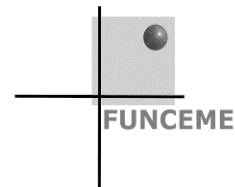




Governo do Estado do Ceará  
Secretaria de Planejamento e Gestão – SEPLAG  
Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME  
Universidade Estadual do Ceará – UECE  
Comissão Executiva do Vestibular – CEV



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** Meteorologia Operacional

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:

*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.**

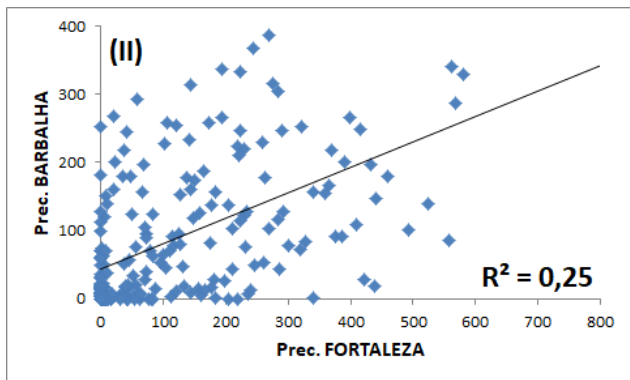
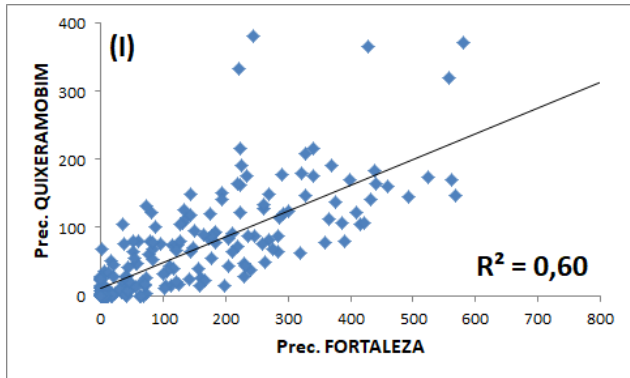
## LEIA COM ATENÇÃO!

### INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA OBJETIVA

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

**CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**

**01.** Atente para as figuras abaixo, que mostram os gráficos de dispersão da precipitação mensal em Fortaleza versus a precipitação mensal em Quixeramobim (painel I) e entre Fortaleza e Barbalha (painel II), no período de 1998 a 2018.



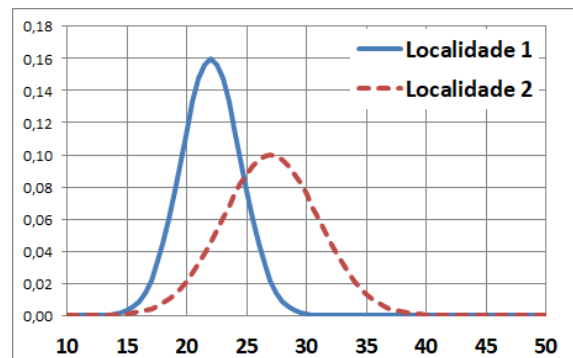
Assinale a opção que completa correta e respectivamente o seguinte enunciado: "Por meio desses gráficos, pode-se concluir acertadamente que as precipitações entre essas cidades estão \_\_\_\_\_ correlacionadas e que a correlação é \_\_\_\_\_ entre Fortaleza e Quixeramobim do que entre Fortaleza e Barbalha".

- A) negativamente; menor
- B) negativamente; maior
- C) positivamente; menor
- D) positivamente; maior

**02.** A camada atmosférica caracterizada com quantidades relativamente elevadas de ozônio e onde a taxa de decréscimo de temperatura na vertical ("lapse-rate") é negativa denomina-se

- A) termosfera.
- B) mesosfera.
- C) estratosfera.
- D) troposfera.

