

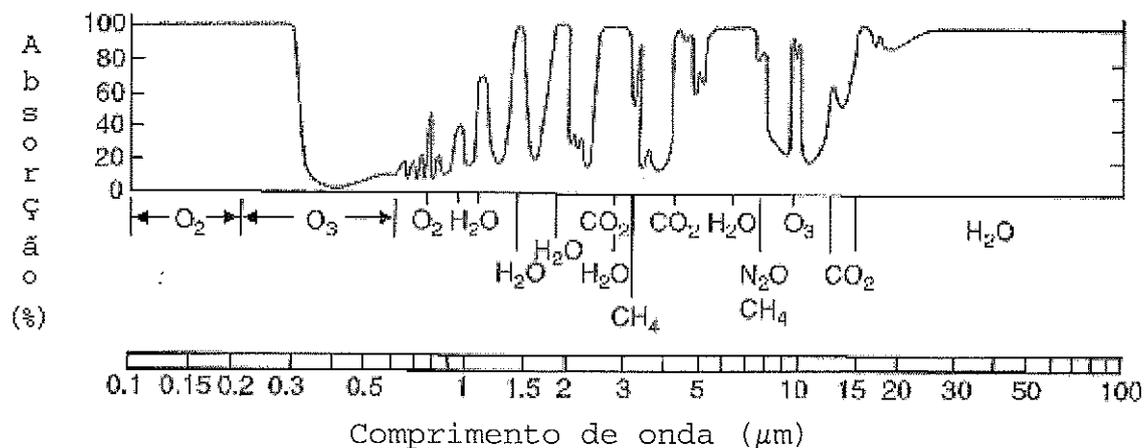
MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

***(CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NO QUADRO
TÉCNICO DO CORPO AUXILIAR DA MARINHA/
CP-T/2013)***

**É PERMITIDO O USO DE CALCULADORA PADRÃO NÃO
CIENTÍFICA E RÉGUA SIMPLES**

METEOROLOGIA

1) Analise a figura a seguir.



A figura acima apresenta o espectro de absortividade monocromática de toda a atmosfera.

Com base nessa figura, assinale a opção correta com relação ao padrão de absorção de radiação eletromagnética dos gases atmosféricos.

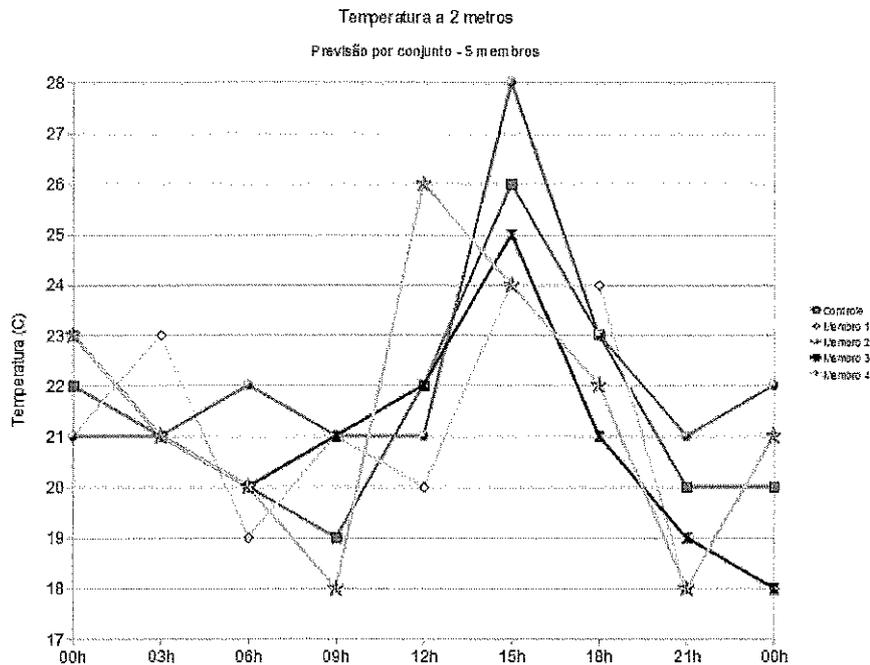
- (A) Os gases Oxigênio (O_2) e Ozônio (O_3) absorvem fracamente a radiação eletromagnética com comprimentos de onda inferiores a $0,3 \mu m$ e, por isso, a atmosfera apresenta absortividade praticamente nula nessa faixa do espectro eletromagnético.
- (B) A porção visível da radiação eletromagnética é 100% absorvida pelos gases Dióxido de Carbono (CO_2) e Vapor d'água (H_2O).
- (C) Os gases Vapor d'água (H_2O) e Dióxido de Carbono (CO_2) não absorvem radiação eletromagnética na faixa do infravermelho.
- (D) A radiação eletromagnética na faixa do infravermelho entre $1,5$ e $2,0 \mu m$ é 100% absorvida pelo gás Metano (CH_4).
- (E) Entre $8,5$ e $12 \mu m$ é baixa a absortividade atmosférica, exceto em torno de $9,5 \mu m$ região na qual o gás Ozônio (O_3) absorve fortemente.

- 2) Com relação à circulação geral da atmosfera, é correto afirmar que:
- (A) o aquecimento das regiões equatoriais favorece ao movimento de ascensão do ar de superfície, que alcança a tropopausa e é barrado por ela. Esse ar se move em direção ao polo e sofre resfriamento, assim subsidindo em torno da latitude de 30°S no Hemisfério Sul (HS). Esta é a célula de Hadley de circulação indireta (célula indireta).
 - (B) na região equatorial, os ventos alísios, de noroeste no Hemisfério Norte (HN) e de sudoeste no HS, convergem para uma mesma região formando a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).
 - (C) o encontro das massas de ar oriundas de latitudes médias e da região polar resulta em convergência à superfície e em levantamento de ar na região da frente polar. Parte do ar que se elevou dirige-se para áreas de latitudes médias, lá subsidindo. Esta é a célula de Ferrel de circulação indireta.
 - (D) a região sobre águas equatoriais de ar aquecido, forte gradiente de pressão e ventos fortes é conhecida como região "doldrums".
 - (E) no HN, atrás da frente polar, o ar frio do polo é desviado pela força de Coriolis, de forma que o escoamento à superfície nessa região é de noroeste.

3) Uma importante fonte para formação de núcleos de condensação de nuvens (NCN) sobre os oceanos é o dimetil sulfeto (DMS) liberado pelo fitoplâncton marinho. Na atmosfera, o DMS é foto-oxidado, formando aerossóis de sulfato que são utilizados como NCN. Sabe-se que em uma determinada região do oceano, a atividade do fitoplâncton produz um aumento na concentração de aerossóis de sulfato a uma taxa de 3.0×10^{-2} ppt/h (partes por trilhão por hora). Afastando-se dessa região em direção ao norte, ocorre uma redução na concentração desses aerossóis a uma taxa de 5.31×10^{-6} ppt/km, e, afastando-se em direção ao leste, verifica-se uma redução de 1.14×10^{-5} ppt/km. Qual será a taxa de variação temporal na concentração de aerossóis de sulfato nessa região se o vento tem direção NE e 50 km/h de intensidade?

- (A) 2.94×10^{-2} ppt/h
- (B) -2.94×10^{-2} ppt/h
- (C) 3.04×10^{-2} ppt/h
- (D) 3.06×10^{-2} ppt/h
- (E) -3.06×10^{-2} ppt/h

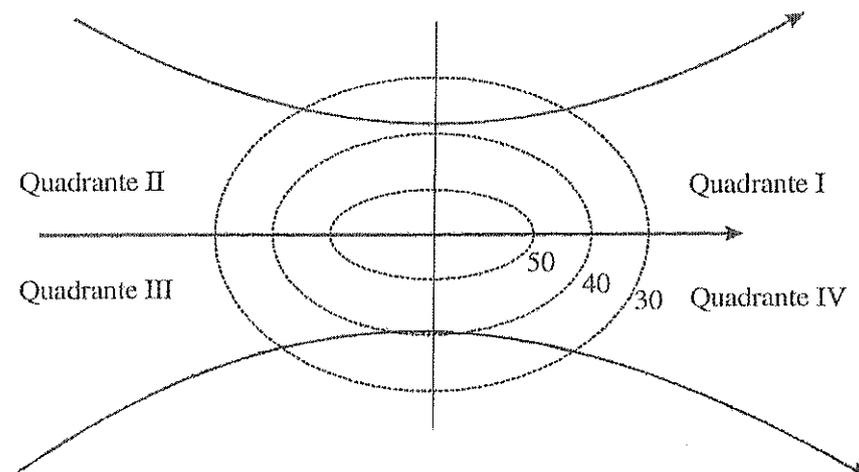
4) Analise o gráfico a seguir.



O gráfico acima expõe a previsão de temperatura do ar para uma cidade realizada por um conjunto de 5 membros em um sistema de previsão por ENSEMBLE. Todos os valores de temperatura no gráfico são inteiros. Sendo P a probabilidade percentual de a temperatura máxima na cidade superar 25°C, e E o espalhamento da previsão de temperatura no horário de 21h, assinale a opção que apresenta o correto valor de P e E.

- (A) P=40%; E=1,24°C
- (B) P=60%; E=1,17°C
- (C) P=60%; E=1,30°C
- (D) P=80%; E=1,30°C
- (E) P=80%; E=1,17°C

5) Analise a figura a seguir.

