

Concurso Público - NÍVEL SUPERIOR

CARGO: Tecnologista da Carreira de Desenvolvimento Tecnológico

Classe: Tecnologista Junior Padrão I

(TJ08)

CADERNO DE PROVAS

PROVA PRÁTICA DISCURSIVA

TEMA 1: Discorra sobre a importância das nuvens nos processos de troca de energia que ocorrem na atmosfera terrestre.

TEMA 2: Do ponto de vista da teoria clássica da Escola Norueguesa, encabeçada por Bjerknes a partir de 1919, descreva o ciclo de vida de um ciclone extratropical.

TEMA 3: Quais são as técnicas de sensoriamento remoto por satélites para detectar e monitorar derrames de óleo na superfície do mar?

PROVA OBJETIVA

Questão 1: Com relação a classificação dos Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCANs), analise as afirmativas abaixo.

- I. Os VCANs são sistemas meteorológicos caracterizados por centros de pressão relativamente baixa, se originam na alta troposfera e se estendem até os níveis médios, dependendo da instabilidade atmosférica.
- II. Os VCANs do tipo Palmén se originam nas latitudes subtropicais e do tipo Palmer na região tropical.
- III. Os VCANs do tipo Palmén se originam nos trópicos e do tipo Palmer nos sub-trópicos.
- IV. Os VCANs "secos", como descrito por Frank (1970), estão caracterizados por movimento descendente e seco no seu centro.
- V. Os VCANs confinados na média e alta troposfera possuem pouca nebulosidade e são denominados úmidos.

Com base nestas afirmações, assinale a alternativa CORRETA:

- a) I e III são verdadeiras
- b) III e V são falsas
- c) I, IV e V são verdadeiras
- d) I, II e IV são falsas
- e) Somente I é verdadeira

Questão 2: Com relação aos Sistemas Convectivos de Mesoescala que se formam em latitudes médias na América do Sul, próximo a região do Paraguai e norte da Argentina, é INCORRETO afirmar que:

- a) Complexos Convectivos de Mesoescala (CCMs) e Linhas de Instabilidade são tipos de Sistemas Convectivos de Mesoescala (SCMs).
- b) A gênese de um CCM ocorre no final de manhã e início da tarde, quando as primeiras células convectivas se desenvolvem com condições favoráveis a convecção.
- c) Durante o estágio de dissipação do CCM, o fluxo de calor e umidade é reduzido, em razão do aumento dos processos turbulentos que atuam para desacelerar o escoamento de norte e reduzindo o suprimento de energia para o sistema.
- d) Estudos recentes documentaram uma nova categoria de CCM com uma característica especial: as novas células formam-se a noroeste da posição inicial, através da interação entre ondas de gravidade, a dinâmica das correntes descendentes associadas a evaporação e a precipitação e o escoamento do Jato de Baixos Níveis.
- e) Os critérios originais para classificação de um CCM, definidos por Maddox, levam em consideração o tamanho, forma e o tempo de vida do sistema.

Questão 3: Para a determinação da passagem de sistemas frontais, estudos recentes desenvolveram métodos objetivos para a detecção das frentes frias. Estes métodos são baseados principalmente na variação da Pressão ao Nível Médio do Mar (PNM), variação da temperatura do ar e da intensidade e sentido do vento próximo a superfície da Terra. Considerando este critério, após a passagem de uma frente fria sobre uma determinada localidade no sul Brasil, ocorre:

- a) Aumento da temperatura, redução da PNM e variação do vento para o quadrante norte.
- b) Redução da temperatura, aumento da PNM e variação do vento para o quadrante norte.
- c) Aumento da temperatura, aumento da PNM e variação do vento para o quadrante sul.
- d) Redução da temperatura, aumento da PNM e variação do vento para o quadrante sul.
- e) Redução da temperatura, redução da PNM e variação do vento para o quadrante sul.

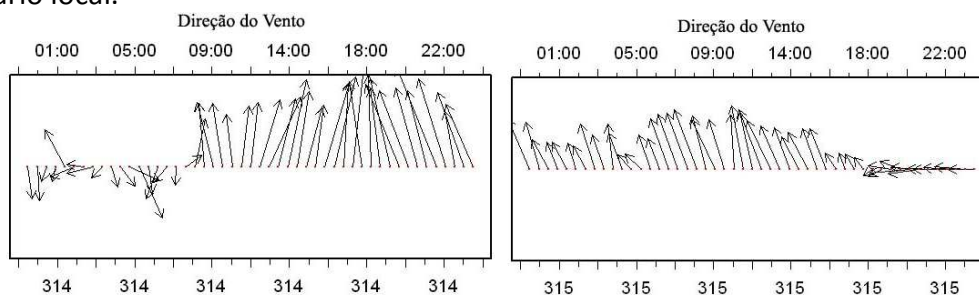
Questão 4: Identifique o sistema meteorológico ao qual o texto a seguir se refere:

"Quando várias células se organizam, a precipitação resultante pode ter duração mais longa e a extensão horizontal de atuação do fenômeno pode ser da ordem de algumas dezenas de km. O sistema, formado por organizações de nuvens cúmulos que se propagam numa determinada direção e sentido, é caracterizado por poucos núcleos de grandes dimensões junto a vários núcleos pequenos. No interior do sistema, os movimentos de ascendência nas nuvens e subsidência nas suas adjacências favorecem horizontalmente o surgimento de zonas de divergência entre os cúmulos, e a convergência de massa nas suas bases. A existência

de um jato nos níveis médios dos aglomerados favorece as correntes descendentes, cujo movimento irá gerar novos elementos na direção da propagação por estabelecer uma região de ascensão de massa. Os novos elementos irão se desenvolver, deixando os velhos elementos na retaguarda, que se desintensificarão. No Brasil, estes sistemas são observados em variadas situações, ocorrendo com frequência nas Regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e, também, desde a costa Atlântica das Guianas até o Pará, afetando, muitas vezes, até o oeste da Amazônia.”