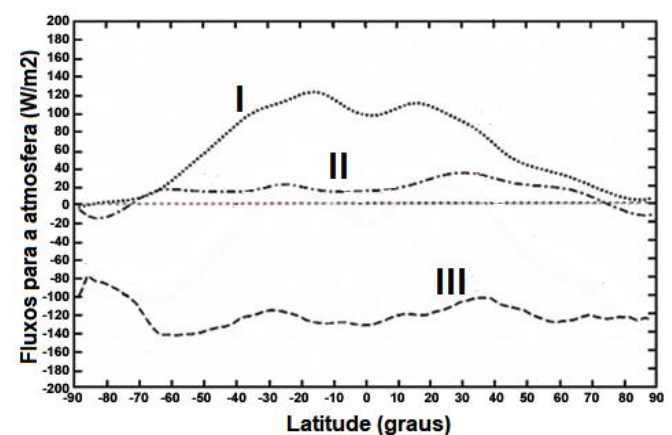
**03.** Atente para a seguinte figura:



Considerando a figura acima, que mostra as funções densidade de probabilidade das máximas temperaturas horárias para duas localidades (1 e 2) hipotéticas, assinale a opção que completa correta e respectivamente o seguinte enunciado: "Com base nesse gráfico, é possível afirmar corretamente que a localidade 1 tem a média das temperaturas máximas \_\_\_\_\_ e uma variância \_\_\_\_\_ que as da localidade 2.

- A) menor; maior
- B) menor; menor
- C) maior; maior
- D) maior; menor

**04.** A figura abaixo mostra alguns termos do balanço de energia médio anual zonal na atmosfera. Nela estão representados a radiação líquida (Rn), o fluxo de calor sensível (SH) e o fluxo de calor latente (LH), sendo os valores positivos relativos ao que a atmosfera recebe, e os valores negativos ao que ela perde.



As curvas numeradas I, II e III, na figura, correspondem, respectivamente, aos termos:

- A) LH, SH, Rn.
- B) SH, Rn, LH.
- C) Rn, LH, SH.
- D) SH, LH, Rn.

**05.** Em relação aos aspectos meteorológicos característicos da Zona de Convergência Intertropical no Atlântico, bem como sua variabilidade interanual, escreva **V** ou **F** conforme seja verdadeiro ou falso o que se afirma nos itens abaixo.

- ( ) É uma região equatorial de baixa pressão e também a zona de confluência dos alísios e de maiores temperaturas na superfície do mar.
- ( ) Em anos normais atinge sua posição mais ao sul nos meses de março-abril, e mais ao norte em agosto-setembro.
- ( ) Encontra-se mais deslocada para sul ou mantém-se mais tempo nessa região em anos mais chuvosos no norte do Nordeste.
- ( ) Fica mais posicionada sobre o Nordeste brasileiro quando a Alta Subtropical do Atlântico norte e os alísios de nordeste estão mais fracos.
- ( ) Fica mais posicionada sobre o Nordeste brasileiro quando a Alta Subtropical do Atlântico norte e os alísios de nordeste estão mais fracos.

Está correta, de cima para baixo, a seguinte sequência:

- A) V, F, V, F.
- B) F, F, F, V.
- C) F, V, F, V.
- D) V, V, V, F.

**06.** Suponha que uma parcela de ar com temperatura de 20 °C saia do nível mar e seja forçada a ultrapassar uma barreira topográfica de 800 metros de altura, descendo depois até uma altitude de 200 metros a sotavento dessa barreira. Assumindo-se que não ocorra condensação na parcela durante sua movimentação, e que ela passe somente por processos adiabáticos e admitindo-se um lapse-rate adiabático seco aproximado de 10 °C.km<sup>-1</sup>, a temperatura da parcela ao final de sua trajetória será de

- A) 22 °C.
- B) 20 °C.
- C) 18 °C.
- D) 16 °C.

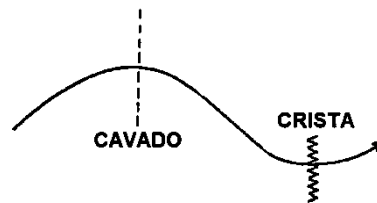
**07.** Massa de ar tropical continental (Tc), tal como aquela formada na região do Chaco na América do Sul, tem como características, ser

- A) instável e úmida.
- B) quente e estável.
- C) fria e seca.
- D) quente e seca.