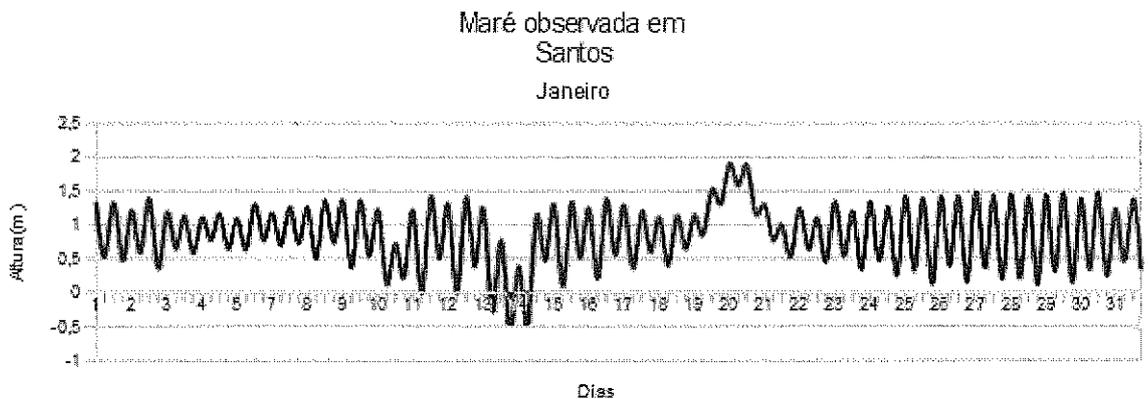


A figura acima representa uma carta de altitude típica, referente a uma corrente de jato no Hemisfério Sul, em que o sistema de corrente, hipoteticamente zonal e retilíneo, está dividido em quadrantes enumerados de I a IV, e as linhas tracejadas são as isotacas. Assinale a opção correta com relação à circulação primária e à secundária da corrente de jato no Hemisfério Sul.

- (A) Na entrada do jato, tem-se ar quente ascendendo no quadrante II e um ramo subsidente de ar frio no quadrante III, sendo que esse tipo de circulação é conhecido como circulação direta.
- (B) Os quadrantes I e III apresentam divergência em altos níveis e, portanto, movimento vertical ascendente.
- (C) Os quadrantes II e IV apresentam convergência em altos níveis e, portanto, movimento vertical descendente.
- (D) Na saída do jato, tem-se ar quente ascendendo no quadrante I e um ramo subsidente de ar frio no quadrante IV, sendo que esse tipo de circulação é conhecido como circulação indireta.
- (E) Os quadrantes I e II apresentam divergência em altos níveis e, portanto, movimento vertical ascendente.

- 6) Com relação a uma atmosfera barotrópica, é correto afirmar que
- (A) a densidade depende tanto da temperatura quanto da pressão.
 - (B) o cisalhamento vertical do vento geostrófico é nulo.
 - (C) o vento geostrófico varia com a altura.
 - (D) a advecção geostrófica de temperatura é máxima.
 - (E) as superfícies isobáricas interceptam as superfícies isopícnicas.

7) Observe os gráficos a seguir.



Os gráficos acima exibem a previsão de maré para o mês de janeiro, de um determinado ano, para o Porto de Santos, e a maré observada ao longo desse mesmo período. Analisando esses gráficos, é correto afirmar que:

- (A) a maré em Santos pode ser classificada como do tipo diurna.
- (B) entre os dias 20 e 21, ocorreu uma maré de sizígia e entre os dias 13 e 14, ocorreu uma maré de quadratura.
- (C) os dados são consistentes com a presença de um intenso centro de alta pressão sobre Santos entre os dias 13 e 14.
- (D) os dados são consistentes com a presença de um sistema de baixa pressão, ao noroeste de Santos, entre os dias 20 e 21.
- (E) no dia 02, o estofa de enchente da primeira preamar ocorreu antes do estofa de vazante da primeira baixamar.

- 8) Se uma massa de ar frio deslocar-se de sua região fonte para outra área que apresente temperaturas à superfície mais elevadas que a sua, é correto afirmar que essa massa poderá
- (A) sofrer acúmulo de poeira, fumaça e poluentes causados pela pequena mistura vertical observada na coluna de ar.
 - (B) apresentar aumento na convecção e mistura turbulenta próximo à superfície.
 - (C) apresentar nuvens estratiformes acompanhadas de nevoeiro ou garoa se tiver umidade suficiente.
 - (D) ser aquecida de baixo para cima, produzindo instabilidade em níveis médios na atmosfera.
 - (E) manter suas características iguais às existentes quando de sua permanência sobre a região fonte.
- 9) Com relação às condições atmosféricas que podem afetar a aviação, assinale a opção correta.
- (A) A presença de gotículas de água superesfriadas a temperaturas inferiores a -40°C é responsável pela formação de gelo severo sobre aeronaves.
 - (B) A energia para turbulência atmosférica é derivada das seguintes fontes principais: convecção, fricção na superfície, ondas de gravidade, e energia do escoamento médio em camadas turbulentas. Os 4 mecanismos são responsáveis em grande escala por turbulências na aviação.
 - (C) O número de Richardson combina o efeito da estabilidade hidrostática com o cisalhamento vertical do vento horizontal, que são dois fatores que podem ser somados para produzir turbulência em altos níveis da troposfera.
 - (D) Entre as condições que podem conduzir para turbulências de ar claro estão: ondas de montanha, forte cisalhamento vertical do vento, altos valores do número de Richardson (>0.5), fortes correntes de jato, presença de cavado e forte vortacidade.
 - (E) Em função do escoamento atmosférico em altos níveis, para uma mesma aeronave comercial, com o mesmo peso total, a viagem de ida entre Londres e Nova York terá menor tempo de voo do que a viagem de volta, no sentido Nova York para Londres.

- 10) Sabe-se que a formação de gotas líquidas nas nuvens pode ocorrer através de dois processos: nucleação homogênea e nucleação heterogênea. Na atmosfera real, a nucleação homogênea pode ser desconsiderada para propósitos práticos pelo fato de
- (A) as supersaturações (com respeito à água líquida) que se desenvolvem normalmente nas nuvens devido à ascensão adiabática, raramente excederem 1%, inviabilizando o processo de nucleação homogênea que requer maiores supersaturações.
 - (B) a nucleação homogênea exigir a presença de núcleos de condensação de nuvens com diâmetros superiores a 2 μm (núcleos gigantes), os quais são raros na atmosfera.
 - (C) a nucleação heterogênea, em que ocorre a formação da gota de água pura por condensação do vapor d'água supersaturado sem a presença de aerossóis, ser muito mais eficiente porque se inicia com a umidade relativa bem abaixo de 100%.
 - (D) as gotículas líquidas formadas a partir da nucleação homogênea evaporarem rapidamente logo após formadas, porque a pressão de saturação do vapor d'água sobre o gelo é maior do que sobre a água líquida e, por isso, ocorre a formação e o crescimento de cristais de gelo às custas dessas gotículas.
 - (E) os experimentos de laboratório comprovarem que o processo de nucleação homogênea somente ocorre nas chamadas nuvens quentes, que são muito raras na atmosfera, mesmo na região tropical.
- 11) Assinale a opção que apresenta uma característica dos VCANs observados no Nordeste do Brasil.
- (A) Os VCANs de formação clássica podem causar estiagens por vários dias nos flancos oeste e leste do sistema.
 - (B) Presença de forte divergência entre 200 hPa e 500 hPa no centro do vórtice.
 - (C) Movimento vertical ascendente no seu centro e subsidente na periferia.
 - (D) Existência de convergência no centro do vórtice na alta troposfera.
 - (E) Possuem centro relativamente quente como uma resposta ao calor latente oriundo da convecção da Amazônia.

- 12) De acordo com a lei do deslocamento de Wien e considerando o Sol e a Terra como corpos negros, em que faixa do espectro eletromagnético está o comprimento de onda correspondente à máxima emissão de cada um desses corpos?
- (A) Sol: infravermelho. Terra: infravermelho.
 - (B) Sol: infravermelho. Terra: visível.
 - (C) Sol: ultravioleta. Terra: infravermelho.
 - (D) Sol: ultravioleta. Terra: visível.
 - (E) Sol: visível. Terra: infravermelho.
- 13) Como é denominado o tipo de circulação zonal, de larga escala, definido na região equatorial, que se organiza entre os continentes e oceanos em resposta ao aquecimento diferencial das massas continentais em relação às massas oceânicas?
- (A) Monção.
 - (B) Dipolo.
 - (C) Célula de Walker.
 - (D) Célula de Ferrel.
 - (E) Oscilação Decadal do Pacífico.
- 14) Sabe-se que as Linhas de Instabilidade (LI) desenvolvem-se frequentemente na costa norte-nordeste da América do Sul e podem se propagar para o interior do continente. Sendo assim, é correto afirmar que elas variam de intensidade e extensão durante o ano. Esse fato é influenciado
- (A) pela variação na fase do dipolo do Atlântico modulando a convecção na costa norte-nordeste do Brasil.
 - (B) pelo deslocamento latitudinal da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).
 - (C) pelo aquecimento diferenciado que ocorre por conta das diferentes estações do ano.
 - (D) pelas modificações ocorridas na circulação, em altos níveis, ocasionada pela incursão de algumas frentes frias que ocorrem no inverno.
 - (E) pelas variações na circulação geral que ocorrem por alterações na célula de Walker.

- 15) Assinale a opção que completa corretamente as lacunas da sentença abaixo.

Num determinado nível de pressão, uma parcela de ar a uma dada temperatura possui umidade relativa igual a 50%. Se a esta temperatura a razão de mistura de saturação for igual a 12 g/kg, é correto afirmar que a razão de mistura da parcela será de _____ g/kg, e se essa parcela for resfriada a pressão constante até ocorrer a saturação, a temperatura resultante desse processo será denominada temperatura _____.

- (A) 6 / do ponto de orvalho
- (B) 6 / do bulbo úmido
- (C) 6 / virtual
- (D) 24 / do ponto de orvalho
- (E) 24 / do bulbo úmido

- 16) Com relação à Camada Limite Planetária, assinale a opção correta.

- (A) Utilizando-se a técnica de decomposição de Reynolds, é possível determinar a solução analítica para o conjunto completo de equações que caracterizam o escoamento médio na Camada Limite Planetária.
- (B) A Camada Limite Planetária, caracterizada pela existência de fluxos turbulentos, corresponde aos primeiros 10 quilômetros da atmosfera e contém cerca de 50% de sua massa.
- (C) A aproximação geostrófica é válida na Camada Limite Planetária, região em que os efeitos friccionais não podem ser desprezados.
- (D) Na Camada Limite Planetária, a aproximação de Boussinesq não pode ser aplicada para simplificar as equações do movimento.
- (E) Para resolver as equações que caracterizam o escoamento médio na Camada Limite Planetária, é necessário utilizar as chamadas hipóteses de fechamento, de forma a aproximar os fluxos turbulentos.