- a) () Frente fria
- b) () Linha de instabilidade
- c) () Brisa marítima
- d) () Frente de rajada
- e) () Complexo convectivo de mesoescala

Questão 5: As figuras abaixo mostram a sequência das medidas de direção do vento tomadas a cada meia hora, conforme medido por uma estação de superfície localizada próxima e a oeste da Serra do Mar, no Planalto Paulista. O tamanho do maior vetor nestas figuras corresponde à magnitude de 5 m s^{-1} , sendo o comprimento dos outros vetores proporcionais a este valor. O sentido dos vetores seguem o padrão meteorológico em relação aos pontos cardeais. O eixo das abscissas inferior corresponde a dia juliano e o superior, ao horário local.



Com base nestes gráficos, pode-se dizer que:

- a) () Trata-se das medidas de vento associadas à convecção localizada, onde se destaca o escoamento de sul/sudeste a partir das 10 horas do dia juliano 314, correspondendo à penetração de brisa marítima como circulação predominante típica na faixa leste do Estado de São Paulo no período indicado nos gráficos. Neste caso, espera-se maior quantidade de chuva no período que se inicia às 10 h do dia 314, por ser a brisa marítima caracterizada por maior umidade em vista da origem oceânica da massa de ar associada, frequentemente provocando enchentes urbanas em cidades da Região Metropolitana de São Paulo.
- b) () Trata-se das medidas de vento associadas à aproximação de um sistema frontal na região da faixa leste do Estado de São Paulo, onde se destacam o escoamento pré-frontal de noroeste nas primeiras horas do dia juliano 314, um rápido giro do vento para sul/sudoeste pouco antes das 10 h e o estabelecimento de vento predominante do quadrante sul/sudeste a partir de então. Neste caso, espera-se maior quantidade de chuva no período que antecede o giro do vento (nas horas anteriores a 10 h do dia 314), e uma diminuição/ausência de precipitação a partir de então, com a penetração da massa de ar frio da retaguarda do sistema.
- c) () Trata-se das medidas de vento associadas ao padrão de circulação típico do domínio da alta subtropical do Atlântico Sul, contribuindo com o aumento da nebulosidade sobre a faixa leste do Estado de São Paulo por advectar ar mais úmido em relação ao ar continental. Nesta situação, são esperadas chuvas contínuas associadas ao levantamento adiabático das parcelas de ar provindas da região oceânica, carregadas de umidade, causando frequentemente deslizamentos e escorregamentos de terra na região da Serra do Mar por meio do processo de retroalimentação de umidade denominado mecanismo seeder-feeder.
- d) () Trata-se das medidas de vento associadas à atuação do ramo leste da Alta da Bolívia (AB), que é um sistema meteorológico com circulação anticiclônica predominante nos meses mais quentes da Região Sudeste, em associação à aproximação de um vórtice ciclônico de altos níveis (VCAN) com origem no litoral da Região Nordeste brasileira. Nesta situação, quando o VCAN se aproxima do Estado de São Paulo e na presença da AB, são esperados ventos predominantes do quadrante sul/sudeste, como mostram os

gráficos a partir das 10 h do dia 314. O fenômeno perdura por cerca de 48 horas e produz chuvas de média intensidade, dissipando-se quando o estoque de umidade presente nos dois sistemas se esgota.

- e) () Trata-se das medidas de vento associadas a um evento de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), quando esta oscila em direção às regiões mais ao sul do Brasil. Com auxílio da umidade proveniente da brisa marítima, típica da faixa leste no Estado de São Paulo no período do ano indicado nos gráficos, espera-se precipitação abundante na região afetada, tanto na forma convectiva como na estratiforme. A ZCAS ocorre frequentemente nos meses mais quentes do ano e contribui significativamente para o total anual de precipitação em São Paulo. Sua ausência, constituindo um fenômeno anômalo, é uma das principais causas de verões secos nessa região, como os constatados no final de 2001 e início de 2002 e, agora, no início de 2014.

Questão 6: Assinale a alternativa totalmente correta:

- a) () Os complexos convectivos de mesoescala são responsáveis pela maior parte da precipitação nos trópicos e em várias localidades de latitudes médias durante a estação quente.
- b) () Uma supercélula é um tipo extremo de sistema convectivo de mesoescala que está frequentemente associado a eventos de precipitação e ventos severos.
- c) () Para se definir um sistema convectivo de mesoescala é necessário considerar um aglomerado de nuvens convectivas em diversos estágios do ciclo de vida.
- d) () A presença da Zona de Convergência do Atlântico Sul reforça as condições favoráveis para o desenvolvimento dos Complexos Convectivos de Mesoescala no sul do Brasil.
- e) () A brisa marítima, que ocorre por toda a extensão da costa brasileira, é o sistema convectivo de mesoescala responsável por mais de 50% da precipitação observada nas áreas litorâneas.

