

Concurso Público - NÍVEL SUPERIOR

CARGO: Tecnologista da Carreira de Desenvolvimento Tecnológico

Classe: Tecnologista Junior Padrão I

(TJ07)

CADERNO DE PROVAS

PROVA PRÁTICA DISCURSIVA

TEMA 1: Explique o conceito de “janelas atmosféricas” e quais suas consequências na definição de programas espaciais voltados à observação da Terra.

TEMA 2: Discorra como a atmosfera terrestre pode interferir na irradiância solar espectral incidente na superfície terrestre.

TEMA 3: Comente sobre a importância dos satélites ambientais para a observação, estudo e monitoramento da atmosfera e da superfície no âmbito do Brasil, descrevendo os principais sensores remotos utilizados pela comunidade científica brasileira e suas aplicações.

PROVA OBJETIVA

Dados gerais:

Constante gravitacional da Terra = $6,67259 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$

Massa da Terra = $5,97370 \times 10^{24} \text{ kg}$

Raio da Terra = $6378 \times 10^3 \text{ m}$

Velocidade da luz = $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

Constante de Wien = $2,898 \times 10^{-3} \text{ m K}$

Constante de Planck = $6,626 \times 10^{-34} \text{ m}^2 \text{ kg s}^{-1}$

Constante de Stefan-Boltzmann = $5,67 \times 10^{-8} \text{ W m}^2 \text{ K}^{-4}$

Questão 1: Para entender como a energia eletromagnética (EEM) interage com os diversos alvos da superfície terrestre e da atmosfera é importante conhecer como a EEM se propaga e como ela interage com a matéria. A EEM possui um caráter dual, o qual facilita explicar estas interações. Com base no seu conhecimento sobre o assunto, avalie as afirmações:

- I. A energia eletromagnética é constituída de dois campos, perpendiculares entre si, um elétrico e outro magnético.
 - II. Alguns fenômenos de interação da radiação eletromagnética (REM) com a superfície terrestre podem ser explicados pelo modelo ondulatório, por exemplo, a reflexão, e outros pelo modelo corpuscular, por exemplo, a absorção.
 - III. A onda eletromagnética pode ser caracterizada pelo seu comprimento de onda ou sua frequência.
 - IV. Pode-se afirmar que a energia de um quantum é inversamente proporcional a seu comprimento de onda. Assim, quanto maior o comprimento de onda menor será a quantidade de energia envolvida no processo.
- a) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
 - b) Apenas a afirmativa II é verdadeira.
 - c) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
 - d) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
 - e) Todas as alternativas são verdadeiras.

Questão 2: O espectro eletromagnético é uma representação contínua da radiação eletromagnética em termos de comprimento de onda ou de frequência. Sobre esse espectro é correto afirmar:

- a) A radiação visível ocupa a faixa de comprimento de onda entre $0,3 \mu\text{m}$ e $0,74 \mu\text{m}$.
- b) A radiação visível está centrada em aproximadamente $0,55 \mu\text{m}$ e corresponde a cor laranja.
- c) A radiação gama ocupa a região de maior frequência no espectro eletromagnético enquanto as ondas de rádio ocupam as menores frequências.
- d) As radiações eletromagnéticas podem ser organizadas em ordem crescente de comprimento de onda nas seguintes sequências: radiação visível, radiação ultravioleta, radiação infravermelha, micro-ondas e ondas de rádio e televisão.
- e) A radiação ultravioleta pode ser dividida nas 3 faixas seguintes: UV-A: 420 – 315 nm, UV-B: 315 – 300 nm e UV-C: 300 – 100 nm.

Questão 3: A taxa de transferência da energia radiante por unidade de tempo é definida como:

- a) Intensidade radiante.
- b) Radiância.
- c) Densidade de fluxo radiante.
- d) Fluxo radiante.
- e) Irradiância.

Questão 4: Assinale a alternativa incorreta:

- a) Comprimento de onda é a distância entre as cristas de duas ondas.
- b) O espectro eletromagnético é o intervalo completo da radiação eletromagnética.
- c) É possível distinguir os vários tipos de radiação eletromagnética pelos tipos de frequência.
- d) O olho humano só é sensibilizado com as radiações eletromagnéticas da faixa do visível.
- e) Uma onda eletromagnética viaja no vácuo com a velocidade da luz.