- 17) Considerando a escassez de dados ambientais nas extensas áreas oceânicas, especialmente no Hemisfério Sul, o emprego dos satélites vem contribuindo para o progresso significativo de áreas como a meteorologia e a oceanografia. Nesse sentido, um dos sensores mais importantes para os serviços de previsão meteorológica responsáveis pela previsão do tempo em áreas marítimas denomina-se escaterômetro que realiza a estimativa
- (A) da cor do oceano a partir da intensidade da radiação emitida pelo mar nos canais visível e infravermelho próximo.
 - (B) da temperatura da superfície do mar a partir da intensidade da radiação emitida pelo mar no canal infravermelho.
 - (C) da direção e velocidade do vento à superfície a partir da rugosidade da superfície do mar.
 - (D) da cobertura de gelo e neve a partir da temperatura da superfície do mar.
 - (E) de precipitação a partir da obtenção de perfis verticais de temperatura e umidade na troposfera.
- 18) Uma zona frontal pode ser definida como a região de transição entre duas massas de ar de diferentes densidades, temperaturas e/ou umidade. A interação entre essas massas pode promover a formação de uma onda. Sendo assim, é correto afirmar que
- (A) as frentes, em latitudes médias no Hemisfério Sul (HS), por efeito da circulação geral, deslocam-se inicialmente para oeste, sofrem desvio para sudoeste e, finalmente, rumam para sul.
 - (B) a região em que o ar quente é levantado pelo ar frio e substituído por este é denominada frente quente. Esta, mais rápida que a fria, deverá alcançá-la, formando o processo de oclusão.
 - (C) a frente ocorre numa região em que o cisalhamento ciclônico do vento horizontal é mais fraco.
 - (D) uma frente fria de deslocamento lento e ar instável é caracterizada pela ascensão do ar quente ao longo da superfície frontal e por predominância de nuvens convectivas, o que aumenta a frequência de trovoadas.
 - (E) pode haver a formação de frentes estacionárias em situações de bloqueio promovidas pelas baixas circumpolares quando estas frentes forem alimentadas por uma massa suficientemente seca e pouco fria.

19) O tempo e o clima têm um importante papel na vida de uma sociedade. O tempo frequentemente dita que roupas devem ser usadas em um determinado período, enquanto o clima determina que tipo de roupa que as pessoas devem ter em seus armários. Sendo assim, classifique com um "C" as sentenças relacionadas ao clima e com um "T" as relacionadas com o tempo, e assinale a opção que apresenta a sequência correta.

- () Um processo de congelamento ou hipotermia provocado por ventos frios.
- () A definição de que tipo de cultura e em que época é mais favorável seu plantio.
- () O aparecimento de queimaduras na pele causadas por exposição ao sol.
- () O tipo de construção e formato das coberturas de casas construídas a sul da latitude 55°S.
- () Onda de frio que cause fechamento de aeroportos, congelamento do piso das estradas e acidentes automobilísticos em outubro de 2012.

- (A) (C) (T) (T) (C) (T)
- (B) (C) (T) (T) (C) (C)
- (C) (T) (C) (C) (T) (T)
- (D) (T) (C) (T) (C) (T)
- (E) (T) (C) (T) (T) (C)

20) A Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) se caracteriza pela presença de uma banda de nebulosidade e chuvas com orientação noroeste - sudeste que se estende desde a Amazônia até o sudeste do Brasil e, frequentemente, sobre o Atlântico subtropical. Sendo assim, coloque F (falso) ou V (verdadeiro) com relação às características desse sistema meteorológico, assinalando, a seguir, a opção que apresenta a sequência correta.

- () Sendo a ZCAS uma Zona de Precipitação Subtropical (ZPS), pode-se dizer que ela se forma ao longo dos jatos subtropicais, a leste de um cavado quase permanente situado a sudeste da banda de convecção associada à monção tropical.
- () Quanto à variabilidade da intensidade da ZCAS, pode-se afirmar que sua intensidade é dependente de sua extensão sobre o Oceano Atlântico, isto é, a precipitação sobre o continente está relacionada à atividade convectiva sobre o oceano.
- () Quanto à variabilidade temporal, pode-se afirmar que flutuações com períodos entre 30 e 60 dias são, em grande parte, influenciadas pela Oscilação de Madden - Julian (OMJ).
- () Ocorre uma diminuição na precipitação esperada na região nordeste da Argentina, Uruguai e sul do Brasil quando da ocorrência de fracas manifestações da ZCAS e deslocamentos ao norte de sua posição climatológica.
- () A intensidade da ZCAS não é importante na modulação de eventos extremos ocorridos durante o período de ocorrência desse sistema.

- (A) (V) (F) (V) (F) (V)
- (B) (V) (F) (V) (F) (F)
- (C) (V) (V) (V) (F) (V)
- (D) (F) (F) (V) (V) (F)
- (E) (F) (V) (F) (V) (F)

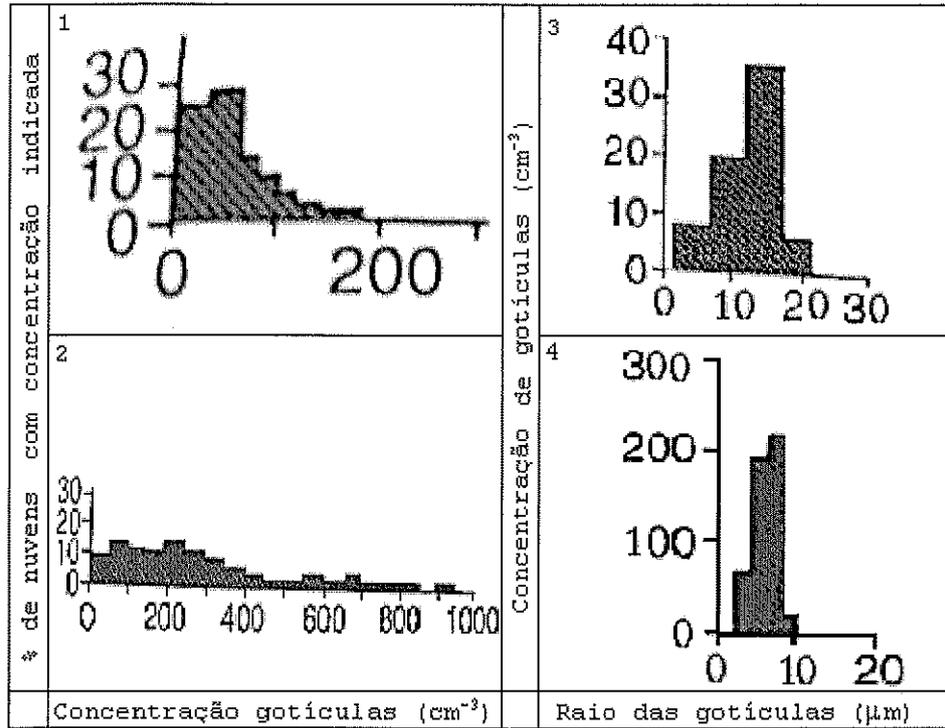
- 21) Em relação aos diferentes tipos de ondas atmosféricas, é correto afirmar que:
- (A) dado o fato de que, em latitudes médias, o vento zonal é geralmente de oeste, as ondas de Rossby de escala sinótica se movem para leste em relação ao solo com velocidade superior ao vento zonal médio.
 - (B) a frequência das ondas de gravidade inerciais deve ser menor ou igual à frequência de Brunt-Väissälä, e maior ou igual ao parâmetro de Coriolis local, sendo que apenas as ondas de gravidade de alta frequência são modificadas significativamente pela rotação da Terra.
 - (C) ao utilizar a aproximação de Boussinesq para a derivação do sistema de equações das ondas de gravidade internas, assume-se que a densidade é constante exceto quando acoplada ao termo de flutuabilidade na equação do momento vertical.
 - (D) nas ondas de Kelvin equatoriais o balanço de forças meridional está em equilíbrio geostrófico entre o campo de gradiente meridional de pressão e o campo de velocidade meridional.
 - (E) ondas puramente inerciais serão inercialmente estáveis no Hemisfério Norte se a vorticidade absoluta for negativa. No Hemisfério Sul, ao contrário, serão inercialmente estáveis se a vorticidade absoluta for positiva. Isso explica a tendência de sistemas de baixa pressão serem inercialmente instáveis.
- 22) Com relação à equação do vento térmico, é correto afirmar que
- (A) expressa a relação entre a variação vertical (cisalhamento) do vento geostrófico e o gradiente vertical de temperatura de uma camada.
 - (B) pode ser utilizada para a estimativa do tipo de advecção horizontal de temperatura de uma camada a partir de dados do perfil vertical do vento.
 - (C) indica que a espessura de uma camada é inversamente proporcional à temperatura média dessa mesma camada.
 - (D) é uma equação prognóstica utilizada para a previsão da temperatura média de uma camada.
 - (E) indica que o vetor vento térmico é paralelo às isotermas (ou linhas de espessura constante), com o ar quente à direita, no Hemisfério Sul.

23) O nevoeiro é um fenômeno atmosférico que exerce um grande impacto na aviação e na navegação. Existem diferentes classificações para os tipos de nevoeiros, dentre as quais pode-se destacar os nevoeiros de advecção e os de radiação. Em relação a esses dois tipos de nevoeiro, assinale a opção que apresenta corretamente as características associadas a cada um deles.

- (A) Radiação: formado pelo resfriamento infravermelho noturno, geralmente com ciclo de vida completo in situ.
Advecção: formado quando o ar frio se move sobre uma superfície de temperatura superior ao seu ponto de orvalho.
- (B) Radiação: associado a ventos fracos a moderados e a condições de estabilidade atmosférica.
Advecção: associado a ventos fracos e a condições de estabilidade atmosférica.
- (C) Radiação: forma-se geralmente no fim da madrugada ou primeiras horas da manhã, dissipando-se à tarde.
Advecção: pode ocorrer a qualquer hora do dia, com alguma tendência a se formar no fim da manhã nas áreas costeiras, quando a TSM é acentuadamente mais baixa que a temperatura da superfície continental.
- (D) Radiação: requer que a temperatura à superfície seja menor do que a temperatura no topo da camada de inversão.
Advecção: sua formação é favorecida quando a diferença da temperatura do ponto de orvalho e a TSM for de até 1°C junto à costa e até 2°C em mar aberto.
- (E) Radiação: requer uma camada de inversão térmica próximo à superfície.
Advecção: pode ocorrer dentro de camadas limites marinhas estavelmente estratificadas, com perfis verticais de vento, temperatura e umidade análogos a perfis terrestres noturnos em regiões onde o ar quente move-se sobre água mais fria.

