o número de mm de chuva observado seria

- A) 0,419.
- B) 0,520.
- C) 4,189.
- D) 0,052.

**14.** Assinale a opção que corresponde ao hidrometeoro que provoca a banda brilhante em um radar meteorológico.

- A) Gotas de nuvem.
- B) Flocos de neve.
- C) Gotas de chuva.
- D) Gotículas de água super-resfriada.

**15.** Durante uma rotina de calibração de um radar meteorológico banda S, verificou-se que a potência transmitida estava configurada em 1000 kW, porém o radar estava transmitindo 100 kW. Quantos dBZ de diferença essa potência implicou as medidas do fator refletividade do radar?

- A) -10.
- B) -100.
- C) +1.
- D) +10.

**16.** Qual seria a diferença máxima observada no fator refletividade do radar se a mesma quantidade de água líquida estivesse congelada, ou seja, se o radar estivesse observando somente gelo?

- A) +3,2 dBZ.
- B) +6,7 dBZ.
- C) -3,2 dBZ.
- D) -6,7 dBZ.

**17.** Ao realizar os procedimentos de calibração para um radar de dupla polarização (horizontal e vertical), observou-se que ZDR tinha um viés médio de - 2 dBZ. Quantos dBZ o fator refletividade do radar de polarização vertical estava deslocado?

- A) +2,0.
- B) +1,0.
- C) -2,0.
- D) -1,0.

**18.** O intervalo de ZDR observado para chuva forte para um ângulo de elevação de  $0^\circ$  é

- A) -5,0 a -2,0 dBZ.
- B) -2,0 a -0,5 dBZ.
- C) -0,5 a +0,5 dBZ.
- D) +0,5 a 4,0 dBZ.

**19.** Se o coeficiente de correlação horizontal e vertical observado pelo radar é 0,7, é correto afirmar que pode representar

- A) detritos.
- B) gotas de chuva.
- C) flocos de neve.
- D) granizo.

**20.** ZDR é a razão entre a seção transversal

- A) de retroespalhamento vertical pela seção transversal de retroespalhamento horizontal.
- B) de absorção horizontal pela seção transversal de retroespalhamento vertical.
- C) de retroespalhamento horizontal pela seção transversal de retroespalhamento vertical.
- D) de absorção vertical pela seção transversal de retroespalhamento horizontal.

**21.** As variáveis polarimétricas que podem ser usadas para estimar chuva são

- A) Z e  $\rho_{hv}$ .
- B)  $\rho_{hv}$  e  $\Phi_{DP}$ .
- C)  $\Phi_{DP}$  e LDR.
- D) Z, ZDR e KDP.

**22.** Para um radar polarimétrico com polarização horizontal e vertical,  $\Phi_{DP}$  significa mudança

- A) observada na diferença de fase entre as polarizações vertical e horizontal.
- B) observada na fase da polarização horizontal.
- C) cumulativa observada na diferença de fase entre as polarizações horizontal e vertical.
- D) cumulativa observada na fase da polarização horizontal.

**23.** Para um radar polarimétrico com polarização horizontal e vertical, KDP significa

- A) gradiente espacial da diferença de fase diferencial ao longo de uma radial.
- B) razão entre as fases diferenciais horizontais consecutivas.
- C) gradiente azimutal da diferença de fase diferencial ao longo de dois azimutes.
- D) razão entre as fases diferenciais verticais consecutivas.

**24.** Assumindo que a distribuição de tamanho de gotas é dada pela relação  $N(D) = N_0 \exp(-\lambda D)$ , onde  $\lambda = aR^b$ , é possível derivar uma relação entre o fator refletividade do radar Z e a taxa de precipitação R na forma de  $Z = \alpha R^\beta$ . Nessa relação, o valor de  $\alpha$  é

- A)  $120N_0/a^6$ .
- B)  $24N_0/a^5$ .
- C)  $6N_0/a^4$ .
- D)  $720N_0/a^7$ .

**25.** Assumindo que a distribuição de tamanho de gotas é dada pela relação  $N(D) = N_0 \exp(-\lambda D)$ , onde  $\lambda = aR^b$ , é possível derivar uma relação entre o fator refletividade do radar Z e a taxa de precipitação R na forma de  $Z = \alpha R^\beta$ . Nessa relação, o valor de  $\beta$  é

- A) -7b.
- B) -6b.
- C) -5b.
- D) -4b.

**26.** A altura do feixe do radar para um ângulo de elevação de  $0^\circ$  a 200 km do radar assumindo uma propagação em atmosfera padrão é

- A) ~3,14 km.
- B) ~2,35 km.
- C) ~0,55 km.
- D) 0,0 km.