**08.** A equação do vento térmico representa uma relação para o cisalhamento vertical do vento geostrófico, e é dada por  $\vec{V}_T = \frac{R}{f} \ln\left(\frac{p_0}{p_1}\right) \vec{k} \times \vec{\nabla}\{T\}$ , onde: R é a constante do gás (ar úmido); f é o parâmetro de Coriolis; p<sub>0</sub> e p<sub>1</sub> dois níveis de pressão (p<sub>0</sub> > p<sub>1</sub>); e {T} a temperatura média entre os dois níveis de pressão considerados. Com base nessa equação, um vento geostrófico que gira no sentido anti-horário com a altura no Hemisfério Sul expressa um(a)

- A) balanço geostrófico.
- B) advecção térmica quente.
- C) advecção anticiclônica.
- D) balanço de vorticidade.

**09.** A figura abaixo mostra esquematicamente o escoamento horizontal do ar na alta troposfera (200-300 hPa) em latitudes médias no Hemisfério Sul, indicando a posição de um cavado e uma crista.



Usando-se a equação da vorticidade  $\frac{d}{dt}(\zeta + f) \approx -(\zeta + f)\vec{\nabla} \cdot \vec{V}$ , e lembrando que, em altos níveis, a magnitude dos ventos é bem maior que a taxa de deslocamento dos sistemas de pressão, pode-se afirmar corretamente que adiante (corrente abaixo) do cavado e antes da crista, tem-se advecção de vorticidade

- A) negativa e divergência.
- B) positiva e divergência.
- C) negativa e convergência.
- D) positiva e convergência.

**10.** Sobre uma dada região sopra um vento de norte com velocidade de 40 km/h. Nessa mesma região, o gradiente horizontal de temperatura é 5 °C a cada 100 km, apontando de sul para norte. Pelo processo de advecção térmica, essa região deve estar passando por um processo de

- A) esfriamento de 2 °C por hora.
- B) esfriamento de 4 °C por hora.
- C) aquecimento de 2 °C por hora.
- D) aquecimento de 4 °C por hora.

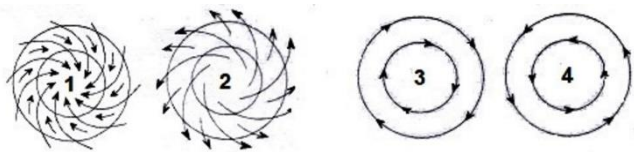
**11.** A onda do Rossby é um dos principais movimentos oscilatórios observados na atmosfera. A aplicação do método da perturbação na análise da dinâmica atmosférica mostra que a onda de Rossby tem um deslocamento com a velocidade de fase “ $c$ ”, dada por  $c = \bar{u} - \frac{\beta}{K^2}$ , onde “ $\bar{u}$ ” é a velocidade do escoamento básico (aqui considerado apenas zonal), “ $\beta$ ” a variação do parâmetro de Coriolis com a latitude, e “ $K$ ” o número de onda. Escreva **V** ou **F** conforme seja verdadeiro ou falso o que se afirma nos itens abaixo sobre a onda de Rossby.

- ( ) Ela desaparece no processo de ajuste geostrófico.
- ( ) Ela se propaga somente para leste em relação ao escoamento básico.
- ( ) Sua velocidade depende da latitude, sendo maior quanto mais próxima do equador.
- ( ) Ondas longas têm maior velocidade que ondas curtas, em relação ao escoamento básico.

Está correta, de cima para baixo, a seguinte sequência:

- A) F, V, V, F.
- B) F, F, V, V.
- C) V, V, F, V.
- D) V, F, V, F.

**12.** Considerando a figura abaixo, que mostra esquematicamente as isóbaras (linhas) e os escoamentos (setas) em sistemas de pressão no Hemisfério Sul, relacione corretamente a numeração usada na figura com os sistemas listados em seguida, numerando-os de 1 a 4.



- ( ) ciclone em altos níveis
- ( ) anticiclone em altos níveis
- ( ) ciclone na superfície
- ( ) anticiclone na superfície

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- A) 3, 4, 1, 2.
- B) 4, 3, 2, 1.
- C) 1, 2, 3, 4.
- D) 2, 1, 4, 3.

**13.** Atente para as seguintes condições ambientes:

- existência de “lapse-rate” condicionalmente instável;
- abundância de umidade na camada limite atmosférica;
- convergência (ou ascensão) em baixos níveis, suficientes para liberar a instabilidade.

Essas condições são necessárias para a ocorrência de

- A) nevoeiro.
- B) orvalho.
- C) frentes frias.
- D) tempestade convectiva.

