

## CONHECIMENTOS ESPECIALIZADOS

### QUESTÃO 61

Acerca das ondas de Rossby, assinale a opção correta.

- Ⓐ A teoria linear de ondas de Rossby longas mostra que elas são dispersivas, variam a sua estrutura vertical e tem variação na sua velocidade de propagação.
- Ⓑ Ondas de Rossby são oscilações de larga escala em que a vorticidade do fluido é acompanhado ou não de alguma deformação.
- Ⓒ As ondas de Rossby são conhecidas como configurações de grande escala, observadas no escoamento planetário.
- Ⓓ A solução mais simples para as ondas de Rossby é obtida a partir de uma atmosfera de densidade variável, em um fluido zonal turbulento e com movimentos verticais ascendentes.

### QUESTÃO 62

Um dos objetivos da meteorologia é interpretar as observações dos campos atmosféricos. A respeito desse tema, assinale a opção correta no que se refere ao vento geostrófico.

- Ⓐ As equações  $f\mathbf{v}_g = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x}$ ,  $f\mathbf{u}_g = \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y}$ , expressam um balanço entre a força de Coriolis e a força de gradiente de pressão na horizontal.
- Ⓑ O vento geostrófico é um vento vertical acelerado que se desloca seguindo trajetória com circulação fechada, que resulta do equilíbrio entre a força de Coriolis e a força centrípeta.
- Ⓒ O vento geostrófico é normalmente usado para escoamentos curvos, próximos do equador e nos ciclone e anticiclones.
- Ⓓ A força do gradiente de pressão atua para a direita do vento geostrófico no Hemisfério Sul.

### QUESTÃO 63

No tocante aos ventos alísios, responsáveis pela formação e deslocamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), assinale a opção correta.

- Ⓐ Os ventos alísios ocorrem em duas faixas do globo divididas pela linha do Equador e se formam pelo contraste do ar junto à região equatorial.
- Ⓑ Os ventos alísios têm como característica típica ventos calmos, que favorecem a dispersão horizontal de poluentes.
- Ⓒ Ventos alísios são ventos de baixos níveis atmosféricos caracterizados por grande consistência em sua direção. No Hemisfério Sul, os ventos alísios sopram de sudeste em direção a ZCIT.
- Ⓓ Ventos alísios são ventos que ocorrem nas zonas tropicais. Sopram de nordeste para sudeste no Hemisfério Norte e de sudoeste para noroeste no Hemisfério Sul.

### QUESTÃO 64

Assinale a opção correta acerca de cavados.

- Ⓐ Cavado é uma região alongada de altos valores em uma superfície isobárica e sua intensidade pode ser medida pela vorticidade.
- Ⓑ Cavados são áreas de baixas pressões atmosféricas, com circulação horária no Hemisfério Sul, causadas pela elevação do ar quente.
- Ⓒ Cavados são áreas de pressões atmosféricas com circulação horária de uma função ou de um campo ondulatório.
- Ⓓ Cavados são áreas de altas pressões atmosféricas, com circulação anti-horária no Hemisfério Sul, causadas pela convecção do ar frio.

### QUESTÃO 65

Assinale a opção correta no que se refere a cristas.

- Ⓐ Crista é uma configuração de movimentos rotacionais de pequena escala, de uma relativa alta pressão atmosférica.
- Ⓑ Crista é uma área alongada de pressão atmosférica mais alta em que as forças do gradiente de pressão e a centrífuga são ausentes.
- Ⓒ Crista é uma região alongada de relativa alta pressão atmosférica em um plano horizontal. As isóbaras são abertas e apresentam uma ondulação para o lado das baixas pressões atmosféricas.
- Ⓓ Crista é a região em que a circulação é uma medida da rotação do fluido em um plano horizontal. Nessa região, as isóbaras são fechadas e sua intensidade é medida em termos da vorticidade.

### QUESTÃO 66

O vento gradiente é utilizado para a análise de circulação do ar em torno de centros de alta e baixa pressão. Com base nessa informação, assinale a opção correta.

- Ⓐ A força do gradiente de pressão no vento gradiente está em equilíbrio com a aceleração centrípeta e a força de Coriolis.
- Ⓑ No centro de baixa pressão anômala, as forças de gradiente de pressão e de Coriolis são opostas.
- Ⓒ No vento gradiente, as três forças que atuam sobre as parcelas do ar, gradiente de pressão, Coriolis e centrífuga, mantêm um perfeito balanço e as parcelas não sofrem aceleração da magnitude do vento gradiente.
- Ⓓ Na equação  $\frac{v_{gr}^2}{R} - f\mathbf{v}_{gr} = +\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial n}$ , o primeiro termo da equação do vento gradiente é a aceleração centrípeta.

**QUESTÃO 67**

Na atmosfera, eventualmente ocorrem baixas de pressão, as quais, dentro de determinadas circunstâncias, podem tornar-se ciclones, ou não. Ciclone é definido como

- A um fenômeno meteorológico de baixa pressão atmosférica, em que o ar quente se eleva e produz convecção. A convergência dos ventos favorece a formação de nuvens cumulonimbus que estão normalmente associadas à chuva e ventos fortes.
- B um fenômeno atmosférico em que o escoamento tem três dimensões, o elemento material do fluido tende a aumentar seu volume, os ventos giram no sentido circular, tendo no centro uma área de baixa pressão atmosférica.
- C uma região em que a intensidade dos ventos é medida em termos da vorticidade anticiclônica.
- D um estado do escoamento em que as isóbaras e isotermas têm a mesma densidade, o ar quente se eleva e favorece a formação de nuvens, a circulação dos ventos é no sentido anti-horário no Hemisfério Sul e o escoamento não sofre inclinações com a altura.