O seguinte texto é válido para a resolução das Questões 7 e 8 a seguir. Para cálculos de balanço de radiação no sistema Terra-Atmosfera, considera-se a simplificação denominada aproximação plano-paralela. Nesta simplificação, representa-se a atmosfera como uma única camada, na qual a radiação incidente e a emergente ocorrem somente na direção vertical. Considere que a radiação solar incidente no topo da atmosfera seja representada por S ; que a refletância da superfície na faixa espectral de onda curta seja dada por r_s ; que a absorvância da atmosfera na faixa espectral de onda curta seja a_c e que a absorvância da atmosfera na faixa espectral de onda longa seja a_l . Considere que a superfície emita onda longa como corpo negro com temperatura de superfície T_s e que a atmosfera emita radiação como corpo cinza à temperatura da atmosfera T_a (ou seja, com emissividade $\epsilon_a \neq 1$) e respeitando a Lei de Kirchoff.

Questão 7: Nas condições dadas no texto, a radiação de onda curta que emergirá no topo da atmosfera será:

- a) () $(1-a_c) a_c r_s S$
- b) () $a_c^2 r_s S$
- c) () $(1-a_c)^2 r_s S$
- d) () $(1-a_c)^2 a_c r_s S$
- e) () $(1-a_c) (1-r_s) S$

Questão 8: Nas condições dadas no texto, a radiação de onda longa que emergirá no topo da atmosfera será:

- a) () $(1-a_l) \sigma T_s^4 + \sigma T_a^4$
- b) () $a_l \sigma T_s^4 + (1-a_l) \sigma T_a^4$
- c) () $\sigma [T_s^4 + T_a^4]$
- d) () $\sigma [(1-a_l) T_s^4 + a_l T_a^4]$
- e) () $\sigma a_l T_s^4 + \sigma T_a^4$

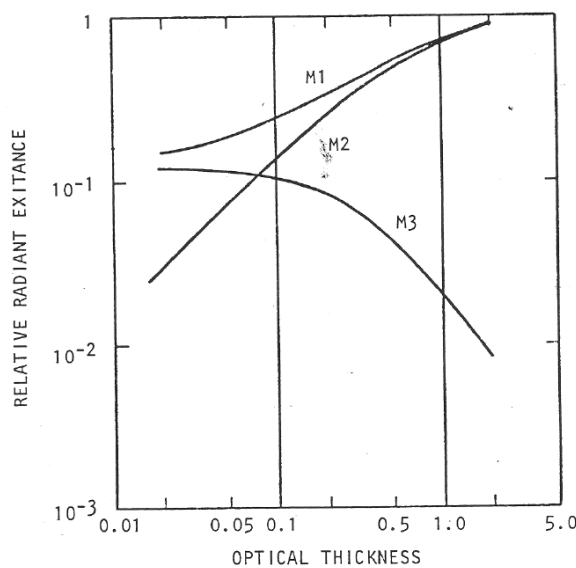
Questão 9: O total de radiação emitida por um corpo negro medida em watts/m^2 é proporcional à quarta potência da sua temperatura absoluta medida em graus Kelvin. Esta definição é conhecida como:

- a) () Lei de deslocamento de Wien.
- b) () Lei de Maxwell.
- c) () Lei de Planck.
- d) () Lei de Stefan-Boltzman.
- e) () Lei de Lambert.

Questão 10: As teorias desenvolvidas para explicar o espalhamento expressam os coeficientes em função do parâmetro adimensional $q=2\pi r/\lambda$, que representa a razão entre o tamanho da partícula e o comprimento de onda da radiação sendo espalhada. Assim, é correto afirmar que:

- a) Valores de q entre 0,1 e 50 correspondem ao espalhamento Rayleigh.
- b) Valores de $q \ll 1$ corresponde ao espalhamento Mie.
- c) O espalhamento Rayleigh está associado na atmosfera terrestre a aerossóis, pequenas partículas de poeira, produtos derivados de combustíveis fósseis e partículas de sal suspensas na atmosfera.
- d) Uma atmosfera limpa espalha cerca de 50% mais luz azul que luz vermelha.
- e) Quando as partículas espalhadoras são muito grandes em relação ao comprimento de onda da radiação, tem-se o espalhamento Rayleigh.

Questão 11: A figura a seguir traz a exitância radiante calculada para uma atmosfera Rayleigh como função da profundidade óptica na vertical. M_2 = fluxo espalhado até o topo e para fora da atmosfera pela própria atmosfera; M_3 = exitância radiante causada pelo fluxo incidente refletido no solo e saindo no topo da atmosfera; $M_1 = M_2 + M_3$. Baseado nos dados do problema e conhecimento sobre o assunto é incorreto afirmar que:



Fonte: Slater, 1980.

- a) Quanto mais alto o sensor maior é a radiância atmosférica para cima (upwelling radiance) que chega ao sensor.
- b) Quanto maior o conteúdo de névoa maior é a radiância atmosférica para cima (upwelling radiance) que chega ao sensor.
- c) M_2 é maior que M_3 em condição de atmosfera muito limpa.
- d) Transmitância é inversamente proporcional a profundidade ou espessura ótica.
- e) A radiância atmosférica para cima contribui na componente que degrada a informação vinda do alvo.