- 24) Com relação à variação sazonal dos sistemas meteorológicos que afetam o tempo na América do Sul, é INCORRETO afirmar que
- (A) a Zona de Convergência Intertropical migra sazonalmente de sua posição mais ao norte (em torno de 14°N), durante agosto-setembro, para sua posição mais ao sul (em torno de 2°S), durante março-abril.
 - (B) os vórtices ciclônicos de altos níveis (VCANs) que atuam no Nordeste do Brasil são observados em todas as estações do ano, porém com máxima frequência no mês de julho.
 - (C) nos meses de verão, a Alta Subtropical do Atlântico Sul enfraquece (valor médio máximo de 1019 hPa) e se desloca mais para o sul e, zonalmente, mais para leste em relação à situação de inverno, quando se encontra mais intensa (valor médio máximo de 1023 hPa) e com o centro deslocado mais para norte e oeste.
 - (D) as frentes frias afetam o tempo na América do Sul durante todo o ano, porém são mais frequentes de maio a setembro, e menos frequentes durante o verão do Hemisfério Sul (dezembro a fevereiro).
 - (E) durante o inverno, as correntes de jato estão mais intensas e, em média, estão posicionadas em latitudes mais baixas do que no verão.
- 25) Com relação à situação de bloqueio atmosférico, assinale a opção INCORRETA.
- (A) O bloqueio corresponde a uma anomalia persistente de alta pressão, com deslocamento meridional característico em relação às trajetórias normais médias das perturbações atmosféricas nos subtrópicos e latitudes médias.
 - (B) O padrão ômega invertido se caracteriza por um desvio para latitudes mais altas do escoamento de altos níveis oriundos de oeste, contornando a anomalia de alta pressão.
 - (C) O padrão dipolo é caracterizado pela presença de uma anomalia de baixa pressão de núcleo frio posicionada no flanco equatorial do anticiclone de bloqueio.
 - (D) O estabelecimento de um padrão de bloqueio representa uma alteração significativa no escoamento da atmosfera nas latitudes médias e nos subtrópicos, tornando-o mais zonal.
 - (E) A previsibilidade do tempo na região afetada pelo sistema de bloqueio aumenta devido a seu caráter persistente.

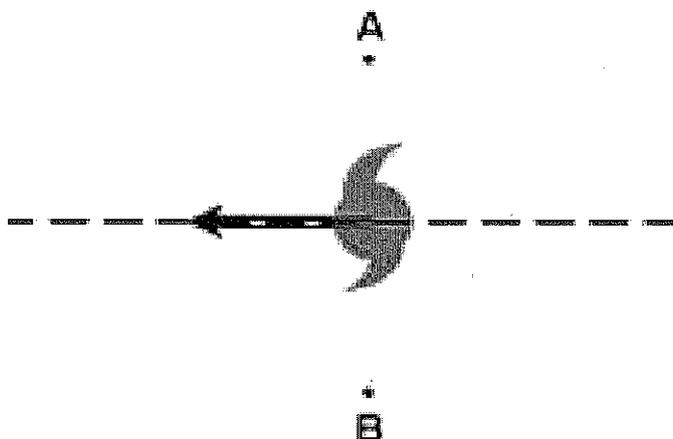
26) Observe os gráficos abaixo.



Os gráficos acima apresentam, dentro da população de nuvens cúmulus, a distribuição percentual da concentração de gotículas de água (coluna direita) e a distribuição da concentração de gotículas em função de seus raios. Dois dos gráficos são referentes a nuvens cúmulus marinhas e os outros 2 se referem a nuvens cumulus continentais. Assinale a opção que identifica corretamente a que classe de cúmulus (marinho ou continental) cada gráfico se refere.

- (A) 1 - continental; 2 - continental; 3 - marinho; 4 - marinho.
- (B) 1 - marinho; 2 - marinho; 3 - continental; 4 - continental.
- (C) 1 - marinho; 2 - continental; 3 - marinho; 4 - continental.
- (D) 1 - continental; 2 - marinho; 3 - marinho; 4 - continental.
- (E) 1 - marinho; 2 - continental; 3 - continental; 4 - marinho.

27) Analise a figura a seguir.



A figura acima representa um furacão, formado no Hemisfério Norte, que está gerando ventos sustentados de 100 nós em toda a sua extensão, que inclui os pontos A e B. Sabendo-se que o sistema está se movendo para oeste com 25 nós, qual é a intensidade real dos ventos sustentados, em nós, nos pontos A e B, respectivamente?

- (A) 125 e 75
- (B) 100 e 125
- (C) 100 e 75
- (D) 75 e 125
- (E) 75 e 100

- 28) Tempestades convectivas podem assumir diferentes formas, desde as que envolvem uma única nuvem convectiva até as que apresentam um conjunto de nuvens multicelulares. Sendo assim, pode-se afirmar que:
- (A) com fraco cisalhamento vertical do vento, tem-se a tendência de formação de tempestades do tipo supercélula.
 - (B) com moderado cisalhamento vertical do vento, tem-se a formação de tempestades multicelulares, nas quais o tempo total de vida do sistema não ultrapassa 30 minutos.
 - (C) o desenvolvimento de novas células em tempestades multicelulares ocorre ao longo da frente de rajada formada pelo e-fluxo de ar frio originado pela condensação do vapor d'água dentro das nuvens.
 - (D) em um ambiente com condições termodinâmicas favoráveis, a CAPE e o cisalhamento vertical do vento determinam a intensidade da convecção e o tipo de organização em mesoescala, respectivamente.
 - (E) com forte cisalhamento vertical do vento, a forte inclinação das células convectivas tende a adiantar o desenvolvimento das tempestades.

29) Analise a tabela a seguir.

Padrão	Direção do vento antes da passagem da frente fria	Direção do vento após a passagem da frente fria	Padrão do giro do vento
I	SW	NW	Rondando no sentido horário
II	NW	SW	Rondando no sentido anti-horário
III	SE	SW	Rondando no sentido anti-horário
IV	SW	NW	Rondando no sentido anti-horário
V	NW	SW	Rondando no sentido horário
VI	SE	SW	Rondando no sentido horário

Com base nessa tabela, assinale a opção que corresponde aos padrões de mudança de direção e giro do vento causados pela passagem de frentes frias na costa do Brasil e na costa leste dos Estados Unidos.

- (A) Costa do Brasil: II Costa leste dos Estados Unidos: I
- (B) Costa do Brasil: I Costa leste dos Estados Unidos: II
- (C) Costa do Brasil: V Costa leste dos Estados Unidos: IV
- (D) Costa do Brasil: III Costa leste dos Estados Unidos: I
- (E) Costa do Brasil: II Costa leste dos Estados Unidos: VI

30) Considerando a participação dos agentes internos e externos ao sistema Terra-Atmosfera, assinale a opção que apresenta uma ação cujo resultado seria o resfriamento terrestre.

- (A) A inserção de gás CO₂ na atmosfera, oriunda da queima de combustíveis fósseis.
- (B) A diminuição da cobertura de gelo e neve nas calotas polares e regiões de altas latitudes.
- (C) O aumento, acima da média, na ocorrência de manchas solares.
- (D) O aumento da quantidade de vapor d'água oriundo do aquecimento gerado por fontes termais.
- (E) A inserção de aerossóis de sulfato através das emissões de gases das fábricas e indústrias.

Prova : Amarela
Profissão : METEOROLOGIA

Concurso : CP-T/13

31) Considere que um modelo numérico de previsão do tempo foi implementado para realizar simulações na área compreendida entre as latitudes de 50S e 15N, e entre as longitudes de 072W e 018W. A grade horizontal desse modelo é regularmente espaçada, com uma distância de 0.09° entre cada ponto de grade, e a velocidade máxima de escoamento do ar esperada em cada simulação é de 120 m/s. Sabendo que o modelo só aceita números inteiros para o passo de tempo, e que sua estabilidade computacional é garantida com o atendimento ao critério de CFL (Courant-Friedrichs-Levy), qual é o maior passo de tempo possível de ser utilizado na simulação sem que ocorra instabilidade computacional?

- (A) 84 segundos
- (B) 83 segundos
- (C) 79 segundos
- (D) 54 segundos
- (E) 53 segundos

32) Analise a equação a seguir.

$$\underbrace{\left[\nabla^2 + \frac{\partial}{\partial p} \left(\frac{f_0^2}{\sigma} \frac{\partial}{\partial p} \right) \right]}_A \chi = - \underbrace{f_0 \mathbf{V}_g \cdot \nabla \left(\frac{1}{f_0} \nabla^2 \Phi + f \right)}_B - \underbrace{\frac{\partial}{\partial p} \left[-\frac{f_0^2}{\sigma} \mathbf{V}_g \cdot \nabla \left(-\frac{\partial \Phi}{\partial p} \right) \right]}_C$$

Na equação da tendência do geopotencial derivada a partir da teoria quase-geostrófica apresentada acima, as letras A, B e C indicam cada um dos termos dessa equação. Assinale a opção que apresenta a correta associação entre o termo da equação e sua interpretação.

- (A) O termo A, por envolver a segunda derivada espacial da tendência de geopotencial (χ), é em geral proporcional à χ .
- (B) O termo B é proporcional à advecção de vorticidade absoluta, sendo o termo dominante na baixa troposfera.
- (C) O termo B envolve a taxa de mudança com a pressão da advecção horizontal de espessura.
- (D) O termo C é proporcional à advecção de vorticidade absoluta, sendo o termo dominante na baixa troposfera.
- (E) O termo C envolve a taxa de mudança com a pressão da advecção horizontal de espessura.

33) Os Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM's) pertencem a categoria dos sistemas mais severos que afetam a América do Sul. Durante o ciclo de vida de um CCM, diferentes mecanismos são responsáveis pelo desenvolvimento/manutenção da convecção. Assinale a opção que apresenta a correta associação entre o estágio de desenvolvimento e a condição favorável à convecção.