**QUESTÃO 68**

Divergência e convergência são características encontradas em algumas massas de ar. Com relação a esse assunto, assinale a opção correta.

- A Divergência é uma característica do escoamento em três dimensões em que um elemento material do fluido tende a se expandir ou aumentar seu volume. A divergência de um campo vetorial  $V(x, y, z)$  é expressa por  $\nabla V = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z}$ .
- B Convergência é uma característica do escoamento em três dimensões em que um elemento material do fluido tende a diminuir seu volume. A convergência de um campo vetorial  $V(x, y, z)$  é dada por  $\nabla V = -\frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial v}{\partial y} - \frac{\partial w}{\partial z}$ .
- C Na divergência, o movimento vertical dos ventos flui da região de baixa pressão atmosférica.
- D Na convergência, o movimento vertical dos ventos é descendente e, conseqüentemente, as áreas de ventos divergentes são regiões desfavoráveis à ocorrência de precipitação.

**QUESTÃO 69**

Acerca dos anticiclones, assinale a opção correta.

- A Anticiclone é uma região em que a circulação do ar é descendente e inibe os movimentos ascendentes do ar necessários à formação de nuvens. A atmosfera sem nuvens está normalmente associada a esses sistemas. No entanto, devido à força de Coriolis, o ar não se desloca em linha reta e os ventos formam uma espiral expandindo-se à superfície.
- B Anticiclone é uma região em que o ar é ascendente, normalmente associada a tempo úmido e com nuvens. Os anticiclones são representados em um mapa sinótico pela letra “A” e são os locais onde a pressão atmosférica decresce mais do que a sua vizinhança.
- C Nos anticiclones a circulação dos ventos move-se das regiões de baixa pressão para as regiões de alta pressão no sentido horário.
- D Anticiclone é uma região em que a circulação do ar é ascendente e favorece os processos necessários à formação de nuvens. A atmosfera com muita nebulosidade está normalmente associada a esses sistemas.

**QUESTÃO 70**

Com relação às massas de ar, assinale a opção correta.

- A As características gerais de uma massa de ar polar continental na sua região de origem são: fria, úmida, instável e geralmente profunda.
- B A massa de ar tropical marítima na sua região de origem é quente, úmida, instável e profunda.
- C Massas de ar são porções de ar atmosférico que possuem características horizontais e verticais de temperatura e umidade semelhantes. As massas de ar resultam das variações dos ventos, que ocorrem próximo à superfície da terra e os altos níveis da atmosfera.
- D As massas de ar se classificam de acordo com a temperatura em polar ou continental e de acordo com a umidade em marítima ou tropical.

**QUESTÃO 71**

Ainda no tocante às massas de ar, assinale a opção correta.

- A** A massa de ar Tropical Continental é frequentemente encontrada no Saara, na região oeste dos Estados Unidos e, em algum grau, embora em uma forma modificada, sobre o interior do Brasil, Bolívia e Paraguai durante o fim do inverno, antes do início da estação chuvosa.
- B** Na sua região de origem, a massa de ar tropical continental é quente, úmida, estável e rasa.
- C** Na sua região de origem, a massa de ar polar marítima é fria, seca, estável e rasa.
- D** Se uma massa de ar polar continental desloca-se de sua região de origem, em direção ao equador, como a superfície da Terra é normalmente mais fria em altitudes mais elevadas, ocorre resfriamento por cima.

**QUESTÃO 72**

A vorticidade mede a taxa de rotação instantânea de uma parcela do fluido. Acerca desse assunto, assinale a opção correta no que se refere à equação da vorticidade.

- A** O componente vertical da vorticidade é dado por  $\zeta \equiv \mathbf{K} \cdot (\nabla \times \mathbf{U}) = \frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y}$  que é o termo mais importante para os movimentos sinóticos.
- B** Na equação  $\zeta = -\frac{V}{R} - \frac{\partial V}{\partial n}$  a vorticidade devido à curvatura é  $V/R$  e a vorticidade devido ao cisalhamento é  $-\partial V/\partial n$ .
- C** A equação da vorticidade absoluta é dada por  $\eta = \zeta + f = \frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y} - f$ .
- D** Com relação à vorticidade  $\zeta$ , é correto afirmar que se  $\zeta > 0$ , então ocorre ciclone no Hemisfério Norte e se  $\zeta < 0$ , então ocorre ciclone no Hemisfério Sul.

**QUESTÃO 73**

Com relação aos sistemas meteorológicos e a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), assinale a opção correta.

- A** Os vórtices ciclônicos de altos níveis são sistemas meteorológicos que apresentam um centro relativamente frio, divergência de massa, movimentos verticais subsidentes no seu centro e ascendentes na periferia. Os efeitos desse sistema são evidentes na precipitação de chuvas no norte do Nordeste do Brasil.
- B** Linhas de instabilidade na costa norte do Nordeste do Brasil são observadas frequentemente e podem se propagar para o interior do continente, causando quantidades apreciáveis de precipitação.
- C** A ZCIT se desloca normalmente de sua posição mais ao sul, para a posição mais ao norte. Este sistema é responsável pelas chuvas regulares do estado do Ceará.
- D** Quando ocorre seca na região nordeste do Brasil, a ZCIT se desloca para o norte em fins de abril ou início de maio.