Questão 5: Escolha a alternativa que melhor complete a frase: “Um objeto considerado isotrópico numa dada região espectral...”

- a) Reflete a radiação incidente na mesma direção que ocorreu a incidência da radiação.
- b) Reflete a radiação incidente com a mesma intensidade em todas as direções.
- c) Absorve a radiação incidente com a mesma intensidade em qualquer direção.
- d) Absorve a radiação incidente independentemente da direção da incidência da radiação.
- e) Absorve toda a radiação nele incidente e emite toda a energia absorvida na mesma faixa do espectro eletromagnético da radiação incidente.

Questão 6: A seguir são apresentadas as seguintes afirmativas:

- I. Ao olhar uma caneta dentro de um recipiente com água, sabemos que ela não se encontra na posição vista aparentemente por causa do fenômeno de reflexão, que desvia a radiação nela incidente.
- II. Toda onda eletromagnética se propaga no vácuo.
- III. Quando feixes de radiação eletromagnética se cruzam, eles seguem independentemente, cada um a sua trajetória.
- IV. Se um objeto iluminado pelo Sol é visto vermelho, significa que ele absorve toda a energia eletromagnética dos outros comprimentos de onda que compõe a radiação nele incidente, refletindo apenas a radiação no comprimento de onda correspondente ao vermelho.

Assinale a resposta com as afirmações corretas:

- a) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.

Questão 7: Com relação à Função de Planck pode-se afirmar que:

- a) Ela descreve a radiância espectral emitida por um corpo de qualquer natureza em função da temperatura deste corpo e do comprimento de onda.
- b) Ela descreve a radiância espectral emitida por um corpo negro em função da temperatura e da dimensão desse corpo.
- c) Ela descreve a radiância espectral refletida por um negro em função da temperatura deste corpo e do comprimento de onda.
- d) Ela descreve a radiância espectral emitida por um corpo negro em função da temperatura deste corpo e do comprimento de onda.
- e) Ela descreve a radiância espectral absorvida por um corpo em função da dimensão desse corpo.

Questão 8: A Lei do Deslocamento de Wien relaciona o comprimento de onda onde se situa a máxima emissão de radiação eletromagnética de corpo negro (λ_{\max}) e sua temperatura. É correto afirmar que:

- a) Quando a temperatura do corpo negro aumenta, λ_{\max} diminui.
- b) Quando a temperatura do corpo negro aumenta, λ_{\max} aumenta.
- c) Quando a temperatura do corpo negro aumenta, λ_{\max} aumenta, mas essa relação é válida apenas para temperaturas maiores que 3000 K.
- d) λ_{\max} aumenta inversamente proporcional à quarta potência da temperatura do corpo negro.
- e) λ_{\max} aumenta diretamente proporcional à quarta potência da temperatura do corpo negro.

Questão 9: Sabendo que a Lei de Stefan-Boltzman é uma consequência da Função de Planck, pode-se afirmar que obtém-se a Lei Stefan-Boltzman:

- a) Integrando a Função de Planck em todos os comprimentos de onda.
- b) Integrando a Função de Planck em um intervalo de comprimentos de onda específico para a região de interesse.
- c) Integrando a Função de Planck em todo o hemisfério.
- d) Derivando a Função de Planck com relação ao comprimento de onda.
- e) Derivando a Função de Planck com relação a temperatura.

Questão 10: Um corpo negro inicialmente a 100°C emite $M \text{ Wm}^{-2}$ de energia eletromagnética. A quantidade de energia M' emitida por esse corpo quando sua temperatura aumenta para 200°C é:

- a) 2,0M
- b) 2,6M
- c) 4,0M
- d) 8,6M
- e) 16,0M

Questão 11: Quais processos são responsáveis pela atenuação de um feixe de radiação quando ele atravessa a atmosfera?

- a) Absorção e transmissividade.
- b) Espalhamento e albedo.
- c) Absorção e albedo.
- d) Espalhamento e refração.
- e) Absorção e espalhamento.