**14.** Um planeta que estivesse na metade da distância entre a Terra e o Sol teria a densidade de fluxo da radiação solar igual à recebida pela Terra, multiplicado pelo fator

- A) 0,5.
- B) 4,0.
- C) 2,0.
- D) 1,0.

**15.** Em certa localidade, o perfil vertical da temperatura potencial é dado pelos seguintes valores:

Pressão (hPa)	Temperatura Potencial (K)
975	301
950	298
925	298
900	301

Do ponto de vista da estabilidade estática, a camada 1 (de 975 a 950 hPa), camada 2 (de 950 a 925 hPa) e a camada 3 (de 925 a 900 hPa) são, respectivamente,

- A) neutra, instável e estável.
- B) estável, instável e neutra.
- C) instável, neutra e estável.
- D) neutra, estável e instável.

**16.** O estudo da dinâmica de tempestades do tipo “super-célula” mostra que, para esses sistemas convectivos de mesoescala, as forças relevantes são a força do gradiente de pressão e a força centrífuga. O equilíbrio entre essas duas forças é conhecido como balanço

- A) ciclostrófico.
- B) geostrófico.
- C) hidrostático.
- D) gradiente.

**17.** A variabilidade da circulação nos trópicos ocorre nas mais diferentes escalas temporais. Em especial sobre o Nordeste brasileiro, a Oscilação de Madden-Julian (OMJ) e o fenômeno El Niño – Oscilação Sul (ENOS) têm um papel fundamental sobre a precipitação em decorrência das mudanças nos padrões de circulação local. Em termos de escala temporal, a OMJ e o ENOS são classificados respectivamente como

- A) interanual e intrasazonal.
- B) sinótica e intrasazonal.
- C) intrasazonal e interanual.
- D) intrasazonal e sinótica.

**18.** No que tange às condições necessárias para a formação de ciclones tropicais, considere os seguintes itens:

- I. presença de instabilidade condicional;
- II. latitude menor que 5 graus;
- III. umidade abundante até a média troposfera (~700 hPa);
- IV. fraca vortacidade relativa na baixa troposfera.

Corresponde a condição necessária para formação de ciclones tropicais o que consta em

- A) I, II, III e IV.
- B) I, II e IV apenas.
- C) II, III e IV apenas.
- D) I e III apenas.

**19.** Ciclones são sistemas de escala sinótica que apresentam rotação horária no Hemisfério Sul, e estão associados a áreas de baixa pressão na superfície. Podem ter origem em latitudes tropicais, subtropicais ou médias, porém seus mecanismos de gênese são distintos. No caso dos ciclones extratropicais, por exemplo, eles se formam em áreas com gradientes horizontais de temperatura em superfície, cisalhamento vertical do vento, e a jusante de cavados ou vórtices ciclônicos em níveis médios e altos. Já os ciclones tropicais se formam sob

- A) forte cisalhamento vertical do vento.
- B) anomalia ciclônica em baixos níveis e intensa convecção.
- C) oclusão das frentes frias e quentes em superfície.
- D) advecção quente em baixos níveis e fria em altos níveis.

**20.** O Sistema de Monção da América do Sul (SMAS) é a mais importante e robusta característica climática dessa região. Ele é responsável pela maior parte da precipitação sobre a Amazônia, Brasil central e sudeste, tendo início por volta de outubro e novembro, e atingindo seu pico de precipitação no verão austral. Assinale a opção que **NÃO** está relacionada ao SMAS.

- A) Alta da Bolívia e Cavado do Nordeste em Altos Níveis.
- B) Zona de Convergência do Atlântico Sul.
- C) Ventos de oeste em baixos níveis no Atlântico equatorial.
- D) Jato de Baixos Níveis e Baixa do Chaco.

**21.** A cada uma das situações hipotéticas abaixo, associe a letra "T" para o caso de um fenômeno associado ao tempo (meteorológico), e a letra "C" para o caso de um fenômeno climático.

- ( ) Previsões de modelos numéricos indicam que, no Brasil central, o inverno no próximo ano deve ser mais frio comparado com o deste ano.
- ( ) A passagem de uma frente fria na semana passada em São Paulo provocou a queda da temperatura pela manhã em mais de 10 graus Celsius.
- ( ) Pelas previsões do INMET, a temperatura em Fortaleza deve atingir 30 graus Celsius no meio da tarde.
- ( ) A precipitação durante a quadra chuvosa no Ceará ficou abaixo do normal entre os anos de 2012 e 2017.