**QUESTÃO 74**

Ainda com relação aos sistemas meteorológicos, assinale a opção correta.

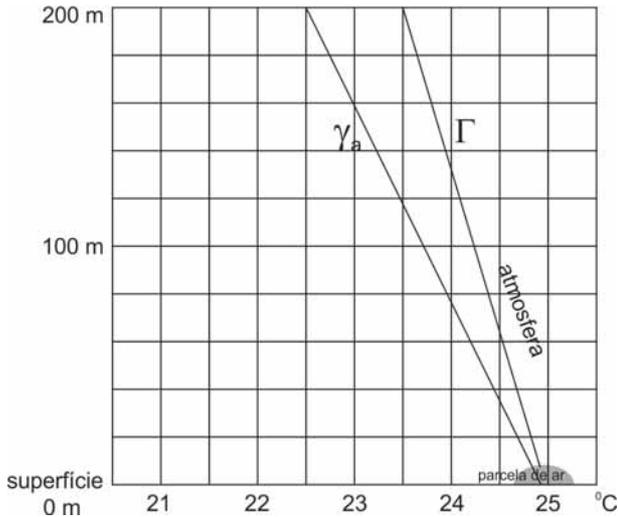
- A** A zona de convergência do atlântico Sul são sistemas meteorológicos do verão da América do Sul que têm um ciclo de vida típico, com início à noite ou de madrugada, chegando à sua máxima extensão durante a manhã e dissipando-se por volta do meio-dia. Esse ciclo de vida revela uma forte dependência da situação geográfica desses sistemas.
- B** Frente fria é um sistema atmosférico em que o resfriamento radiativo durante a noite provoca dissipação das nuvens, que podem tornar-se ativo no dia seguinte, quando o resfriamento na superfície novamente se estabelece. São encontradas normalmente nos mapas sinóticos sobre o continente brasileiro.
- C** Sistemas convectivos de mesoescala são sistemas que se propagam desde o oeste da América do Sul até o Atlântico Tropical, e sua atividade máxima ocorre no inverno. Essas perturbações são muito importantes, pois elas modulam a convecção e, conseqüentemente, a precipitação de chuvas no oeste da América do Sul.
- D** A alta da Bolívia é uma circulação anticiclônica de grande escala que ocorre na troposfera superior, no verão do Hemisfério Sul, contribuindo para as chuvas que ocorrem principalmente nas regiões Norte, parte do Nordeste e Centro-Oeste do Brasil.

**QUESTÃO 75**

Turbulência de céu claro é uma perturbação atmosférica que preocupa e chama a atenção da navegação aérea. A tropopausa é a camada da atmosfera onde o vento atinge valores máximos. Com relação a esse assunto, assinale a opção correta.

- A** Turbulência de céu claro pode ocorrer nas regiões próximas às montanhas, regiões polares, em áreas de baixa pressão em altos níveis da atmosfera e em regiões de cisalhamento no vento.
- B** A tropopausa é o nome da camada intermediária entre a troposfera e a mesosfera, situada a uma altura média em torno de 10 km próxima ao polo sul.
- C** Turbulência de céu claro é uma perturbação atmosférica provocada pelo ar e pode causar sérios problemas para as aeronaves.
- D** Turbulência de céu claro ocorre quando a atmosfera está quente e instável.

**QUESTÃO 76**



M. A. Varejão Silva. *Meteorologia e Climatologia*. 2.<sup>a</sup> ed., 2001, p. 266 (com adaptações).

Na figura acima,  $\Gamma$  indica a variação vertical de temperatura do ar e  $\gamma_a$ , a variação vertical da temperatura do ar seco (adiabática seca de  $-9,8^\circ \text{C/km}$ ). A partir dessa figura e considerando que determinada parcela de ar úmido que sofra um impulso qualquer seja obrigada a deslocar-se verticalmente a partir da superfície, assinale a opção correta.

- A** Ao atingir 100 m de altura, a densidade da referida parcela de ar será maior que a densidade da atmosfera adjacente.
- B** Após cessar a causa que a obrigou a se mover verticalmente, a parcela de ar continuará o movimento vertical, afastando-se da superfície onde se encontrava originalmente.
- C** Se a parcela de ar é uma quantidade representativa da camada de ar de onde ela se originou, essa camada está em equilíbrio instável.
- D** A variação vertical da temperatura dessa parcela de ar será igual à variação vertical de temperatura do ar  $\Gamma$ .

**QUESTÃO 77**

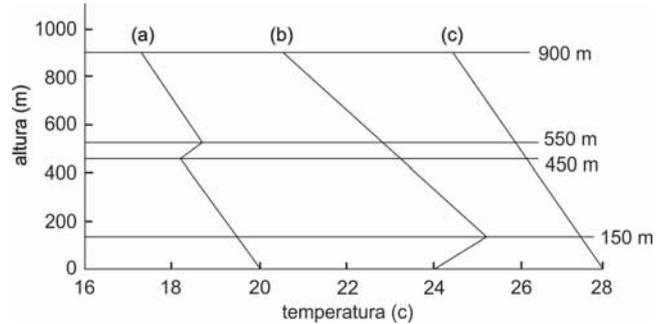
Quando determinada parcela de ar é forçada a realizar um deslocamento vertical ascendente em um processo adiabático, ela sofre uma mudança de temperatura resultante do trabalho de expansão ou de compressão, ou seja, uma mudança condicionada à variação na densidade do ar da parcela. De acordo com sua densidade final em relação à do ar adjacente, a parcela de ar poderá

- I voltar ao nível de pressão original;
- II continuar seu movimento vertical, afastando-se da superfície de pressão onde originalmente se encontrava;
- III permanecer na nova superfície de pressão atingida.