**27.** Quando um radar polarimétrico está transmitindo polarização vertical,

- A) o campo elétrico está na polarização vertical e o magnético na polarização horizontal.
- B) o campo elétrico está na polarização vertical e o magnético na polarização vertical.
- C) o campo elétrico está na polarização horizontal e o magnético na polarização vertical.
- D) o campo elétrico está na polarização radial e o magnético na vertical.

**28.** Em chuvas convectivas observam-se taxas de precipitação menor do que para chuvas estratiformes para o mesmo valor de refletividade do radar, porque

- A) chuvas convectivas têm menos gotas, porém de maior tamanho.
- B) as gotas de chuva evaporam mais para chuvas convectivas do que para estratiformes.
- C) as correntes ascendentes são mais intensas do que para as chuvas estratiformes.
- D) chuvas convectivas têm mais gotas, porém de menor tamanho.

**29.** A variável polarimétrica está associada com a forma do hidrometeoro

- A)  $\rho_{hv}$ .
- B)  $\Phi_{DP}$ .
- C) ZDR.
- D) Z.

**30.** Se 10 pedras de gelo de 1 cm de diâmetro fossem observadas em um volume de  $1 \text{ m}^3$  por um radar meteorológico, o fator refletividade do radar observado seria

- A) 63,2 dBZ.
- B) 33,2 dBZ.
- C) 100,0 dBZ.
- D) 70,0 dBZ.

**31.** PPI significa

- A) Indicador de Produto de Precipitação.
- B) Produto de Intensidade de Precipitação.
- C) Indicador de Plano de Posição.
- D) Indicador de Precipitação Próxima à Superfície.

**32.** CAPPI significa

- A) Indicador de Produto de Precipitação a Altura Constante.
- B) Indicador de Plano de Posição a Altura Constante.
- C) Produto de Intensidade de Máxima Precipitação com a Altura.
- D) Indicador de Precipitação com a Altura.

**33.** O termo EchoTop é definido como altura

- A) do eco de terreno.
- B) da banda brilhante.
- C) da precipitação máxima na coluna.
- D) máxima do eco de chuva.

**34.** A qualidade das medidas de radar depende do número de amostras em cada radial: se o radar está configurado para fazer uma medida a cada um grau de azimute, com uma PRF de 1000 Hz, a velocidade máxima, em graus/segundo, da antena para fazer 50 amostras por radial é

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

**35.** É comum observar ecos de terreno durante condições de inversão térmica no inverno e à medida que a camada de mistura se estabelece após o Sol nascer, os ecos de terreno desaparecem. A condição de propagação do feixe do radar para a ocorrência de ecos de terreno sob essas condições atmosféricas é denominada

- A) normal.
- B) super-refração.
- C) sub-refração.
- D) hiper-refração.

**36.** Assinale a opção que **NÃO** corresponde a um equipamento utilizado para calibrar as medidas do fator refletividade de um radar meteorológico.

- A) refletor triédrico
- B) bola esférica de metal
- C) disdrômetro
- D) pluviômetro

**40.** Em uma distribuição de tamanho de gotas do tipo gama, o que representa o expoente “m” da expressão  $N(D) = N_0 D^m \exp(-\lambda D)$  é o

- A) coeficiente linear.
- B) coeficiente angular.
- C) fator de forma.
- D) fator de escala.

**37.** Atente para a seguinte tabela:

Bin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Z(dBZ)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Bin	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Z(dBZ)	0	0	50	48	45	35	40	0	0	0

Assumindo que o bin (volume iluminado) do radar tem 500 metros de tamanho e que a atenuação específica da chuva para um radar possa ser expressa por uma relação linear do tipo  $A(\text{dB/km}) = 0,01 Z(\text{dBZ})$  e considerando que se detectou chuva entre os bins 13 e 17, é correto afirmar que o valor de refletividade do radar corrigido por atenuação de chuva para o último bin do radar com chuva, ou seja, bin número 17, é

- A) 42,2 dBZ.
- B) 40,2 dBZ.
- C) 40,4 dBZ.
- D) 41,1 dBZ.

**38.** A válvula que **NÃO** é utilizada para transmitir energia em radares meteorológicos é denominada

- A) estado sólido.
- B) thyatron.
- C) klystron.
- D) magnetron.

**39.** O diâmetro, em mm, de uma gota de chuva, a partir do qual o coeficiente de extinção de absorção é maior do que o de espalhamento para um radar meteorológico banda X é

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