- (A) Estágio maduro - atuação do influxo de baixos níveis, alimentado pelo Jato de Baixos Níveis que, por sua vez, é canalizado pelos Andes.
- (B) Estágio maduro - efeito de escalas locais, tais como topografia e fonte de calor localizada.
- (C) Estágio de gênese - aumento dos processos turbulentos em baixos níveis.
- (D) Estágio de gênese - circulação do tipo vale-montanha.
- (E) Estágio de dissipação - ocorrência de convergência em baixos níveis.

34) O método da perturbação é uma técnica simples e útil na análise qualitativa de ondas atmosféricas. Ele foi utilizado na equação do momento aplicada a ondas sonoras unidimensionais que se propagavam em um tubo reto paralelo ao eixo x, sem a possibilidade de oscilações transversais resultando em uma equação linearizada. Assinale a opção que apresenta essa equação.

$$(A) \frac{\partial \bar{u}}{\partial t} + u' \frac{\partial \bar{u}}{\partial x} + \frac{1}{\rho'} \frac{\partial \bar{p}}{\partial x} = 0$$

$$(B) \frac{\partial u'}{\partial t} + \bar{u} \frac{\partial u'}{\partial x} + \frac{1}{\bar{\rho}} \frac{\partial p'}{\partial x} = 0$$

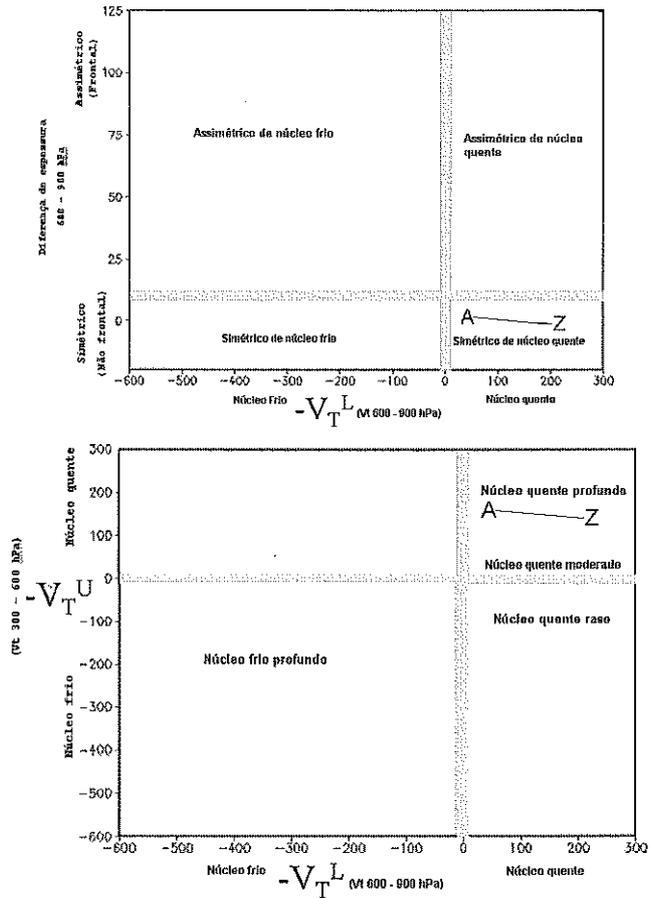
$$(C) \frac{\partial (\bar{u} + u')}{\partial t} + \bar{u} \frac{\partial (\bar{u} + u')}{\partial x} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial (\bar{p} + p')}{\partial x} = 0$$

$$(D) \frac{\partial (p' + \bar{p})}{\partial z} = (\rho' + \bar{\rho}) g$$

$$(E) \frac{\partial p'}{\partial t} + \bar{u} \frac{\partial p'}{\partial x} + \bar{p} \frac{\partial u'}{\partial x} = 0$$

- 35) Com relação às correntes oceânicas observadas no Oceano Atlântico, assinale a opção correta.
- (A) Contracorrente equatorial é uma corrente superficial quente de direção W que atua no Oceano Atlântico ao norte do Equador.
 - (B) Corrente do Brasil é uma corrente superficial quente de direção predominante SW que se desloca próximo à costa brasileira, aproximadamente ao sul de 05S.
 - (C) Corrente das Guianas é uma corrente superficial quente de direção predominante NE, resultante da bifurcação para norte da corrente oceânica sul equatorial ao encontrar a costa brasileira.
 - (D) Corrente das Malvinas é uma corrente profunda fria, de direção predominante NE, deslocando-se desde da costa sul argentina, e da qual provém a água fria que surge em alguns pontos da costa brasileira até a região de Cabo Frio.
 - (E) Corrente circumpolar Antártica é uma corrente superficial fria de direção predominante W.

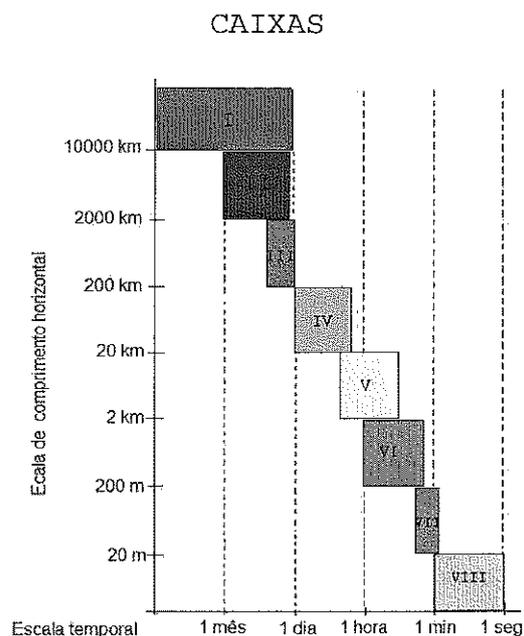
36) Analise os diagramas a seguir.



Nos diagramas de fase acima, baseados na metodologia desenvolvida por Hart (2003), as letras A e Z representam o início e o fim do ciclo de vida de um determinado ciclone. Com base na análise desses diagramas, é correto afirmar que esse ciclone pode ser classificado como

- (A) extratropical.
- (B) híbrido.
- (C) ocluso.
- (D) tropical.
- (E) frontal.

- 37) Correlacione as caixas apresentadas no gráfico abaixo aos seus respectivos fenômenos atmosféricos, de acordo com a classificação proposta por Orlanski em 1975, e assinale a opção que apresenta a sequência correta.

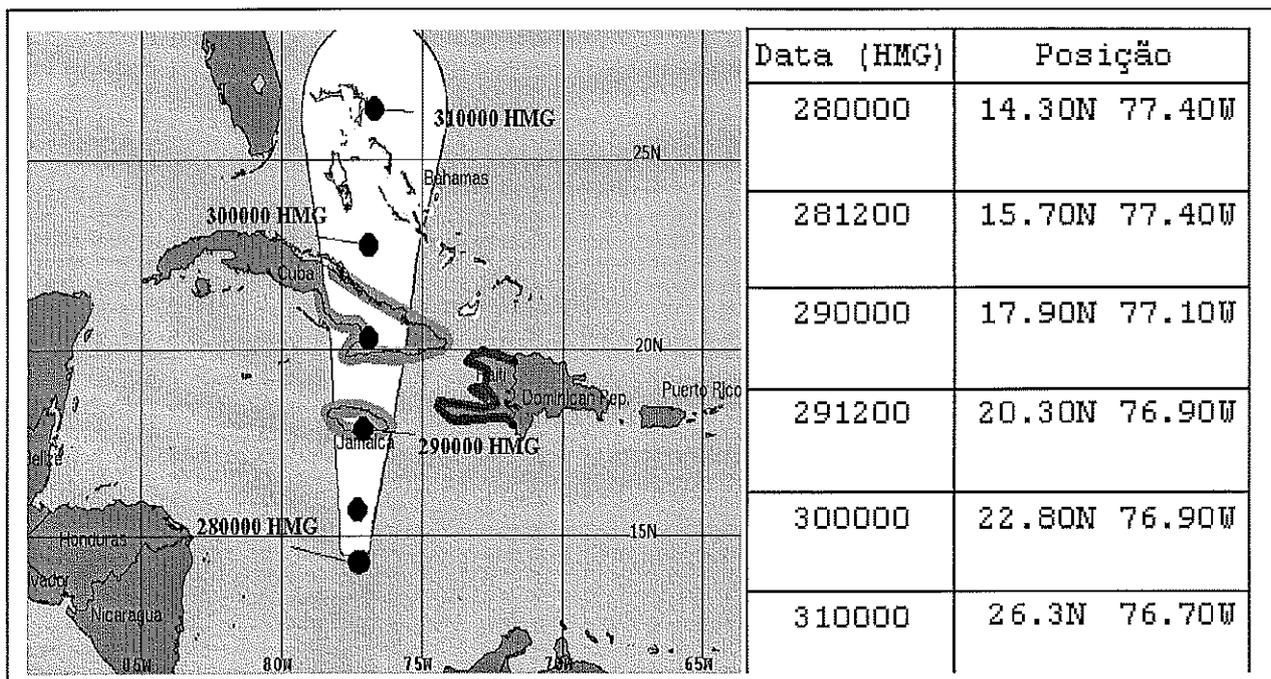


FENÔMENOS ATMOSFÉRICOS

- () Caminho médio molecular.
- () Nuvens de convecção profunda, turbulência de ar claro, ilhas de calor.
- () Linhas de Instabilidade, Brisa marítima/terrestre, jatos noturnos de baixos níveis.
- () Maré barométrica.
- () Plumas.
- () Tornados, ondas de gravidade curtas.
- () Frentes frias, furacões.
- () Termals.
- () Ondas baroclínicas.