Questão 12: De acordo com a radiação associada a um corpo negro, é correto afirmar que:

- a) Pela Lei de Planck, a absorvância é igual a emissividade para um mesmo comprimento de onda.
- b) A Lei de Kirchoff descreve a distribuição espectral associada a máxima radiância que pode ser emitida por um corpo negro em equilíbrio termodinâmico a uma dada temperatura.
- c) A relação entre a temperatura de um corpo negro e o comprimento de onda associado a radiância máxima emitida por esse corpo é dada pela Lei de Stefan-Boltzman.
- d) A Lei do Deslocamento de Wien estabelece que a irradiância total emitida por um corpo negro é diretamente proporcional a quarta potência de sua temperatura.
- e) Nenhuma das alternativas anteriores está correta.

Questão 13: Pela conservação de energia, o fluxo incidente sobre um determinado volume é dado pela soma das frações da transmitância do meio (t), dada pela soma da transmitância direta (t_{dir}) e da transmitância difusa (t_{dif}), da absortância (a) e da reflectância (r), onde:

$$t_{dir} + t_{dif} + a + r = 1$$

A partir dessas considerações, é incorreto afirmar que:

- a) Na ausência de espalhamento, $t_{dir} + a = 1$.
- b) Na ausência de absorção, $t_{dif} + t_{dir} + r = 1$.
- c) Na ausência de reflectância, $t_{dif} + t_{dir} + a = 1$.
- d) Na ausência de atenuação, $t_{dif} = 1$.
- e) Na ausência de absorção e reflectância, $t_{dif} + t_{dir} = 1$.

Questão 14: A quantidade de fluxo radiante que emerge de uma superfície por unidade de área da superfície é chamada de:

- a) Irradiância
- b) Exitância
- c) Radiância
- d) Transmitância
- e) Absorbância

Questão 15: Assinale a alternativa correta quanto às unidades no sistema MKS das grandezas radiométricas do sistema Sol-Terra-Atmosfera listadas a seguir, respeitando a mesma ordem em que aparecem: Fluxo de Radiação ou Potência; Irradiância; Intensidade Radiante; Radiância.

- a) W; W m⁻²; W sr⁻¹; W m⁻² sr⁻¹
- b) J; W m⁻²; W m⁻² sr⁻¹; W sr⁻¹
- c) W sr⁻¹; W m⁻²; J s⁻¹; W m⁻² sr⁻¹
- d) W sr⁻¹; W m⁻²; W m⁻² sr⁻¹; W
- e) J; W sr⁻¹; W m⁻² sr⁻¹; W m⁻²

Questão 16: Quanto aos espectros de emissão e absorção de radiação eletromagnética do sistema Sol- Terra-Atmosfera, é correto afirmar que:

- a) O Sol emite a máxima radiação na faixa espectral do ultravioleta e a Terra reflete máxima radiação na faixa espectral do visível.
- b) As nuvens absorvem, transmitem e emitem radiação de baixa frequência, porém refletem significativamente ondas curtas.
- c) Na atmosfera terrestre, o CO₂ é o gás que absorve radiação infravermelha de origem solar em maior número de faixas espectrais.
- d) Os gases O₂ e N₂ são responsáveis pela absorção de irradiância solar incidente na atmosfera terrestre.
- e) Os gases CO₂, H₂O e O₃ são os principais refletores da radiação de alta frequência emitida pelo Sol.

Questão 17: Quanto às Linhas de Instabilidade da costa norte-nordeste da América do Sul, assinale a alternativa correta:

- a) As Linhas de Instabilidade que se formam ao longo da costa norte-nordeste da América do Sul são classificadas em Linhas de Instabilidade Costeira, Linhas de Instabilidade com propagação do tipo 1 e Linhas de Instabilidade com propagação do tipo 2.
- b) As Linhas de Instabilidade que se formam ao longo da costa norte-nordeste da América do Sul podem durar entre 1 e 8 horas, sendo as mais longevas aquelas Linhas de Instabilidade com propagação do tipo 2, que podem atingir o oeste da Amazônia.
- c) Eventos de frentes frias de forte intensidade com origem no sul do País e que penetram até as baixas latitudes da América do Sul interagem positivamente com as Linhas de Instabilidade da costa norte-nordeste do continente e que se propagam para a Amazônia, intensificando-as.
- d) Linhas de Instabilidade Costeiras (LCIs) são aquelas cuja propagação horizontal para o interior do continente alcança até 600 km e não se deslocam mais continente adentro, dissipando-se em seguida em função da subsidência na região.

e) () A aproximação da Zona de Convergência Intertropical à costa norte-nordeste da América do Sul favorece à formação das Linhas de Instabilidade na região, contribuindo, assim, para a maior frequência dessas linhas nos meses entre outubro e março.

Questão 18: O espalhamento tipo Rayleigh ocorre:

- a) () quando o diâmetro efetivo das partículas atmosféricas é muitas vezes maior que o comprimento de onda da radiação eletromagnética incidente.
- b) () quando o diâmetro efetivo das partículas nas porções baixas da atmosfera é muitas vezes maior que o comprimento de onda da radiação eletromagnética incidente.
- c) () quando o diâmetro efetivo das partículas atmosféricas é muitas vezes menor que o comprimento de onda da radiação eletromagnética incidente.
- d) () quando o diâmetro efetivo das partículas nas porções baixas da atmosfera é aproximadamente igual ao comprimento de onda da radiação eletromagnética incidente.
- e) () Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 19: Considerando um modelo simplificado de um planeta constituído por uma atmosfera homogênea e isotérmica, capaz de absorver radiação eletromagnética, é possível verificar que a presença de nuvens altera a absorptância da atmosfera, dessa forma, uma quantidade maior de radiação é transformada em energia interna, resultando num maior aquecimento radiativo da atmosfera e da superfície na presença de nuvens.