Se a parcela de ar representa a camada da atmosfera onde se originou, os equilíbrios descritos em I, II e III são, respectivamente, dos tipos

- A** estável, instável e neutro.
- B** instável, estável e neutro.
- C** neutro, estável e instável.
- D** neutro, instável e estável.

**QUESTÃO 78**



Com base na figura acima, que apresenta três exemplos de variação vertical da temperatura do ar com relação à altura, assinale a opção correta.

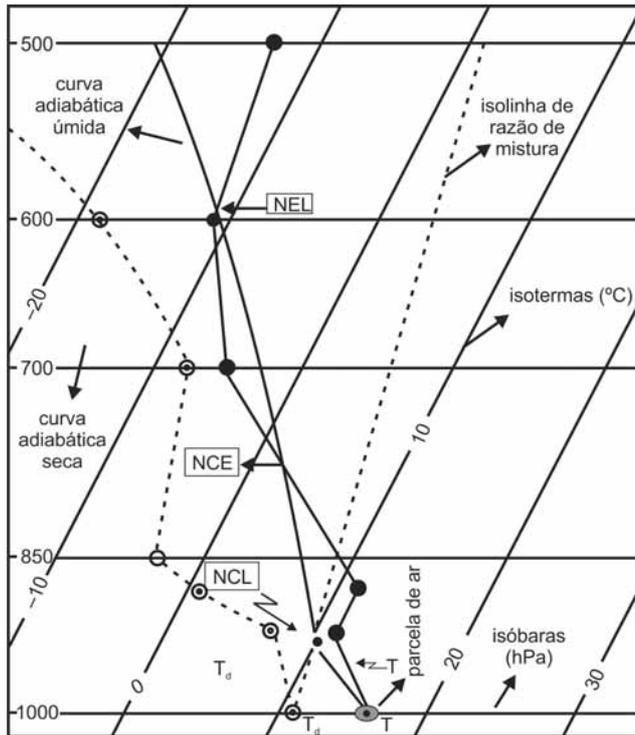
- A** Na curva (a), entre o nível de 450 e 550 m, e na curva (b), entre o nível do solo e 200 m, a variação vertical de temperatura do ar está de acordo com a taxa padrão de variação vertical de temperatura da atmosfera.
- B** A curva (a) apresenta uma inversão térmica, a partir do nível de 600 m, em função de deslizamento de ar frio em cima da camada de ar quente, situação frequentemente encontrada em regiões de zonas frontais.
- C** A curva (b) representa um gradiente térmico vertical da temperatura do ar com uma inversão, junto ao solo, que se estende até o nível de 150 m, situação comum em noites com céu limpo e ausência de vento.
- D** A curva (c) representa uma inversão térmica da temperatura do ar que atinge o nível de 900 m, em decorrência de processo turbulento na camada limite atmosférica.

**QUESTÃO 79**

Os valores dos índices de estabilidade atmosférica são utilizados para resumir algumas características termodinâmicas típicas de áreas convectivas. Esses índices são utilizados para identificar ambientes atmosféricos favoráveis à formação de tempestades. Em relação aos índices de estabilidade, assinale a opção correta.

- A** O índice TT é resultado da soma dos índices K e vertical total (VT).
- B** O índice Showalter é calculado considerando-se a diferença entre a temperatura do ar no nível de 500 hPa e a temperatura de uma parcela que sobe adiabaticamente do nível de 850 hPa para 500 hPa.
- C** O sinal negativo do valor do índice K indica maior probabilidade de tempestades, de modo que, quanto mais negativo o valor deste índice, maior a probabilidade de convecção profunda.
- D** O índice K fornece a medida da energia potencial disponível para convecção.

**QUESTÃO 80**



W. Henry. **The Skew-T, Log P Diagram.** National Weather Service Training Center, EUA, 1987 (com adaptações).

A figura acima ilustra um perfil termodinâmico plotado em um diagrama Skew-T de uma parcela de ar úmido que ascende desde 1000 hPa até o nível de 500 hPa, passando pelo seu nível de condensação por levantamento (NCL) e pelo nível de convecção espontânea (NCE), até seu nível de equilíbrio (NEL). Considerando que a parcela de ar ascenda desde a superfície, assinale a opção correta com base nessa figura.

- A** A nuvem convectiva desenvolve-se acompanhando a ascensão das parcelas de ar no ambiente instável. Nesse estágio, a curva da temperatura da parcela mantém-se à esquerda da curva da temperatura ambiente (T).
- B** A parcela de ar estável ficará instável se for forçada a elevar-se acima do NCL.
- C** A ascensão convectiva é interrompida quando a parcela de ar atinge o NEL.
- D** A condensação se iniciará no momento em que a parcela de ar atingir a o NCL, quando ela, então, ascenderá espontaneamente.

**QUESTÃO 81**

A temperatura atmosférica pode aumentar, com a altura

- I quando duas massas de ar com características termodinâmicas diferentes se encontram e o ar quente é forçado a subir sobre o ar frio, permanecendo acima dele;
- II quando uma camada de ar em alta altitude desce para altitudes mais baixas e o ar subsidente se aquece, por sofrer compressão adiabática, ao atingir as regiões de pressão mais elevada junto à superfície, ficando a temperatura do topo da camada maior que a temperatura da base;
- III quando, durante a noite, em condições de vento calmo, a superfície da terra se resfria por radiação e o ar em contato com a superfície da terra torna-se mais frio do que o ar presente em camadas superiores;
- IV quando o ar frio de uma inversão de superfície é transportado para altitudes superiores devido à perturbação no escoamento laminar do vento, causada por edifícios ou montanhas, podendo o ar frio, portanto, estender-se através de uma camada mais espessa de ar.