- (A) (IV) (V) (II) (-) (VII) (VI) (II) (VIII) (I)
- (B) (-) (V) (IV) (I) (VIII) (VI) (III) (VII) (II)
- (C) (VI) (V) (III) (VIII) (VII) (IV) (II) (I) (-)
- (D) (-) (VII) (VI) (III) (IV) (VIII) (II) (V) (I)
- (E) (-) (IV) (V) (I) (VII) (VI) (II) (III) (II)

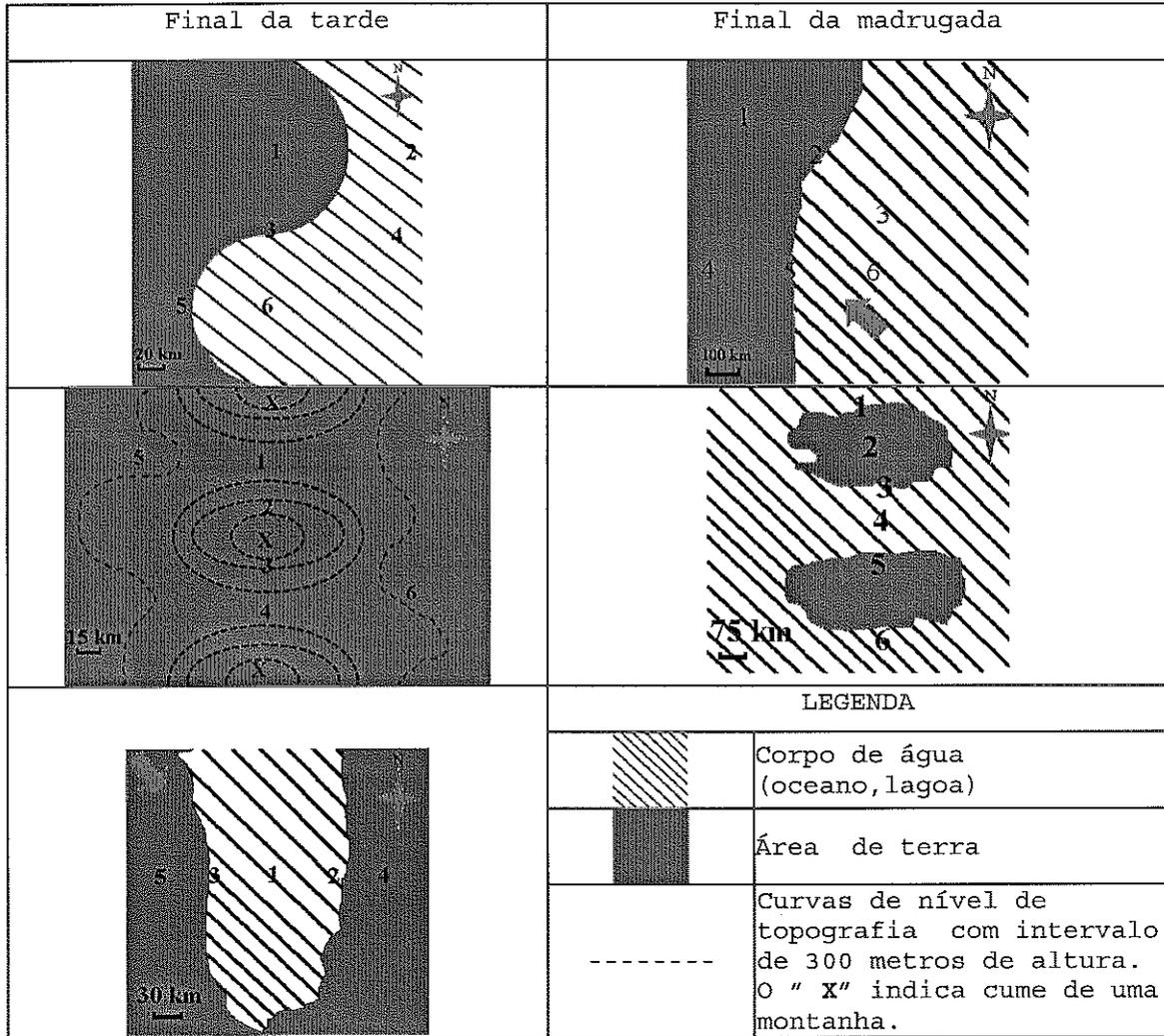
38) Observe a figura e a tabela a seguir.



A figura e a tabela acima apresentam o prognóstico de deslocamento de um furacão hipotético de nome Harlen. O cone branco representa a área em potencial para passagem do centro de Harlen, e o círculo negro representa a posição do centro. Durante todo período de previsão, a região em torno do centro, com força do vento igual ou superior a de uma tempestade tropical, compreende um círculo de 90 milhas náuticas (MN) de raio e com força igual ou superior a de furacão compreende um círculo de 30 MN. Sabendo que em 280000 HMG, um navio mercante está em 15N075W, deslocando-se para oeste com 11.6 nós, é correto afirmar que:

- (A) entre 291200 e 300000 HMG, é prognosticado que Harlen se desloque para norte com 15 nós de velocidade.
- (B) não podem ser previstos ventos superiores a 64 nós para os pontos fora do cone branco.
- (C) mantida a cinemática do navio e desconsiderada a incerteza associada ao cone, é previsto que esse navio esteja sujeito a ventos de intensidade de furacão a partir de 281200 HMG.
- (D) sem mudanças na cinemática do navio e desconsiderada a incerteza associada ao cone, o centro de Harlen é previsto estar 42 MN ao norte desse navio em 281200 HMG.
- (E) desconsiderada a incerteza associada ao cone, se esse navio mudar sua cinemática de forma a estar em 14.30N 77.40W em 281200 HMG, ele não será atingido por ventos maiores que 34 nós.

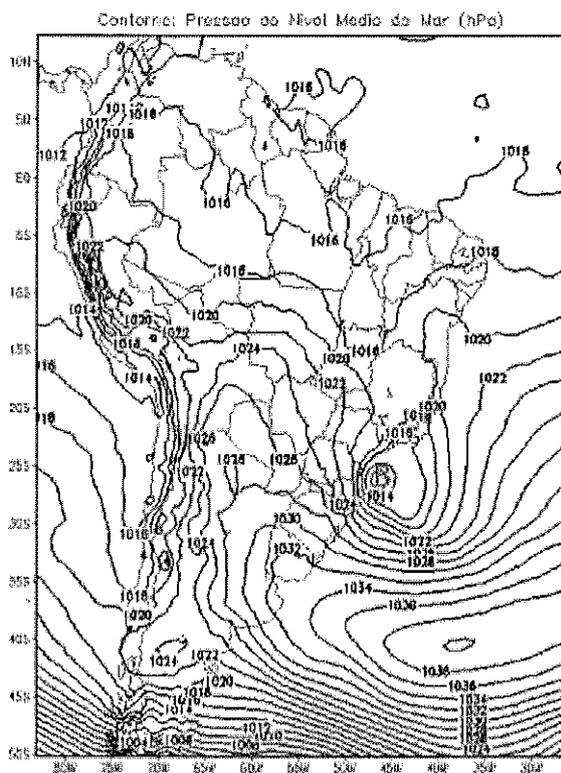
39) Analise as figuras a seguir.



As figuras acima representam regiões tropicais hipotéticas na borda leste de um continente no Hemisfério Sul, em uma situação inicial de um dia ensolarado do mês de junho. O escoamento sinótico médio é constante sobre cada região, sendo indicado por uma seta e, na ausência dessa seta, o escoamento sinótico pode ser considerado muito fraco e seus efeitos desprezados. Sabendo que todas as regiões estão sob a influência de uma massa de ar quente e úmida, havendo no ambiente uma pequena CINE e uma considerável CAPE, encontre em cada uma das figuras, dentre os pontos numerados, aquele onde ocorrerá o máximo de convecção no período indicado no topo de cada coluna e assinale a opção que apresenta o somatório correto desses pontos.

- (A) 12
- (B) 14
- (C) 16
- (D) 17
- (E) 24

40) Analise a figura a seguir.



A figura acima apresenta um sistema de baixa pressão (B) que se encontrava semi-estacionário ao nordeste do litoral catarinense configurando uma pista de 450 milhas náuticas, ao longo da qual o vento soprou com força constante "F" na escala Beaufort por 36 horas. Atingido o estado de mar desenvolvido, uma boia mediu por 10 minutos a altura das ondas formadas por esta pista, observando 5 ondas de 7.5 m de altura, 5 ondas de 7.0 m, 10 ondas de 6 m e 40 ondas de 5.5 m. Findado esse tempo foi observada uma onda individual cuja altura "H" era exatamente igual à altura significativa observada nos 10 minutos anteriores. Após as 36 horas, a baixa passou a deslocar-se para SE sem mudança na intensidade do vento e no tamanho da pista. Sendo assim, assinale a opção que apresenta, respectivamente, o valor de F, H e o efeito do deslocamento da baixa.

- (A) F=6; H=5.5 m; Não modificou a ressaca junto à costa.
- (B) F=6; H=5.9 m; Não modificou a ressaca junto à costa.
- (C) F=8; H=5.9 m; Abrandou a ressaca junto à costa.
- (D) F=8; H=6.6 m; Abrandou a ressaca junto à costa.
- (E) F=10; H=6.6 m; Reforçou a ressaca junto à costa.

Prova : Amarela
Profissão : METEOROLOGIA

Concurso : CP-T/13

41) Com relação a uma imagem do canal infravermelho (IR), assinale a opção que apresenta, respectivamente, dois elementos que são de difícil identificação devido à pequena diferença de temperatura entre eles e a superfície terrestre, e que apresenta também um procedimento correto para superar essa limitação do canal IR.

- (A) Nuvens dos tipos cumulonimbus e estratos; comparação com imagens do canal visível nos mesmos horários.
- (B) Nuvens dos tipos estratos e nevoeiros; comparação com imagens do canal vapor d'água nos mesmos horários.
- (C) Nuvens dos tipos cumulonimbus e neve; comparação com imagens do canal visível nos mesmos horários.
- (D) Nuvens do tipo estratos e nevoeiros; comparação com imagens do canal visível nos mesmos horários.
- (E) Neve e nevoeiros; comparação com imagens do canal vapor d'água nos mesmos horários.

42) Analise a tabela a seguir.

	Pressão (hPa)	Altura (m)	Temperatura do ar (°C)	Temperatura do ponto orvalho (°C)	Umidade Relativa (%)	Razão Mistura de vapor (g/kg)	Temperatura potencial (K)
	J=1	J=2	J=3	J=4	J=5	J=6	J=7
I=1	1007	5	25.0	24.7	81	20	297.5
I=2	1000	68	24.4	22.6	89	18	297.6
I=3	919	274	24.0	21.7	87	17	294.2
I=4	925	753	23.5	19.6	78	16	303.4
I=5	891	1080	21.8	18.5	81	15	304.9
I=6	886	1134	21.4	18.3	82	15	305.0
I=7	850	5001	18.8	16.5	86	14	305.9

A tabela acima apresenta dados de uma radiossondagem em uma atmosfera estável. Algumas células dessa tabela apresentam valores errôneos, tornando os dados inconsistentes. Sabendo que os dados de temperatura do ar, do ponto de orvalho e razão de mistura estão corretos, e que há apenas um erro em cada uma das demais colunas, identifique as células erradas, através dos índices I (número da linha) e j (número da coluna) que variam de 1 a 7 e localizam a célula dentro da tabela. Sendo S o total da soma dos índices I e J das células erradas, assinale a opção correta.