Questão 12: Dadas as seguintes afirmações:

- I. A banda visível do espectro eletromagnético inclui os comprimentos de onda de máxima emissão solar.
 - II. A radiação ultravioleta (A, B e C) tem como característica a forte absorção pelo ozônio presente na estratosfera.
 - III. A região do infravermelho próximo, que se estende até $3 \mu\text{m}$, também é denominada de radiação terrestre, por coincidir com os comprimentos de onda de máxima emissão do planeta.
 - IV. A radiação UVA sofre pouca atenuação da atmosfera.
- a) Apenas as afirmações I e II estão corretas
 - b) Apenas as afirmações II e III estão corretas
 - c) Apenas as afirmações II e IV estão corretas
 - d) Apenas as afirmações I e IV estão corretas
 - e) Todas as afirmações estão corretas

Questão 13: A razão entre a irradiância emitida por um corpo qualquer, a uma dada temperatura e comprimento de onda, e a irradiância de um corpo negro sob as mesmas condições, é denominada:

- a) albedo simples
- b) fração retroespalhada
- c) transmitância
- d) emissividade
- e) densidade ótica

Questão 14: Em relação à radiação eletromagnética (REM) pode-se afirmar que:

- a) As regiões espectrais do visível e do infravermelho termal apresentam o Sol como fonte principal de energia para o planeta Terra.
- b) Na região do espectro visível há muita interferência atmosférica e, conseqüentemente, é a faixa espectral utilizada em sensoriamento remoto.
- c) O maior percentual de irradiância solar incidente no topo da atmosfera terrestre entra-se na faixa espectral correspondente aos comprimentos de onda do infravermelho próximo e médio.

- d) () A absorção atmosférica pode ser considerada um processo que converte a REM em outra forma de energia, enquanto que o espalhamento é um processo que só redireciona a REM e não atenua a REM incidente na superfície.
- e) () Os gases CO₂, CH₄, N₂, O₃, O₂, CFCs presentes na atmosfera interagem fortemente com a REM na faixa do infravermelho, sendo estes os responsáveis pela temperatura do planeta Terra.

Questão 15: Os três fenômenos inerentes ao processo de interação entre a radiação eletromagnética e um objeto qualquer são:

- a) () reflexão, absorção e transmissão.
- b) () reflexão, espalhamento e absorção.
- c) () reflexão, transmissão e refração.
- d) () reflexão, absorção e emissão.
- e) () Reflexão, difração e absorção

Questão 16: O número digital presente em imagens geradas por sensores eletro-ópticos orbitais pode ser proporcional a quais grandezas radiométricas?

- a) () Absortância e transmitância.
- b) () Reflectância e transmitância.
- c) () Radiância e transmitância.
- d) () Emitância e absortância.
- e) () Emitância e radiância.

Questão 17: Os domínios nos quais se fundamentam as técnicas de sensoriamento remoto são:

- a) () Ambiental, Cartográfico, Geodésico e Temporal.
- b) () Temporal, Espacial, Radiométrico e Espectral.
- c) () Radiativo, Espacial, Cartográfico e Geodésico.
- d) () Espacial, Espectral, Sensorial e Dimensional.
- e) () Geométrico, Espacial, Radiativo e Espectral.

Questão 18: A eficiência relativa entre o espalhamento da luz azul (aproximadamente $\lambda = 0,47 \mu\text{m}$) e luz vermelha (aproximadamente $\lambda = 0,64 \mu\text{m}$) no regime de espalhamento Rayleigh é:

- a) () 3,44
- b) () 1,85
- c) () 1,36
- d) () 0,73
- e) () 1,00

Questão 19: Pode-se dizer que um objeto que apresente valores digitais elevados em uma imagem orbital referente à região do infravermelho próximo:

- a) () Seguramente reflete intensamente a radiação incidente referente a essa região espectral.
- b) () Seguramente reflete muito pouco a radiação incidente referente a essa região espectral.
- c) () Seguramente emite muito intensamente a radiação incidente referente a essa região espectral.
- d) () Seguramente trata-se de um objeto isotrópico nessa região espectral.
- e) () Seguramente trata-se de um objeto anisotrópico nessa região espectral.