Está correta, de cima para baixo, a seguinte sequência:

- A) T, T, C, C.
- B) T, C, T, C.
- C) C, T, T, C.
- D) C, C, C, T.

**22.** A taxa de esfriamento adiabático de uma parcela de ar saturado em ascensão é menor que a taxa de esfriamento adiabático de uma parcela não saturada devido

- A) à liberação de calor latente durante a condensação.
- B) à compressão isobárica da parcela de ar.
- C) ao movimento subsidente compensatório nas laterais da parcela.
- D) ao entranhamento de ar mais frio do ambiente.

**23.** Observe as seguintes características ou propriedades da atmosfera de uma determinada região:

- fortes gradientes de temperatura e umidade;
- um mínimo relativo de pressão;
- um máximo relativo de vorticidade;
- forte cisalhamento vertical e horizontal do vento;
- confluência do vento em superfície.

O sistema meteorológico descrito por essas características é denominado

- A) anticiclone.
- B) linha de instabilidade.
- C) furacão.
- D) zona frontal.

**24.** As Linhas de Instabilidade (LI) são consideradas um dos principais sistemas precipitantes que ocorrem na região costeira do norte e nordeste da América do Sul. Assinale a opção que **NÃO** corresponde às características das LI amazônicas.

- A) Formam-se inicialmente pela atuação da brisa marítima, próximo ao litoral e com máxima atividade convectiva no fim da tarde.
- B) Possuem uma borda dianteira de cumulonimbus com precipitação estratiforme, seguida de uma extensa região traseira de bigorna.
- C) Sua propagação está ligada à existência de cisalhamento (principalmente direcional) entre jatos em baixos e altos níveis.
- D) Algumas se propagam para o interior do continente, em até 400 km ou mais de distância a partir da costa.

**25.** Quando as encostas de montanhas são aquecidas pelo Sol durante um dia em condições de bom tempo, o ar quente sobe essas encostas em direção ao topo das montanhas, podendo levar à formação de nuvens orográficas. Por outro lado, durante a noite, as encostas das montanhas se esfriam por perda radiativa e a flutuação negativa desse ar faz com que ele desça para os vales. Essas descrições referem-se, respectivamente, a ventos

- A) anabático e catabático.
- B) geostrófico e ageostrófico.
- C) de sotavento e barlavento.
- D) divergente e rotacional.

**26.** Nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, um dos mais importantes sistemas precipitantes é o Complexo Convectivo de Mesoescala (CCM), que são conjuntos de cumulonimbus cobertos por densa camada de cirrus, identificados em imagens de satélite por seu formato aproximadamente circular e com um crescimento explosivo de 6 a 12 horas. Uma das características sinóticas associadas aos CCMs é o acoplamento de um Jato de Baixos Níveis em 850 hPa, trazendo umidade da região amazônica, combinado com um Jato de Altos Níveis em 250 hPa, representado esquematicamente na figura abaixo.



A combinação desses jatos faz com que o quadrante mais propício para a formação do CCM seja (na figura)

- A) o primeiro.
- B) o segundo.
- C) o terceiro.
- D) o quarto.

**27.** Além do vapor d'água, outros três importantes gases do efeito estufa são:

- A) dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), nitrogênio (N<sub>2</sub>) e ozônio (O<sub>3</sub>).
- B) dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxido nítrico (N<sub>2</sub>O) e metano (CH<sub>4</sub>).
- C) nitrogênio (N<sub>2</sub>), oxigênio (O<sub>2</sub>) e ozônio (O<sub>3</sub>).
- D) monóxido de carbono (CO), Argônio (Ar) e Hidrogênio (H<sub>2</sub>).

**28.** Para um escoamento horizontal, onde "u" é a componente zonal do vento e "v" a componente meridional, um dos componentes da "deformação", em coordenadas cartesianas, pode ser expresso por

- A)  $\frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y}$ .
- B)  $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y}$ .
- C)  $\frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial v}{\partial y}$ .
- D)  $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2}$ .

**29.** As equações do momento (horizontal e vertical) aplicadas à atmosfera podem conter termos relativos às seguintes forças:

- I. do gradiente de pressão;
- II. de Coriolis;
- III. da gravidade;
- IV. de atrito.