- (A) S=26
- (B) S=27
- (C) S=28
- (D) S=29
- (E) S=30

43) Considere que, às 9 horas da manhã no horário local, em uma região remota do oceano Pacífico, com profundidade constante de 4km, um intenso terremoto submarino excitou a formação de um tsunami de 500 km de comprimento de onda. Sabendo que a ilha mais próxima está a 1000 km de distância do epicentro do terremoto, é correto afirmar que o tsunami atingirá essa ilha entre

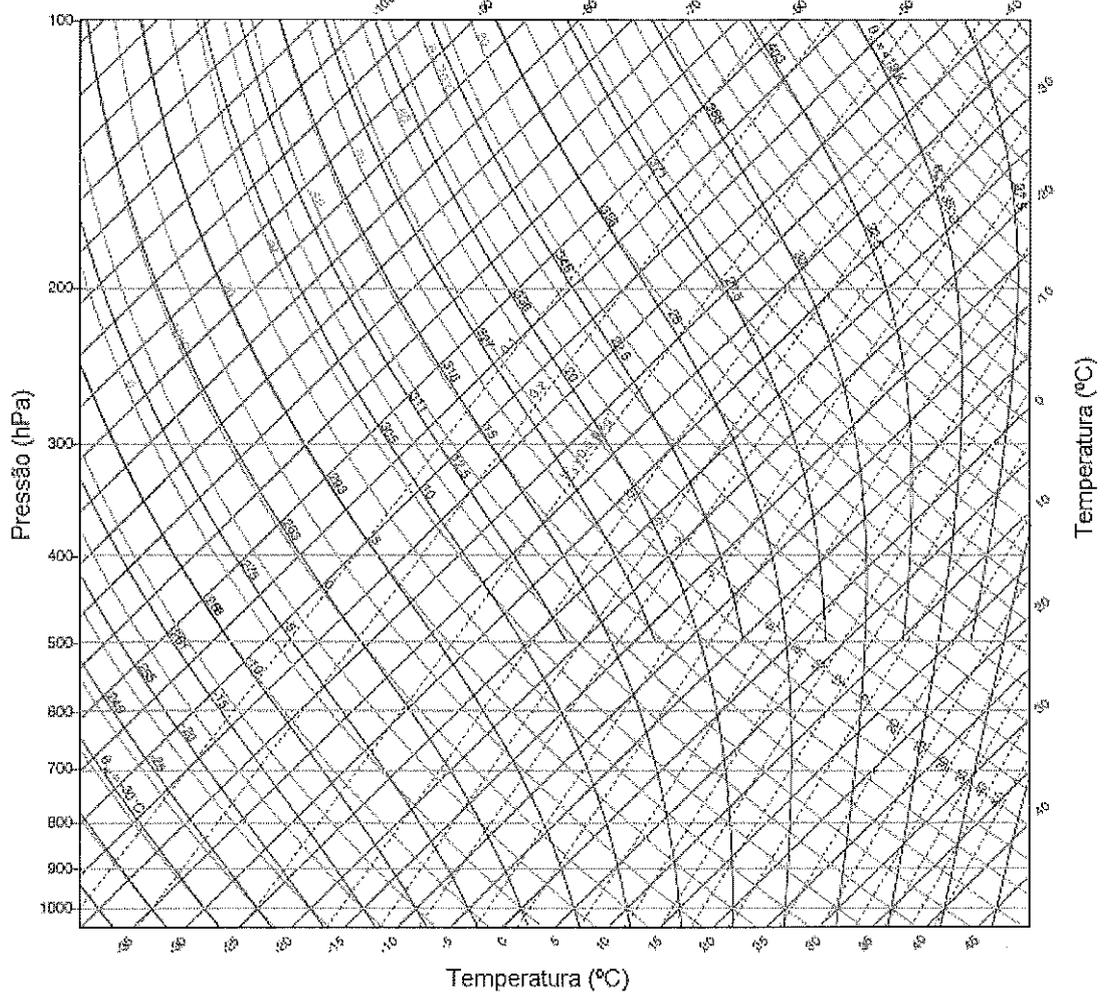
- (A) 09h15min e 09h45min
- (B) 09h45min e 10h15min
- (C) 10h15min e 10h45min
- (D) 10h45min e 11h15min
- (E) 11h15min e 11h45min

Prova : Amarela
Profissão : METEOROLOGIA

Concurso : CP-T/13

44) Analise a tabela e o diagrama a seguir.

Pressão (hPa)	1000	900	800	700	600	500	400	300	200
T (°C)	20.0	15.3	4.8	-2.2	-12.6	-20.1	-30.0	-40.2	-60.7



A tabela acima apresenta dados de temperatura do ar de uma radiossondagem. A temperatura do ponto de orvalho em 1000 hpa é 10.5°C. Sendo NCL o nível de condensação por levantamento, NC_{vL} o nível de convecção livre e NPE o nível de perda de empuxo obtidos a partir da plotagem dos dados no diagrama "SKEW T X ln p" é correto afirmar que

- (A) $2000 < NCL + NC_{vL} + NPE < 2050$
- (B) $2050 < NCL + NC_{vL} + NPE < 2100$
- (C) $2100 < NCL + NC_{vL} + NPE < 2150$
- (D) $2150 < NCL + NC_{vL} + NPE < 2200$
- (E) $2200 < NCL + NC_{vL} + NPE < 2250$

- 45) Quanto ao escoamento atmosférico relativo ao sistema Alta da Bolívia (AB), pode-se afirmar que a AB
- (A) é uma circulação anticiclônica de mesoescala que ocorre na troposfera superior, centrada em média, no platô boliviano.
 - (B) está associada ao resfriamento continental e ao escoamento em baixos níveis.
 - (C) reflete-se como uma resposta ao calor sensível oriundo da convecção da Amazônia, Andes Central e regiões com ocorrência de ZCAS.
 - (D) contribui para as chuvas no período de inverno na América do Sul.
 - (E) constitui-se no ramo sul de uma bifurcação inter-hemisférica que ocorre, no escoamento em altos níveis, na vizinhança da linha do equador em torno de 110 W.

46) Com relação à teoria da camada limite de Ekman para a atmosfera e oceano, coloque V (verdadeiro) ou F(falso) para as afirmativas abaixo, e assinale a opção que apresenta a sequência correta.

- () As seguintes hipóteses simplificadoras são necessárias no estudo da camada de Ekman clássica para a atmosfera: estacionariedade, homogeneidade horizontal, força do gradiente de pressão barotrópico, coeficiente de difusividade turbulenta constante, e limite inferior da atmosfera plano.
- () O movimento vertical no topo da camada de Ekman na atmosfera é conhecido como bombeamento de Ekman. Ele é induzido pela fricção e é proporcional à divergência geostrófica da atmosfera livre.
- () Na ausência de nuvens convectivas, o processo dinâmico de decaimento de vortacidade (SPIN-DOWN), através da difusão turbulenta, representa a forma como a camada limite se comunica com a atmosfera livre para a destruição de vortacidade.
- () Nos oceanos do hemisfério sul, o transporte de massa dentro da camada de Ekman está à esquerda do cisalhamento, de forma que, quando o vento possuir grande componente sul, o transporte ocorrerá para oeste. Um dos exemplos notáveis de seu efeito é o fenômeno de ressurgência (UPWELLING) na costa do Peru.
- () O transporte de Ekman é responsável pelo afundamento de águas (DOWNWELLING) na região equatorial. Os ventos alísios produzem um transporte de massa para norte, ao sul do Equador, e para sul, ao norte do Equador, resultando na convergência de massa e concentração de águas mais quentes ao longo da faixa equatorial.

- (A) (V) (F) (F) (V) (F)
- (B) (V) (F) (F) (V) (V)
- (C) (V) (V) (V) (F) (V)
- (D) (F) (V) (V) (F) (V)
- (E) (F) (V) (V) (F) (F)

47) Sabe-se que, numa determinada região do Hemisfério Sul, as isóbaras estão orientadas no sentido leste-oeste, e que o espaçamento entre as isóbaras adjacentes é de 200 km. Considere que a diferença de pressão entre as isóbaras é de 4 hPa, sendo que a pressão atmosférica aumenta em direção ao norte. Sendo assim, calcule as componentes zonal (u_g) e meridional (v_g) do vento geostrófico, e assinale a opção correta.

(A) $u_g = -0,2 \text{ m/s}$; $v_g = 0 \text{ m/s}$

(B) $u_g = 0,2 \text{ m/s}$; $v_g = 0 \text{ m/s}$

(C) $u_g = 2 \text{ m/s}$; $v_g = 0,2 \text{ m/s}$

(D) $u_g = -20 \text{ m/s}$; $v_g = 0 \text{ m/s}$

(E) $u_g = 20 \text{ m/s}$; $v_g = 0 \text{ m/s}$

Dados:

módulo do parâmetro de

Coriolis = 10^{-4} s^{-1}

densidade = 1 kg/m^3

48) A distribuição vertical da temperatura na atmosfera padrão (típica) provê a base para a divisão da mesma em quatro camadas: troposfera, estratosfera, mesosfera e termosfera. Assinale a opção que somente apresenta camadas que possuam comportamento estável.

(A) Troposfera e mesosfera.

(B) Troposfera e termosfera.

(C) Troposfera e estratosfera.

(D) Estratosfera e mesosfera.

(E) Estratosfera e termosfera.