As condições de variação vertical de temperatura em I, II, III e IV denominam-se, respectivamente,

- A** inversão de turbulência, frontal, de radiação e de subsidência.
- B** inversão de radiação, frontal, de subsidência e de turbulência.
- C** inversão frontal, de subsidência, de radiação e de turbulência.
- D** inversão de turbulência, de radiação, frontal e de subsidência.

**QUESTÃO 82**

Pressão de saturação do vapor d'água ( $e_s$ ) é a pressão exercida pelo vapor d'água em um estado de equilíbrio dinâmico, fase em que a quantidade de líquido que evapora é a mesma que se condensa.

Acerca desse assunto, assinale a opção correta.

- A** A razão entre a pressão real e  $e_s$  representa o valor da umidade relativa.
- B** A pressão de saturação do vapor d'água depende exclusivamente da natureza da quantidade de água e do espaço ocupado por ela.
- C** A variação da pressão de saturação do vapor d'água depende da variação da pressão atmosférica.
- D** O valor de  $e_s$  é atingido quando o número de moléculas de água que passou ao estado gasoso atinge o máximo possível da capacidade do ar em retê-lo em função da variação da pressão.

**QUESTÃO 83**

Durante os processos de mudança de fase de uma unidade de massa de determinada substância, a quantidade de calor que ela recebe ou cede é denominada calor latente. Acerca desse assunto, assinale a opção correta.

- A** Para que ocorra o processo de condensação, fenômeno frequente dentro de nuvens, é necessário que determinada quantidade de calor seja absorvida.
- B** Durante o processo de evaporação de uma substância, a temperatura varia até evaporação completa.
- C** Quando há mudança no estado físico de uma substância, a temperatura não varia, mas o estado de agregação da substância se modifica.
- D** Durante os processos de condensação, sublimação e derretimento, o calor é liberado.

**QUESTÃO 84**

Assinale a opção correta acerca da relação da umidade relativa do ar com a água em suspensão na atmosfera.

- A** A umidade relativa do ar indica quão próximo está o ar da saturação.
- B** A umidade relativa do ar refere-se à presença de água líquida em suspensão na atmosfera.
- C** A umidade relativa do ar quantifica a água líquida e o vapor d'água presentes na atmosfera.
- D** Quanto maior a temperatura atmosférica, maior o valor da umidade relativa, pois a capacidade do ar de reter o vapor d'água depende da variação da temperatura.

**QUESTÃO 85**

As temperaturas bulbo úmido, ponto de orvalho e nível de condensação por levantamento correspondem, respectivamente, à saturação do ar em um processo de resfriamento

- A** evaporativo, isobárico e adiabático.
- B** isobárico, adiabático e evaporativo.
- C** adiabático, evaporativo e isobárico.
- D** adiabático, isobárico e evaporativo.

**QUESTÃO 86**

Com relação ao clima na região Nordeste brasileira, assinale a opção correta.

- A** As temperaturas elevadas ao longo do ano na região Nordeste determinam uma amplitude térmica anual acima de 15 °C.
- B** A atuação combinada ou individual de fenômenos como a zona de convergência intertropical e linhas de instabilidade faz com que a precipitação sobre o Nordeste apresente elevada variabilidade interanual.
- C** Na porção sul do estado da Bahia ocorre menor variabilidade sazonal de temperatura, em virtude da entrada de massas de ar relativamente frias durante os meses de inverno.
- D** A estação chuvosa nas regiões norte e leste do Nordeste ocorre no período compreendido entre os meses de setembro e dezembro e precipita cerca de 60% da chuva anual total.

**QUESTÃO 87**

Como parte integrante da circulação geral da atmosfera, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) é um dos mais importantes sistemas meteorológicos que atuam sobre a região Nordeste do Brasil. A respeito da ZCIT, assinale a opção correta.

- A** A migração sazonal da posição da ZCIT está associada a variações na temperatura da superfície da América do Sul, sendo insignificante a influência da variação sazonal na temperatura da superfície do mar.
- B** A ZCIT não possui uma posição fixa ao longo do equador, mas migra de sua posição mais ao sul (aproximadamente 12° S) entre agosto e setembro para posições mais ao norte (aproximadamente de 4° N) entre os meses de março e abril.
- C** A permanência da ZCIT em sua posição mais ao sul (aproximadamente 12° S) durante os meses de fevereiro e março está associada com uma drástica redução na precipitação sazonal sobre o Nordeste do Brasil.
- D** A ZCIT é uma banda de nuvens que circunda a faixa equatorial do globo terrestre, formada pela confluência dos ventos alísios procedentes do Hemisfério Norte com os ventos alísios oriundos do Hemisfério Sul.

**QUESTÃO 88**

Com relação à circulação atmosférica regional e local, assinale a opção correta.

- A** Variações de temperatura entre pontos diferentes do relevo são responsáveis pela formação da brisa de vale (catabática), que após aquecimento radioativo, subside para a superfície.
- B** A brisa de montanha (anabática) resulta da diferença de umidade entre pontos diferentes do relevo e tende a se acumular à barlavento da montanha em virtude da sua elevada densidade.
- C** Ventos próximos à superfície apresentam velocidade maior quando comparados aos ventos em altos níveis da atmosfera, devido ao movimento turbulento induzido pela rugosidade da superfície.
- D** A brisa marítima resulta de variações diárias na temperatura e pressão sobre o continente e o mar, invertendo seu sentido quando os centros de alta e baixa pressão se alteram.