Para os movimentos horizontais em escala sinótica, em latitudes médias e na atmosfera livre, a análise de escala mostra que somente são relevantes as forças que constam em

- A) II e III.
- B) I e II.
- C) I e IV.
- D) III e IV.

**30.** A modelagem numérica de tempo e clima é feita através da solução computacional de equações baseadas nos princípios fundamentais da mecânica e da termodinâmica clássica. Certos processos físicos podem ocorrer em uma escala muito menor que a representada pelos modelos ou podem ser muito complexos para serem calculados explicitamente. Entretanto, por sua importância, seus efeitos devem ser incorporados nos modelos e esse procedimento é chamado de "parametrização". Um exemplo de processo parametrizado é

- A) aquecimento ou esfriamento diabático por processos radiativos.
- B) advecção térmica pelo escoamento de grande escala.
- C) aquecimento ou esfriamento pelos movimentos verticais adiabáticos.
- D) aceleração devido à força de Coriolis e ao gradiente de pressão.

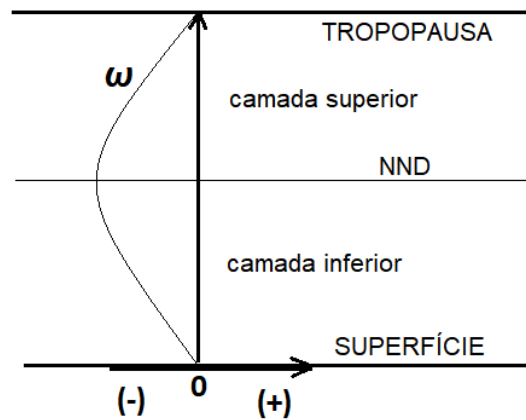
**31.** Atente às seguintes afirmações sobre atmosferas do tipo baroclínica e barotrópica:

- I. Na atmosfera barotrópica, o vento geostrófico varia com a altura.
- II. Na atmosfera baroclínica, a densidade varia somente com a temperatura.
- III. Na atmosfera barotrópica, superfícies isobáricas são também isotérmicas.

É correto o que se afirma somente em

- A) I e II.
- B) II e III.
- C) I.
- D) III.

**32.** A figura abaixo mostra esquematicamente um modelo atmosférico de duas camadas, junto com um gráfico do perfil vertical da "velocidade" ômega ( $\omega$ ) nessa atmosfera idealizada.



Baseado na equação da continuidade  $\frac{\partial \omega}{\partial p} = -\vec{\nabla} \cdot \vec{V}$ , é correto afirmar que no nível de não-divergência (NND) e na camada inferior têm-se, respectivamente, movimento

- A) ascendente e divergência.
- B) ascendente e convergência.
- C) descendente e divergência.
- D) descendente e convergência.

**33.** A região Nordeste do Brasil não é homogênea em termos de distribuição temporal climatológica da precipitação. A região norte do Nordeste, a região costeira do leste e a região sul do Nordeste têm seus meses mais chuvosos respectivamente entre

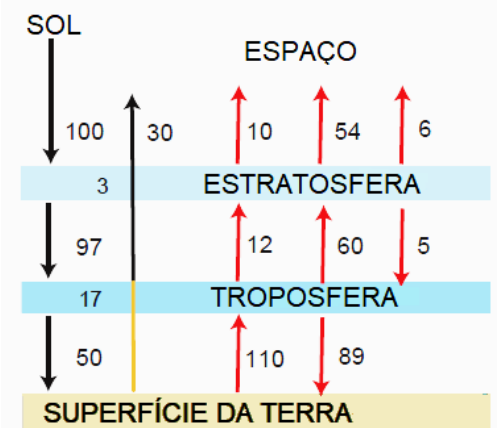
- A) maio a junho; dezembro a fevereiro; fevereiro a maio.
- B) dezembro a fevereiro; fevereiro a maio; maio a junho.
- C) fevereiro a maio; maio a junho; dezembro a fevereiro.
- D) maio a junho; fevereiro a maio; dezembro a fevereiro.

**34.** As mudanças climáticas na escala de dezenas a centenas de milhares de anos, associadas também aos períodos glaciais e interglaciais, são atribuídas

- A) à variação dos parâmetros orbitais de Milankovitch.
- B) ao movimento dos continentes pelo deslocamento das placas tectônicas.
- C) à variação na intensidade da radiação emitida pelo Sol.
- D) a erupções vulcânicas e convecção no manto terrestre.