- 49) Qual é a relação entre as ondas tropicais e os ciclones tropicais?
- (A) A onda tropical inibe a formação de um ciclone tropical devido aos efeitos da divergência do ar à superfície e do movimento vertical subsidente que ocorrem no lado leste da onda.
 - (B) A onda tropical pode favorecer a formação de um ciclone tropical devido aos efeitos da convergência do ar à superfície e do movimento vertical ascendente que ocorrem no lado leste da onda.
 - (C) Numa onda tropical, a convergência do ar à superfície, que ocorre no lado oeste da onda, não é um mecanismo eficiente para iniciar a formação de um ciclone tropical, embora possa contribuir para a formação de um outro tipo de distúrbio comum na região tropical conhecido como onda de leste.
 - (D) No lado oeste de uma onda tropical, ocorre convergência dos ventos à superfície, e, portanto, movimento vertical ascendente. Esse mecanismo é tão eficiente que, quando atravessam o Oceano Atlântico, a grande maioria das ondas tropicais que se formam ao longo do ano evolui para ciclone tropical.
 - (E) A onda tropical desfavorece a formação de um ciclone tropical porque promove a subsidência do ar, criando uma inversão térmica conhecida como Inversão dos Ventos Alísios, que inibe a formação de convecção profunda.

50) Observe as figuras a seguir.

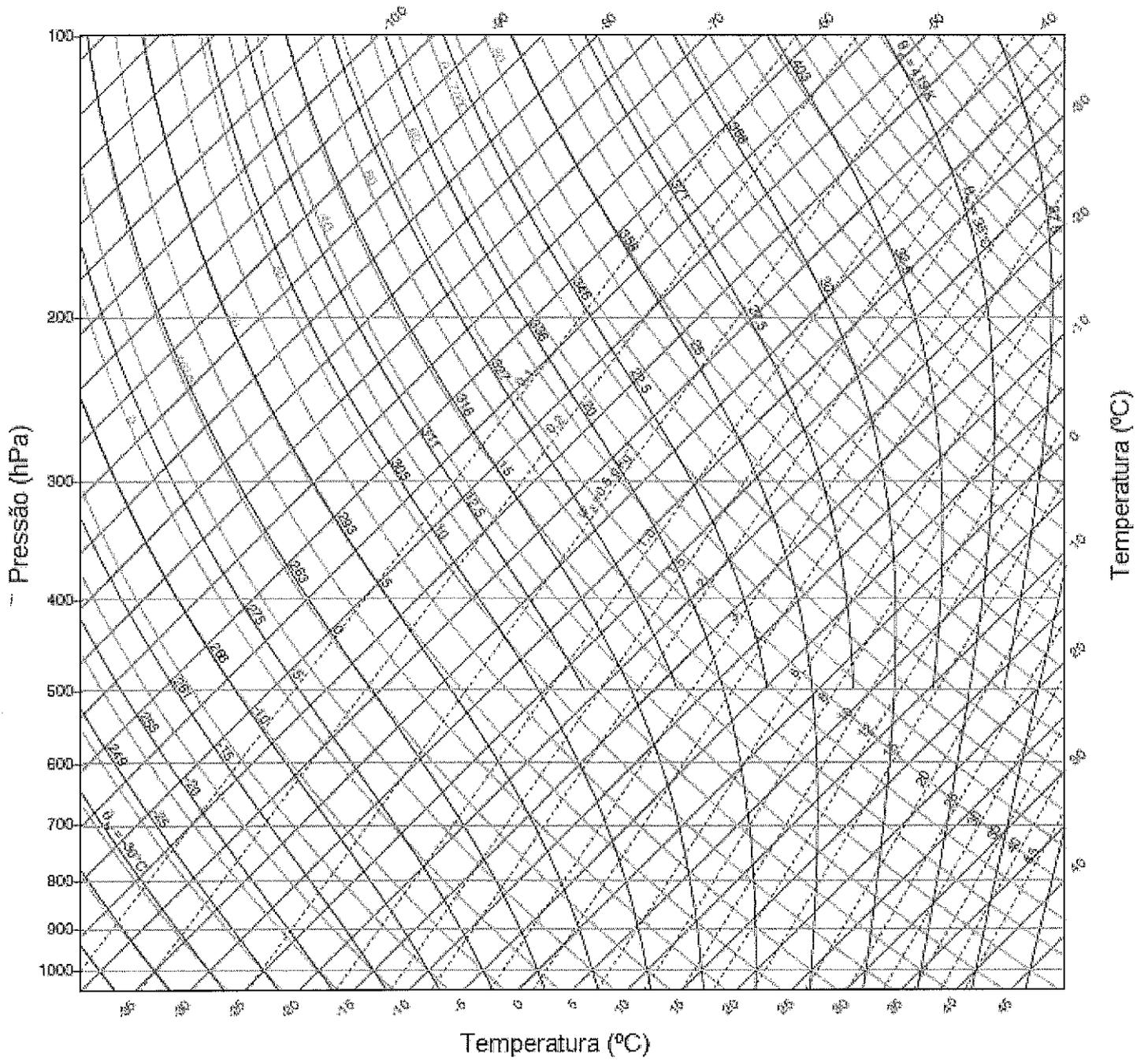
149		191		<p>Número da sondagem cujo ambiente apresentará a nuvem convectiva com corrente ascendente mais intensa.</p> <p>_____</p>
223		277		<p>Número da sondagem cujo ambiente apresentará nuvem convectiva com corrente descendente mais intensa.</p> <p>_____</p>
347		383		<p>Número do hodógrafa cujo ambiente é mais favorável para formação de nuvens convectivas multicelulares de maior duração.</p> <p>_____</p>
<p>1 - superfície 2 - 900 hPa 3 - 850 hPa 4 - 600 hPa 5 - 400 hPa</p>				

As figuras acima apresentam sondagens de diferentes ambientes e hodógrafos de dois ambientes distintos. As CAPE dos ambientes apresentados na mesma linha são iguais entre si, isto é, $CAPE_{149} = CAPE_{191}$; $CAPE_{223} = CAPE_{277}$ e $CAPE_{347} = CAPE_{383}$.

Em cada linha, a célula da terceira coluna apresenta uma condição que é atendida por apenas uma das sondagens/hodógrafos apresentados nesta linha. Preencha estas células com o número da sondagem/hodógrafa correspondente à condição, e assinale a opção que apresenta o somatório correto do número das sondagens/hodógrafos escolhidos.

- (A) 755
- (B) 773
- (C) 797
- (D) 815
- (E) 851

DIAGRAMA SKEW T X ln P



ANEXO II

TABELA TRIGONOMÉTRICA

Ângulo (°)	SENO	COSSENO	Ângulo (°)	SENO	COSSENO
0	0	1	46	0,7193398	0,69465837
1	0,017452406	0,999847695	47	0,731353702	0,68199836
2	0,034899497	0,999390827	48	0,743144825	0,669130606
3	0,052335956	0,998629535	49	0,75470958	0,656059029
4	0,069756474	0,99756405	50	0,766044443	0,64278761
5	0,087155743	0,996194698	51	0,777145961	0,629320391
6	0,104528463	0,994521895	52	0,788010754	0,615661475
7	0,121869343	0,992546152	53	0,79863551	0,601815023
8	0,139173101	0,990268069	54	0,809016994	0,587785252
9	0,156434465	0,987688341	55	0,819152044	0,573576436
10	0,173648178	0,984807753	56	0,829037573	0,559192903
11	0,190808995	0,981627183	57	0,838670568	0,544639035
12	0,207911691	0,978147601	58	0,848048096	0,529919264
13	0,224951054	0,974370065	59	0,857167301	0,515038075
14	0,241921896	0,970295726	60	0,866025404	0,5
15	0,258819045	0,965925826	61	0,874619707	0,48480962
16	0,275637356	0,961261696	62	0,882947593	0,469471563
17	0,292371705	0,956304756	63	0,891006524	0,4539905
18	0,309016994	0,951056516	64	0,898794046	0,438371147
19	0,325568154	0,945518576	65	0,906307787	0,422618262
20	0,342020143	0,939692621	66	0,913545458	0,406736643
21	0,35836795	0,933580426	67	0,920504853	0,390731128
22	0,374606593	0,927183855	68	0,927183855	0,374606593
23	0,390731128	0,920504853	69	0,933580426	0,35836795
24	0,406736643	0,913545458	70	0,939692621	0,342020143
25	0,422618262	0,906307787	71	0,945518576	0,325568154
26	0,438371147	0,898794046	72	0,951056516	0,309016994
27	0,4539905	0,891006524	73	0,956304756	0,292371705
28	0,469471563	0,882947593	74	0,961261696	0,275637356
29	0,48480962	0,874619707	75	0,965925826	0,258819045
30	0,5	0,866025404	76	0,970295726	0,241921896
31	0,515038075	0,857167301	77	0,974370065	0,224951054
32	0,529919264	0,848048096	78	0,978147601	0,207911691
33	0,544639035	0,838670568	79	0,981627183	0,190808995
34	0,559192903	0,829037573	80	0,984807753	0,173648178
35	0,573576436	0,819152044	81	0,987688341	0,156434465
36	0,587785252	0,809016994	82	0,990268069	0,139173101
37	0,601815023	0,79863551	83	0,992546152	0,121869343
38	0,615661475	0,788010754	84	0,994521895	0,104528463
39	0,629320391	0,777145961	85	0,996194698	0,087155743
40	0,64278761	0,766044443	86	0,99756405	0,069756474
41	0,656059029	0,75470958	87	0,998629535	0,052335956
42	0,669130606	0,743144825	88	0,999390827	0,034899497
43	0,68199836	0,731353702	89	0,999847695	0,017452406
44	0,69465837	0,7193398	90	1	0
45	0,707106781	0,707106781			

TABELA DE CONSTANTES

RAIO MÉDIO DA TERRA	$a = 6370 \text{ km}$
GRAVIDADE AO NÍVEL DO MAR	$g = 9,8 \text{ m/s}^2$
COSNANTE DOS GASES PARA AR SECO	$R = 287 \text{ J K}^{-1} \text{ kg}^{-1}$
CALOR ESPECÍFICO DO AR SECO A PRESSÃO CONSTANTE	$c_p = 1004 \text{ J K}^{-1} \text{ kg}^{-1}$
CALOR ESPECÍFICO DO AR SECO A VOLUME CONSTANTE	$c_v = 717 \text{ J K}^{-1} \text{ kg}^{-1}$
PRESSÃO PADRÃO AO NÍVEL DO MAR	$p_0 = 1013.25 \text{ hPa}$
TEMPERATURA PADRÃO AO NÍVEL DO MAR	$T_0 = 288.15 \text{ K}$