Baseado nessa afirmação, é correto afirmar que:

- a) () A absorptância dessa atmosfera reduz o seu valor médio tanto no espectro de onda curta quanto em onda longa.
- b) () A absorptância dessa atmosfera se mantém constante tanto no espectro de onda curta quanto em onda longa.
- c) () As distintas propriedades radiativas do planeta, e principalmente de sua atmosfera, mostram que a temperatura da superfície é fortemente influenciada pelos denominados gases do efeito estufa.
- d) () A reflectância dessa atmosfera não varia.
- e) () Nenhuma das alternativas anteriores está correta.

Questão 20: No balanço de energia à superfície simplificado, onde considera-se desprezível o transporte de calor pelo vento ou por correntes marítimas, assim como o aproveitamento de energia para a produção de biomassa (fotossíntese) e os gradientes horizontais de temperatura, o saldo total de energia à superfície é obtido através da soma da:

- a) () Troca turbulenta de calor sensível e da condução de calor no solo.
- b) () Troca turbulenta de calor sensível e do albedo da superfície.
- c) () Transferência de calor latente e do termo de condução de calor no solo.
- d) () Troca turbulenta de calor sensível, da transferência de calor latente e da condução de calor no solo.
- e) () Condução de calor no solo e do albedo da superfície.

Questão 21: Pelo fato da energia existente no planeta Terra ter sua principal origem a radiação emitida pelo Sol, considera-se que há equilíbrio, ou balanço radiativo, quando o saldo de radiação desse sistema é nulo. De acordo com essa afirmação, é correto afirmar que:

- a) () A soma dos saldos parciais de onda curta (radiação solar) e onda longa (radiação terrestre) é igual a zero.
- b) () A soma dos saldos parciais de onda curta (radiação terrestre) e onda longa (radiação solar) é diferente de zero.
- c) () Somente o saldo parcial de radiação de onda curta é igual a zero.
- d) () A soma dos saldos parciais de onda curta (radiação terrestre) e onda longa (radiação solar) é igual a zero.
- e) () Somente o saldo parcial de radiação de onda longa é igual a zero.

Questão 22: Em relação à média global do balanço de energia para o sistema Terra-Atmosfera, é correto afirmar que, em valores aproximados:

- a) Da emissão de radiação infravermelha a partir da superfície da Terra, 5% é diretamente transmitida para o espaço exterior.
- b) O ozônio (O_3) atmosférico é responsável por 3% do espalhamento de onda curta incidente na faixa do ultravioleta.
- c) 28% da energia solar incidente no sistema é refletido de volta ao espaço exterior pela superfície do planeta.
- d) Os fluxos de calor sensível e latente não são computados no balanço global de energia do sistema.
- e) 30% da energia de onda longa absorvida pela atmosfera, incluindo as nuvens, são emitidas de volta à superfície terrestre.

Questão 23: Num sistema estelar qualquer, considere um planeta esférico de raio R e sem atmosfera, com refletância média para radiação de onda curta α , que obedece às leis de radiação de corpo negro para onda longa. Sabe-se que este planeta recebe em sua superfície energia radiativa proveniente da sua estrela num valor médio igual a 2000 W m^{-2} (constante estelar para este planeta). Sabe-se também que sua temperatura de equilíbrio é de 200 K . Considerando a constante de Stefan-Boltzmann $\sigma = 6,0 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$, o valor de α é aproximadamente igual a:

- a) 0,2
- b) 0,4
- c) 0,6
- d) 0,8
- e) 1,0

Questão 24: A capacidade de um sensor de discriminar diferenças entre intensidades de sinais provenientes dos alvos detectados define:

- a) o poder de resolução do sensor.
- b) o campo de visada do sensor.
- c) a resolução espacial do sensor.
- d) a resolução radiométrica do sensor.
- e) a resolução espectral do sensor.

Questão 25: Assinale a alternativa correta:

- a) Imagens que permitem a visualização de grandes objetos ou feições do terreno possuem baixa resolução espacial.
- b) Imagens que permitem a visualização de pequenos objetos ou feições do terreno possuem baixa resolução espacial.
- c) Imagens que permitem a visualização de grandes objetos ou feições do terreno possuem baixa resolução temporal.
- d) Imagens que permitem a visualização de pequenos objetos ou feições do terreno possuem baixa resolução temporal.
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

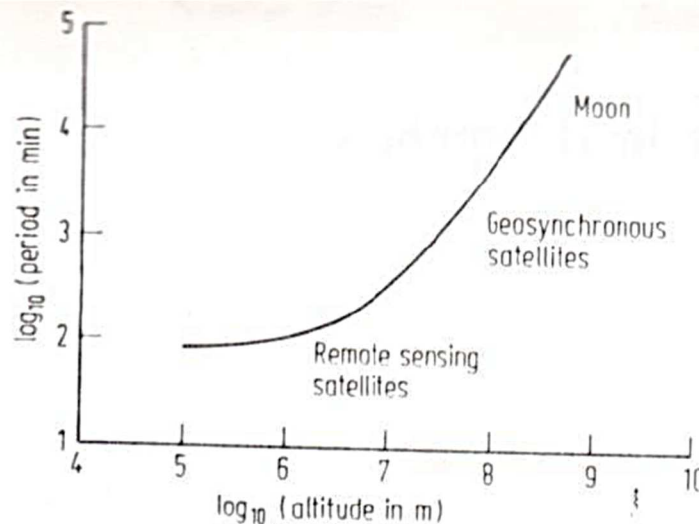
Questão 26: Assinale a alternativa incorreta:

- a) Resolução espacial é uma medida da menor separação angular ou linear entre dois objetos que pode ser determinada pelo sistema de Sensoriamento Remoto (SR).
- b) Resolução espectral é o número e a dimensão (tamanho) de intervalos de comprimentos de onda específicos (chamados de bandas ou canais) no espectro eletromagnético aos quais um instrumento de SR é sensível.
- c) A resolução temporal de um sistema de SR geralmente se refere a quão frequente o sensor registra imagens de uma área particular.
- d) A resolução radiométrica é definida como a sensibilidade de um detector de SR a diferenças na potência do sinal à medida que ele registra o fluxo radiante refletido, emitido ou retroespalhado pelo alvo.
- e) A afirmação “os sensores registram os dados em 8 bits (valores de 0 a 255)” está associado a resolução espectral.

Questão 27: A velocidade típica dos satélites de órbita polar com altitude típica de 900 km, como os TIROS/NOAA é mais próxima a:

- a) 7 km/s
- b) 7 m/s
- c) 700 km/s
- d) 0,7 km/s
- e) 0,7 m/s

Questão 28: A figura abaixo traz o período orbital (em minuto) como função da altitude do satélite em coordenada logarítmica. Na figura é indicada a faixa de altura típica dos satélites de sensoriamento remoto (remote sensing satellites), dos satélites geossíncronos (geosynchronous satellites) e a altura típica dos satélites que possuem período próximo da Lua (Moon). A partir desta figura e baseado em seu conhecimento sobre o assunto, indique a resposta correta.



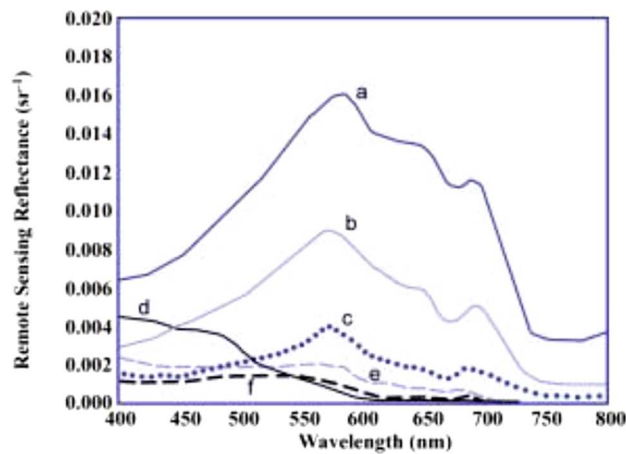
Fonte: Richards (1986).

- a) O período em torno de 100 min. está associado com satélites com altitude aproximada de órbita de 30.000 km.
- b) O período em torno de 24 horas está associado com satélites com altitude aproximada de órbita de 900 km.
- c) Satélites com período próximo a 24 horas são chamados de órbita heliosíncrona.
- d) Os satélites geoestacionários são normalmente de órbita polar.
- e) Os satélites de comunicação são normalmente de órbita equatorial.

Questão 29: Porque a detecção e registro da radiação por sensores remotos orbitais em comprimentos de onda do ultravioleta e do visível mais curtos, como o azul, é um problema difícil?

- a) Devido ao espalhamento atmosférico pelo gás ozônio.
- b) Devido à absorção pelo vapor de água.
- c) Devido à dispersão e absorção na atmosfera.
- d) Devido à penetração da radiação na água.
- e) Devido ao aumento de gases do efeito estufa.

Questão 30: A figura a seguir ilustra alguns exemplos de espectros de reflectância de sensoriamento remoto (ρ_{SR}) de diferentes tipos de água. Podem ser observadas variações do sinal da ρ_{SR} em função de diferentes constituintes opticamente ativos presentes. Marque a alternativa correta:



IOCCG, 2000 (Cortesia Robert Arnone)

- a) () As curvas a, b, c - apresentam altas concentrações de clorofila e baixas concentrações de substância amarela.
- b) () Curva d - apresenta concentração moderada de sedimentos.
- c) () Curvas e, f - apresentam altas concentrações de substância amarela.
- d) () Curvas d, e - são águas Caso 1.
- e) () Curvas a, b, c, e - são águas Caso 2.

Questão 31: Os dados coletados a partir de sensores a bordo de satélites permitem o monitoramento de diversas variáveis na superfície terrestre. Quais deles podem ser utilizados para o monitoramento da Temperatura da Superfície do Mar e da concentração de Clorofila-A, respectivamente.

- a) () Espectrofotômetro e radiômetro de luz visível.
- b) () Radiômetro infravermelho e radiômetro de luz visível.
- c) () Termômetro e radiômetro de micro-ondas.
- d) () Radar escaterômetro e radar altímetro.
- e) () Radar altímetro e radiômetro de micro-ondas.

Questão 32: O comprimento de onda dominante (λ_{max}) fornece uma informação importante quanto à parte do espectro eletromagnético que deve ser escolhida para observar remotamente um objeto. Se você tivesse que gerar um mapa da temperatura da superfície do mar (TSM), utilizando dados de satélites, o λ_{max} que o sensor a bordo do satélite teria que detectar deveria estar entre qual região do espectro eletromagnético. Considerar a temperatura média dos oceanos como sendo 15 °C.