**QUESTÃO 89**

No que diz respeito ao clima, camada limite planetária, fenômenos de larga escala e microfísica de nuvens, assinale a opção correta.

- A** O fenômeno *El Niño*-Oscilação Sul (ENOS) é parte de um processo de larga escala de interação oceano-atmosfera que tende a influenciar a variabilidade interanual e intrassazonal da precipitação em diversas regiões do país, como na Amazônia Oriental.
- B** O processo de formação de uma gota de chuva, desde a condensação do vapor de água que origina as nuvens até a saída da gota da base da nuvem, é composto de várias fases, sendo que, durante a etapa de nucleação, uma gotícula de aproximadamente 20 mm de diâmetro cresce até um tamanho que permita a precipitação.
- C** Com uma espessura de aproximadamente 10 km, a camada limite atmosférica (ou camada limite planetária) é dominada por processos associados a sistemas de larga escala e é indiretamente influenciada pela presença da superfície terrestre por meio da atmosfera livre.
- D** O clima é definido como o estado momentâneo da atmosfera expresso pelos valores de um conjunto de variáveis, como temperatura, pressão e umidade.

**QUESTÃO 90**

A respeito dos processos de evapotranspiração (EVT) e evaporação (EV) como um dos principais componentes do balanço hídrico, assinale a opção correta.

- A** Comparada com o processo de condensação, a EV requer uma quantidade substancialmente menor de energia para acontecer.
- B** A EVT é a quantidade de água evaporada e transpirada da superfície de um vegetal, excluindo-se a evaporação (EV) da água no solo.
- C** A maior parte da energia requerida para evaporar a água durante o processo de EV é oriunda da radiação solar.
- D** A EVT depende fundamentalmente das características da planta e do solo, sendo o clima um fator manipulável e de menor importância nesse processo.

**QUESTÃO 91**

Sabendo-se que o cálculo do balanço hídrico para um determinado local envolve as variáveis climáticas precipitação (P), evapotranspiração potencial (ETP), excedente de água (ExA), água disponível inicial (ADI), água disponível final (ADF), evapotranspiração real (ETR), déficit hídrico (DEF) e excesso hídrico (EXC), assinale a opção correta.

- A** O EXC é a parte excedente de água que não foi armazenada no solo e que resulta em percolação profunda e escoamento superficial.
- B** A precipitação (P) é medida a partir de um heliógrafo enquanto a ETP é estimada a partir de valores de temperatura do ar registradas por um termógrafo.
- C** O ExA é o equilíbrio entre a precipitação e a evapotranspiração, sendo dado pela expressão:  $ExA = P + ETP$ .
- D** O termo ADF é a variável que quantifica a lâmina de água existente no perfil do solo disponível para as plantas no início do período.

**QUESTÃO 92**

Uma frente fria associada a um ciclone em formação na Argentina cruza o Rio Grande do Sul nesta terça-feira. O fenômeno traz nuvens e chuva à maioria das regiões. A passagem é rápida, contudo, e o sol retorna cedo na área de Uruguiana e para outros pontos de Centro, Sul e Oeste do estado durante a tarde.

Internet: <www.correiodopovo.com.br>.

Com relação a esse tema, assinale a opção correta.

- Ⓐ Se o ar quente é instável, então em geral formam-se nuvens do tipo alto-cúmulo, cúmulo e cúmulo-nimbo associadas a nimbo-estrato, resultando em chuvas intensas e trovoadas.
- Ⓑ Frentes frias são identificadas por sua nebulosidade, mas a precipitação não interfere nessa identificação, sendo desconsiderada para a previsão do tempo.
- Ⓒ A massa úmida de ar quente ao ascender adiabaticamente é aquecida pela proximidade dos raios solares, atingindo temperaturas acima do ponto de orvalho.
- Ⓓ Na frente quente, o ar quente é estável, predominando nuvens estratiformes, precedidas de cirrus nos altos níveis, estendendo-se sempre por poucos metros.

**Texto para as questões 93 e 94**

Segundo o Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC AR4 2007) é bem provável que a elevação da temperatura média global, verificada nos últimos 50 anos, tenha sido causada principalmente pelo aumento antrópico das concentrações de gases de efeito estufa. Essas mudanças têm afetado o clima, o ciclo hidrológico e os eventos extremos, com impactos na disponibilidade dos recursos hídricos em âmbito global e regional.

INPE, *mudancasclimaticas*.cptec.inpe.br, 2011 (com adaptações).

**QUESTÃO 93**

Tendo o texto apresentado acima como referência inicial, assinale a opção correta a respeito da variabilidade e mudanças climáticas.

- Ⓐ Segundo a classificação de Köppen e estudos meteorológicos, a estação chuvosa na região semiárida nordestina é caracterizada por apresentar baixos índices pluviométricos que restringem-se a poucos meses.
- Ⓑ As regiões Norte e Nordeste apresentam temperaturas médias mensais muito variáveis durante o ano, caracterizando o clima quente desses locais e a elevada amplitude térmica anual.
- Ⓒ A localização do território brasileiro na borda oriental do oceano Atlântico, associado ao relevo condicionado aos seus poucos macrossistemas atmosféricos determinam uma baixa variabilidade climática no país.
- Ⓓ Ao longo do território brasileiro existem regimes de precipitação de chuvas e de temperaturas bastante semelhantes, apesar da baixa variabilidade climática entre as regiões.