**35.** A figura abaixo mostra esquematicamente o balanço global de energia na Terra, sendo que 100 unidades equivalem à radiação solar média incidente ( $342 \text{ W.m}^{-2}$ ) no topo da atmosfera. Os dois conjuntos de setas no lado esquerdo da figura representam a radiação de onda curta, e as três setas mais à direita a radiação de onda longa.



Observando que o balanço não “fecha” na superfície e na troposfera, os processos que faltam para completar esse balanço são:

- A) variação temporal e espacial da radiação solar.
- B) fluxo de calor latente e fluxo de calor sensível.
- C) efeito estufa e reflexão pelo albedo planetário.
- D) circulação atmosférica e circulação oceânica.

**36.** Observe as seguintes características de um determinado sistema meteorológico importante na alta troposfera tropical, relativamente frequente sobre o Nordeste brasileiro no verão:

- São centros de pressão relativamente baixa e de núcleo relativamente frio.
- Apresentam convergência de massa e movimento subsidente no seu centro.
- Apresentam movimentos ascendentes e mais nebulosidade na periferia e na direção do deslocamento.

Essas características fazem parte da descrição de

- A) furacões.
- B) frentes quentes.
- C) ondas tropicais.
- D) vórtices ciclônicos.

**37.** Os trabalhos de Kodama, em 1992, foram um dos primeiros e mais importantes a apresentar um entendimento sobre a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). Entre suas características principais, a ZCAS é uma banda de nebulosidade e chuva que se forma ao longo de um jato subtropical em altos níveis, e a sudeste da região de monção da América do Sul. Ainda segundo Kodama, outra

condição necessária para a manutenção desse sistema é que, em baixos níveis, ocorra

- A) advecção de vorticidade anticiclônica pelo escoamento básico de oeste.
- B) fluxo de umidade em direção ao polo, na periferia oeste da Alta Subtropical do Atlântico Sul.
- C) taxa de evaporação muito maior que a taxa de precipitação ao longo da própria ZCAS.
- D) convergência do fluxo de umidade que vem de sudoeste, ao longo da Cordilheira dos Andes.

**38.** Inversão térmica na camada limite planetária (CLP) é uma condição favorável ao aumento na concentração de poluentes atmosféricos. Dos itens listados abaixo, aquele que **NÃO** contribui para a ocorrência de inversão térmica na CLP é

- A) forte cisalhamento do vento que induz movimentos turbulentos na CLP.
- B) perda de radiação de onda longa em noites de céu sem nebulosidade.
- C) entrada de uma frente fria com a penetração da massa de ar frio na retaguarda.
- D) sistemas de alta pressão (anticiclones) que favorecem movimentos descendentes.

**39.** Estudos mostram que o grau de habilidade dos modelos numéricos em realizar previsões climáticas sazonais varia conforme a região, tendo em vista a distribuição das forçantes climáticas e dos padrões de circulação atmosféricos predominantes. Em geral, a previsibilidade desses modelos é considerada alta, média e baixa, respectivamente, para as seguintes regiões do Brasil:

- A) Centro/Sudeste; Sul; Norte/Nordeste.
- B) Sul; Norte/Nordeste; Centro/Sudeste.
- C) Norte/Nordeste; Sul; Centro/Sudeste.
- D) Centro/Sudeste; Norte/Nordeste; Sul.

**40.** Atente para o seguinte enunciado e assinale a opção que o completa correta e respectivamente: “Inúmeros estudos mostram a influência da temperatura superficial das águas do oceano Atlântico tropical sobre a precipitação de outono na parte norte do Nordeste. O chamado “Dipolo do Atlântico” é \_\_\_\_\_<sup>1</sup> quando a temperatura da superfície do mar é anormalmente mais quente no Atlântico Norte, e essa condição \_\_\_\_\_<sup>2</sup> a ocorrência das chuvas no Nordeste”.

- A) positivo<sup>1</sup>, desfavorece<sup>2</sup>
- B) negativo<sup>1</sup>, desfavorece<sup>2</sup>
- C) negativo<sup>1</sup>, favorece<sup>2</sup>
- D) positivo<sup>1</sup>, favorece<sup>2</sup>