- a) () Entre 1,7 μm e 3,7 μm
- b) () Entre 3 μm e 5 μm
- c) () Entre 0,4 μm e 0,7 μm
- d) () Entre 1,5 μm e 1,7 μm
- e) () Entre 10 μm e 12 μm

Questão 33: Assinale a alternativa que melhor relaciona a coluna 1 com a coluna 2.

COLUNA 1	COLUNA 2
1. Passivo	A. Sensores ___ fornecem sua própria fonte de energia por iluminação.
2. Ativo	B. Sensores ___ medem a energia que esta naturalmente disponível.
3. Mie	C. O Espalhamento ___ é responsável pela cor azul do céu.
4. Não seletivo	D. O espalhamento ___ ocorre quando as partículas são do mesmo tamanho que o comprimento de onda da luz incidente.
5. Rayleigh	E. O espalhamento ___ ocorre quando há partículas na atmosfera com diâmetros muitas vezes maiores que o comprimento de onda da radiação eletromagnética incidente.

- a) () 1A, 2B, 3C, 4D, 5E
- b) () 1A, 2B, 3D, 4E, 5C
- c) () 1B, 2A, 3C, 4D, 5E

d) () 1B, 2A, 3D, 4C, 5E

e) () 1B, 2A, 3D, 4E, 5C

Questão 34: Os sensores remotos a bordo de satélites não podem medir qual das seguintes propriedades?

a) () Topografia do fundo do oceano.

b) () Temperatura superficial da água.

c) () Direção e velocidade do vento.

d) () Cor do oceano.

e) () Nenhuma das anteriores.

Questão 35: Em imagens termais que mostrem a terra e a água em latitudes médias durante o outono, a água é muitas vezes visto como:

a) () Cinza claro durante o dia e cinza claro à noite.

b) () Cinza claro durante o dia e cinza escuro à noite.

c) () Cinza escuro durante o dia e cinza claro à noite.

d) () Cinza escuro durante o dia e cinza escuro à noite.

e) () Nenhuma das anteriores.

Questão 36: Enquanto as variações de níveis de cinza na imagem do visível correspondem às diferenças de _____ entre os alvos, na imagem do termal as variações de cinza correspondem às relações de _____ dos alvos.

a) () Reflectâncias, Temperaturas/Emissividades.

b) () Emissividades, Temperaturas/Albedo.

c) () Absortância, Temperaturas/Reflectância.

d) () Reflectância, Albedo/Transmitância.

e) () Nenhuma das anteriores.

Questão 37: Em algumas aplicações de uso de imagens termais, saber qual é a temperatura do objeto pode ser importante. Alguns exemplos são o mapeamento dos padrões de nuvens e movimentos de frentes, o monitoramento das temperaturas da superfície do mar, a detecção de ilhas urbanas de calor, focos de queimada ou mesmo derrames de lavas. Nesses casos, é necessário determinar a relação entre a temperatura cinética com a temperatura radiométrica. Para fazer isso utilizamos:

a) () A lei de Stefan-Boltzmann.

b) () A lei de Wien.

c) () A lei de Kirchoff.

d) () A lei de Beer.

e) () Nenhuma das anteriores.

Questão 38: A transmitância direta (t_{dir}) é a medida da atenuação sofrida pelo fluxo incidente em um volume de matéria e pode ser definido em termos da espessura óptica desse volume. Essa atenuação é feita através dos processos de:

a) () Absorção e retirada.

b) () Retirada e espalhamento.

c) () Absorção e espalhamento.

d) () Retirada e deslocamento.

e) () Absorção e deslocamento.

Questão 39: Em um sistema de radar de abertura sintética:

a) () o aumento da resolução espacial da imagem obtida do terreno depende da altitude da plataforma.

b) () o aumento da resolução espacial da imagem obtida do terreno independe da altitude da plataforma.

c) () o aumento da resolução espectral da imagem obtida do terreno depende da altitude da plataforma.

d) () o aumento da resolução espectral da imagem obtida do terreno independe da altitude da plataforma.

e) () Nenhuma das alternativas anteriores.

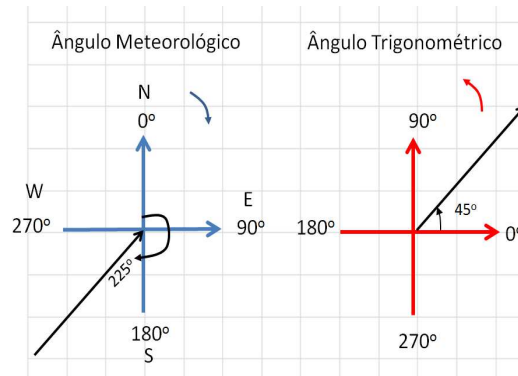
Questão 40: A resolução em azimute de micro-ondas ativas (R_a) é relacionada ao comprimento (ou abertura) da antena na direção azimutal (L), o comprimento de onda (λ) e o alcance inclinado (S) entre o sensor e o alvo e é dado por:

$$R_a = S \times \lambda / L$$

A partir desta expressão e do conhecimento acerca do tema indique a alternativa incorreta:

- Uma antena de 10 m leva a uma resolução azimutal de 20 m para um alcance inclinado de 1 km para radiação com comprimento de onda de 20 cm.
- Se o alcance inclinado for 100 km (veículos espaciais em baixa altitude), então uma resolução azimutal de 20m exigiria uma antena de 1 km de comprimento.
- O fato acima tornaria impraticável a utilização de radares em plataformas orbitais considerando o conceito de abertura real.
- A dificuldade de se embarcar antenas de radar grandes em plataformas orbitais foi contornado essencialmente ao se utilizar o movimento do veículo espacial, durante a transmissão dos pulsos, para simular uma antena efetivamente grande, o que se convencionou chamar de abertura sintética.
- A resolução em azimute de um sistema radar de abertura sintética é dependente da distância (near- ou far-range) ou altitude do sensor.