**QUESTÃO 94**

Ainda considerando o tema apresentado no texto em relação à variabilidade e mudanças climáticas, assinale a opção correta.

- Ⓐ Com o aumento das concentrações de gases do efeito estufa na atmosfera, espera-se, globalmente, aumento na taxa de evaporação e, portanto, redução na salinidade de corpos hídricos.
- Ⓑ Os eventos como o fenômeno *El Niño* terão uma frequência de ocorrência menor com o resfriamento da troposfera em resposta ao aquecimento global.
- Ⓒ Emissões excessivas de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O têm sido apontadas como as principais ações antrópicas responsáveis pelo aumento da temperatura global verificado nos últimos anos.
- Ⓓ Mudanças no uso do solo, particularmente a substituição de florestas nativas por áreas agrícolas ou pastagens, são apontadas como medidas positivas para redução das emissões de gases do efeito estufa para a atmosfera.

**QUESTÃO 95**

Com relação à geada, assinale a opção correta.

- Ⓐ Fatores macroclimáticos estão ligados à cobertura do terreno, pois as características da cobertura local atuam como isolante térmico, armazenando calor.
- Ⓑ Geadas são também observadas na parte sul da região Nordeste, quando massas polares marítimas com ventos soprando de oeste e sudoeste atingem a região e reduzem a temperatura local.
- Ⓒ Em geral, a geada ocorre quando a temperatura do ar próximo à superfície é inferior a 0 °C e a umidade relativa é elevada.
- Ⓓ Enquanto a geada branca ocorre em função do intenso resfriamento radioativo noturno e da baixa concentração de vapor de água na atmosfera, a geada negra ocorre em resposta à condensação do vapor de água e seu posterior congelamento sobre as plantas.

**QUESTÃO 96**

No que se refere ao zoneamento agroclimático, assinale a opção correta.

- Ⓐ A aptidão climática de áreas de cultivos agrícolas é um dos objetivos do zoneamento agroclimático, que se restringe à produção de mapas de aptidão para as espécies nativas.
- Ⓑ O zoneamento agroclimático preocupa-se primeiramente com o macroclima, sendo realizadas observações em postos meteorológicos padronizados para caracterização do clima regional.
- Ⓒ Com pouca influência no balanço hídrico, a evapotranspiração real é comumente desprezada em estudos de zoneamento agroclimático.
- Ⓓ Como instrumento de política agrícola e gestão de riscos na agricultura, o zoneamento agrícola é ainda complexo de ser realizado e de difícil entendimento e adoção pelos produtores rurais.

**QUESTÃO 97**

A radiação apresenta-se como uma forma de transferência de calor em que a energia é transferida de um objeto para outro sem que o espaço entre ambos seja, necessariamente, aquecido. No caso da atmosfera, a fonte de calor é o Sol. Com relação à radiação solar e balanço de energia, assinale a opção correta.

- Ⓐ O balanço de radiação de ondas longas na superfície é a contabilização entre a radiação emitida e absorvida pela Terra, sendo que este último termo é função apenas da radiação solar incidente.
- Ⓑ O regime térmico de um solo é determinado pelo resfriamento de sua superfície, pela radiação solar e pelo transporte convectivo de calor para seu interior.
- Ⓒ O aquecimento da atmosfera próxima à superfície terrestre ocorre somente pelo transporte de calor latente a partir do resfriamento da superfície pela radiação atmosférica.
- Ⓓ O albedo de uma superfície é um dos fatores que modificam o balanço de energia, participando dos processos que condicionam a quantidade de radiação disponível.

**QUESTÃO 98**

Com relação à previsão climática, assinale a opção correta.

- Ⓐ A Organização Mundial de Meteorologia (OMM) desenvolve um programa mundial voltado ao intercâmbio de informações meteorológicas entre os países e à previsão de tempo, composto de três sistemas: Sistema Mundial de Observações, Sistema Mundial de Preparação de Dados e Sistema Mundial de Telecomunicações. Entretanto, o pequeno intercâmbio de informações entre os países constitui um problema na aquisição e distribuição de dados.
- Ⓑ Os satélites meteorológicos geoestacionários (a centenas de quilômetros de altitude) medem a distribuição vertical da temperatura e umidade atmosférica, temperatura da superfície dos oceanos, concentração de ozônio e cobertura de gelo, enquanto os satélites de órbita quase polar (órbita equatorial a 36.000 km de altitude e velocidade angular igual à da Terra) fornecem imagens periódicas durante o dia, na faixa do ultravioleta, permitindo informações sobre nebulosidade, massas de ar, temperatura, radiação solar, chuvas, tufões e furacões em grande área do globo, auxiliando nas previsões a longo prazo.
- Ⓒ A previsão climática moderna de médio e longo prazo (dias a meses de antecedência) alia previsão numérica aos prognósticos sinópticos com indicação de frentes de massas de ar, cartas de vento, de temperatura, de divergência de umidade, diagramas adiabáticos. O uso dos dois tipos de previsão soma as vantagens de ambos. O método numérico permite menor antecedência na previsão e é menos objetivo do que o sinóptico, que permite corrigir os diagnósticos do modelo numérico em pontos em que as estimativas são menos precisas.
- Ⓓ O desenvolvimento de sensores meteorológicos, com sistemas automáticos de aquisição de dados, tem permitido melhorar a qualidade e a distribuição espacial das observações de superfície. Possibilita ainda, aumentar a densidade de pontos sobre os oceanos e locais inóspitos. Os radares permitem monitorar as precipitações e os eventos meteorológicos adversos, com informações a muito curto prazo sobre sua extensão e progressão espaço-temporal.