Questão 20: O espalhamento atmosférico pode ser classificado de acordo com a relação entre o tamanho do agente espalhador e o comprimento de onda incidente. É correto afirmar que:

- a) () O espalhamento Rayleigh é isotrópico e ocorre quando o raio do agente espalhador é da mesma ordem que o comprimento de onda da radiação incidente.
- b) () O espalhamento Rayleigh se aplica apenas para agentes espalhadores de dimensões grandes, como gotas de chuva, cristais de gelo e grãos de areia em suspensão na atmosfera.
- c) () No caso em que o raio do agente espalhador é muito grande quando comparado com o comprimento de onda da radiação incidente, o espalhamento é dito geométrico ou não-seletivo.

- d) () O espalhamento Mie é anisotrópico e ocorre quando o raio do agente espalhador é muitas vezes menor do que o comprimento de onda da radiação incidente.
- e) () O espalhamento Mie se aplica apenas para a atmosfera molecular.

Questão 21: É correto afirmar que uma superfície Lambertiana:

- a) () É aquela cuja refletância depende das direções da radiação incidente e refletida.
- b) () É aquela cuja radiação incidente é refletida igualmente em todas as direções.
- c) () É aquela cuja intensidade da radiação absorvida depende da direção da radiação incidente.
- d) () É aquela cuja intensidade da radiação refletida depende da posição do observador.
- e) () É aquela onde a luz incidente se reflete com mais intensidade em certo ponto do objeto.

Questão 22: Quando um feixe de radiação atravessa a atmosfera, o mesmo é atenuado de acordo com a lei de Beer-Lambert. Os fatores incluídos no equacionamento dessa Lei são:

- a) () A densidade do meio, o coeficiente mássico de absorção, e a espessura da camada atravessada.
- b) () O coeficiente mássico de absorção, a frequência da radiação incidente e a espessura da camada atravessada.
- c) () A densidade do meio, o ângulo azimutal e a frequência da radiação incidente.
- d) () O coeficiente mássico de absorção, o comprimento de onda da radiação incidente e o albedo.
- e) () A densidade do meio, o ângulo azimutal e o albedo

Questão 23: Dadas as seguintes afirmações:

- I. Na faixa espectral do infravermelho é possível utilizar a teoria Mie para descrever as propriedades ópticas das gotas de alguns tipos de nuvens, pois seus tamanhos são da mesma ordem de magnitude do comprimento de onda.
- II. A intensidade do espalhamento de radiação é inversamente proporcional à quarta potência do comprimento de onda da radiação incidente.
- III. O fator de eficiência de extinção (Q_{ext}) varia significativamente para baixos valores do parâmetro de tamanho, significando que para partículas muito pequenas ($r < \lambda$) a dependência espectral da intensidade de espalhamento é alta.
- a) () Apenas as afirmações I e II estão corretas
- b) () Apenas as afirmações I e III estão corretas
- c) () Apenas as afirmações II e III estão corretas
- d) () Todas as afirmações estão corretas
- e) () Apenas uma das afirmações está correta

Questão 24: A cor azul que atribuímos ao céu durante o dia se deve:

- a) () À absorção de todas as demais cores quando da incidência da radiação no topo da atmosfera e sua penetração na atmosfera.
- b) () Ao espalhamento da radiação eletromagnética incidente provocado por partículas em suspensão no topo da atmosfera, cujas dimensões são similares aos comprimentos de onda da região do azul.
- c) () Quanto menor o comprimento de onda da radiação eletromagnética incidente, menor é a quantidade de energia removida do feixe devido ao espalhamento molecular.
- d) () Ao fato de que a radiação eletromagnética no comprimento de onda do azul é mais facilmente espalhada do que as demais radiações do espectro visível com maiores comprimentos de onda, uma vez que as dimensões dos constituintes atmosféricos são muito menores do que os comprimentos de onda do azul.
- e) () A inexistência de particulados em suspensão na atmosfera que absorvam a radiação eletromagnética incidente nessa região espectral.

Questão 25: O espalhamento atmosférico é dito isotrópico quando:

- a) () A radiação incide perpendicularmente sobre o alvo.
- b) () A radiação espalhada forma um ângulo de 90° com a direção da radiação incidente.
- c) () Os fótons tem uma direção preferencial de espalhamento.
- d) () Os fótons espalhados são homogeneamente distribuídos em 2π estereoradianos.

e) Os fótons espalhados são homoganeamente distribuídos em 4π estereoradianos.