Questão 41: Considere a figura a seguir que trata da conversão de ângulo no referencial meteorológico para o referencial trigonométrico.



Tendo em vista a figura acima e baseado em seus conhecimentos sobre o assunto, marque a opção incorreta:

- Em meteorologia a componente ao longo do eixo x é chamada de componente zonal e a componente ao longo do eixo y é chamada de componente meridional do vento.
- Pode-se afirmar que a componente zonal do vento terá a mesma intensidade que a componente zonal.
- Pode-se afirmar que a componente zonal do vento e a componente zonal serão ambas positivas no referencial trigonométrico.
- Considere dois ventos medidos no instante 1 e 2 (t_1 e t_2): $V(t_1) = 3$ m/s e de norte (0°) e $V(t_2) = 3$ m/s e de sul (180°). Pode-se afirmar que, para este intervalo amostral o vento médio foi de 3 m/s e direção média de leste (90°).
- Quando o ângulo trigonométrico não ocorrer no primeiro quadrante devemos reduzi-lo ao primeiro quadrante, quando da conversão de ângulo no referencial meteorológico para o referencial trigonométrico.

Questão 42: Relacionado ao sensoriamento por radar, assinale a alternativa correta:

- Enquanto se deslocam, os radares emitem pulsos curtos de energia eletromagnética e registram o sinal de retorno de cada pulso, denominado sigma-zero ou seção reta normalizada do radar.
- Em aplicações oceanográficas o mecanismo responsável pela intensidade do sigma-zero é o espalhamento Rayleigh.
- Quanto maior a magnitude do vento, maior a rugosidade da superfície (mais ondas longas) e, conseqüentemente, maior o sinal retroespalhado.
- o vento estimado pelos escaterômetros são assumidos como se fossem medidos a uma altura de 3 m acima da superfície do oceano.
- Apenas as ondulações de grande amplitude interagem com o sinal de radar, através de um processo conhecido como mecanismo de ressonância Bragg.

Questão 43: Relacionado ao sensoriamento por micro-ondas, assinale a alternativa correta:

- a) Os escaterômetros são instrumentos ativos a bordo de satélites que transmitem pulsos de micro-ondas numa direção paralela em relação a vertical.
- b) Uma das formas de assegurar que as medidas de vento não sejam ambíguas em direção é que o imageamento ocorra em pelo menos três direções diferentes.
- c) Para um dado valor de velocidade de vento, o valor do sigma-zero é menor quando o vento está soprando na mesma direção de visada do radar, o que equivale dizer que a direção de visada e o vento estão alinhados (0° e 180°).
- d) Se a superfície do mar apresentar ondulações de grande amplitude, as mesmas interagirão com o sinal de radar de forma a contribuir com a aquisição de informações sobre a velocidade do vento.
- e) A intensidade do sinal retroespalhado independe da direção do vento em relação à direção do feixe do radar.

Questão 44: Conforme consta em literatura especializada o espalhamento atmosférico para céu claro segue uma relação entre $\lambda^{-0,7}$ e $\lambda^{-2,0}$. A partir desta relação e de conhecimentos gerais sobre o processo de espalhamento da radiação eletromagnética (REM) da atmosfera, pode-se afirmar que:

- a) O espalhamento na REM relativa ao vermelho é maior do que no azul.
- b) O conteúdo de umidade e poeira na atmosfera não é relevante para o processo de espalhamento da REM.
- c) O espalhamento para a atmosfera correspondente a região marinha tropical será maior do que aquele correspondente em região continental polar.
- d) O efeito aparente de um “Sol grande”, normalmente observado quando este está em uma posição de longo caminho ótico (Nascente ou Pôr do Sol), está relacionado ao efeito de espalhamento.
- e) O espalhamento atmosférico em região desértica não é dependente de conteúdo de poeira transportada pelos ventos em baixa atmosfera.

Questão 45: Considere a ocorrência simultânea dos seguintes fenômenos atmosféricos: convecção no centro do Brasil e banda de nebulosidade bem organizada com orientação noroeste-sudeste e, frequentemente, também sobre o oceano Atlântico Subtropical, persistente por 3 ou mais dias; cavado no campo de altura geopotencial em 500 hPa sobre a América do Sul; escoamento convergente de umidade na baixa troposfera deslocado de sua posição climatológica; jato subtropical de altos níveis a sul da banda de nebulosidade; presença da Alta da Bolívia; presença do Vórtice Ciclônico de Altos Níveis ou do cavado do Nordeste brasileiro. A condição atmosférica retratada no texto acima refere-se:

- a) À Zona de Convergência Intertropical.
- b) Ao Evento Quente e Úmido.
- c) À atividade ciclogênica continental.
- d) À Zona de Convergência de Umidade.
- e) À Zona de Convergência do Atlântico Sul.