**QUESTÃO 99**

O local escolhido para instalação da estação meteorológica, seja ela convencional ou automática, deve ser representativo da área para onde as observações serão destinadas, com diferentes equipamentos destinados às medições meteorológicas. A respeito dos equipamentos de medição agrometeorológica e das grandezas por eles utilizadas, assinale a opção correta.

- Ⓐ Piranômetro: indica a temperatura em graus Celsius (°C) do solo em diversas profundidades.
- Ⓑ Evaporímetro de Piche: registra, simultaneamente, a temperatura (°C) e a umidade relativa do ar (%).
- Ⓒ Tanque Evaporimétrico Classe A: mede a evaporação (mm) numa superfície livre de água.
- Ⓓ Anemógrafo: registra continuamente a pressão atmosférica em milímetros de mercúrio (mm Hg) ou em milibares (mb).

**QUESTÃO 100**

Com relação aos fenômenos meteorológicos e aos sistemas meteorológicos de mesoescala, assinale a opção correta.

- Ⓐ Os sistemas convectivos de mesoescala (SCM) são constituídos por aglomerados de nuvens convectivas e apresentam área com contínua, porém reduzida, precipitação de chuvas.
- Ⓑ Conglomerados de nuvens são também denominados de linhas de instabilidade (LI), quando possuem forma de linha, ou complexos convectivos de mesoescala (CCM), quando apresentam formato irregular.
- Ⓒ Sistemas convectivos de mesoescala (SCM) são responsáveis pela maior parte da precipitação de verão nas regiões tropicais e temperadas da América do Sul.
- Ⓓ O inverno no Hemisfério Sul é caracterizado por forte atividade convectiva e intensa precipitação de chuvas em virtude da presença de nuvens estratiformes e da circulação ciclônica nos altos níveis da troposfera denominada circulação de Alta da Bolívia.

## PROVA DISCURSIVA

- Nesta prova, faça o que se pede, usando, caso deseje, os espaços para rascunho indicados no presente caderno. Em seguida, transcreva os textos para o **CADERNO DE TEXTOS DEFINITIVOS DA PROVA DISCURSIVA**, nos locais apropriados, pois **não será avaliado fragmento de texto escrito em local indevido**.
- Qualquer fragmento de texto além da extensão máxima de linhas disponibilizadas será desconsiderado. Será também desconsiderado o texto que não for escrito na folha de texto definitivo correspondente.
- No caderno de textos definitivos, identifique-se apenas no cabeçalho da primeira página, pois não será avaliado texto que tenha qualquer assinatura ou marca identificadora fora do local apropriado.
- Ao domínio do conteúdo de cada questão serão atribuídos até **10,00 pontos**, dos quais até **0,50 ponto** será atribuído ao quesito apresentação e estrutura textual (legibilidade, respeito às margens e indicação de parágrafos).

### DISCURSIVA 1 – CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Não há soluções fáceis nem imediatas. Mudanças profundas requerem medidas de longo prazo e, portanto, continuidade nas ações dos governantes e da sociedade em geral. Além disso, é fundamental uma coalizão entre países para que a solução seja global, pois, caso contrário, continuaremos com ações de resultados pífios, sem a escala necessária para mudar as dinâmicas atuais. Infelizmente, o que vemos hoje é um retrocesso nas decisões conjuntas dos países. A tendência é de que cada país ou região estabeleça seus próprios mecanismos para mitigar as mudanças climáticas e alcançar a sustentabilidade. A semente plantada na Rio-92 ainda não deu os frutos que gostaríamos. Mas gerou mudas que podem ser replantadas.

Christianne Maroun. **Uma agenda ambiental falida**. In: **O Globo**, 13/12/2012, p. 17 (com adaptações).

Considerando que o fragmento de texto acima tem caráter unicamente motivador, redija texto dissertativo acerca do seguinte tema.

### DE KIOTO A DOHA: A DIFÍCIL AGENDA AMBIENTAL

Ao elaborar seu texto, aborde, necessariamente, os seguintes aspectos:

- ▶ a emissão de gases poluentes na atmosfera e o aquecimento global; [valor: 4,00 pontos]
- ▶ a ação coletiva como condição da sustentabilidade. [valor: 5,50 pontos]

## RASCUNHO – DISCURSIVA 1

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

**DISCURSIVA 2 – CONHECIMENTOS ESPECIALIZADOS**

No Brasil os sistemas transientes responsáveis por grandes volumes de chuvas são as frentes frias. As precipitações associadas a esses sistemas são, muitas vezes, fortes, apresentam grandes volumes e ocorrem em um curto espaço de tempo, ocasionando danos ao meio ambiente e às populações que residem ou trabalham em áreas de riscos e vulnerabilidade.

Considerando que o fragmento de texto acima tem caráter motivador, discorra sobre frentes frias, atendendo, necessariamente, ao que se pede a seguir.

- ▶ Defina frente fria; [valor: 3,00 pontos]
- ▶ Indique o sentido da circulação do ar ou dos ventos em uma frente fria; [valor: 3,00 pontos]
- ▶ Cite os fenômenos naturais que podem ocorrer durante a passagem de uma frente fria. [valor: 3,50 pontos]

**RASCUNHO – DISCURSIVA 2**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	



**cespeUnB**

Centro de Seleção e de Promoção de Eventos