Questão 26: A “aproximação plano-paralela” se baseia na consideração da atmosfera como um conjunto de camadas verticalmente estruturadas e horizontalmente homogêneas. Essa aproximação é plausível, pois o raio da Terra é muito maior do que a região “ópticamente ativa” da atmosfera. A “aproximação plano-paralela” pode ser utilizada para:

- a) A maior parte das aplicações meteorológicas e climatológicas em escala regional, sempre que as variações verticais de temperatura, pressão e dos constituintes atmosféricos forem muito mais importantes que as respectivas variações horizontais.
- b) A maior parte das aplicações meteorológicas e climatológicas em escala global, sempre que as variações verticais de temperatura, pressão e dos constituintes atmosféricos forem muito mais importantes que as respectivas variações horizontais.
- c) A maior parte das aplicações meteorológicas e climatológicas em escala global, sempre que as variações horizontais de temperatura, pressão e dos constituintes atmosféricos forem muito mais importantes que as respectivas variações verticais.
- d) A maior parte das aplicações meteorológicas e climatológicas em escala regional, sempre que as variações horizontais de temperatura, pressão e dos constituintes atmosféricos forem muito mais importantes que as respectivas variações verticais.
- e) Nenhuma das anteriores.

Questão 27: A equação que considera a ocorrência de todos os processos de interação entre a radiação eletromagnética e um volume de matéria, denominada Equação de Transferência Radiativa (ETR), descreve como a radiancia espectral se propaga nesse volume de matéria. Uma das aproximações utilizadas para a simplificação da ETR, denominada equação de Schwartzchild, é comumente aplicada para o estudo da propagação de:

- a) Radiação ultravioleta na atmosfera
- b) Radiação solar na atmosfera
- c) Radiação terrestre na atmosfera
- d) Radiação de micro-ondas na atmosfera
- e) Radiação nas janelas espectrais do espectro eletromagnético

Questão 28: Dadas as seguintes definições:

- I. Grandeza que descreve matematicamente o padrão angular de espalhamento;
- II. Dado que houve interação entre um feixe de radiação e a matéria contida num volume elementar, corresponde à fração da atenuação que corresponde a espalhamento.
- III. Grandeza utilizada para inferir o tamanho médio predominante de partículas de aerossol na atmosfera a partir de valores da profundidade óptica dos aerossóis (AOD) medida em diferentes comprimentos de onda.

De acordo com as definições apresentadas, assinale a alternativa correta quanto às denominações das grandezas relacionadas a cada uma delas:

- a) I – Ângulo sólido; II – AOD; III – Parâmetro de tamanho.
- b) I – Função de fase; II – Albedo simples; III – Parâmetro de Ångström.
- c) I – Ângulo sólido; II – Albedo simples; III – Parâmetro de Ångström.
- d) I – Função de fase; II – AOD; III – Parâmetro de tamanho.
- e) I – Função de fase; II – AOD; III – Parâmetro de Ångström.

Questão 29: Ao incidir na atmosfera terrestre, a radiação eletromagnética (REM) sofre diversos processos de atenuação. Analise as afirmações abaixo:

- I. A atmosfera possui gases radiativamente ativos que ocasionam a extinção da REM. Entre os gases presentes na atmosfera, os mais importantes para a extinção da radiação solar são o Ozônio e o CO_2 .
- II. Os processos de espalhamento da REM pelos gases presentes na atmosfera independem do tamanho da partícula na qual a REM incidente.
- III. Nas regiões de janela atmosférica não há ocorrência de espalhamento e absorção da REM.
- IV. O espalhamento da REM independe da espessura óptica da atmosfera.

- a) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- b) Apenas a afirmativa I é verdadeira.
- c) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- e) Nenhuma das alternativas é verdadeira.

Questão 30: Um feixe de radiação monocromática atravessa verticalmente uma nuvem de 2 km de espessura. Sabendo que o feixe que emerge após atravessar a nuvem tem 25% da intensidade do feixe incidente, o coeficiente de extinção linear para esta nuvem é:

- a) $1,386 \text{ m}^{-1}$
- b) $0,69 \text{ m}^{-1}$
- c) $0,139 \times 10^{-2} \text{ m}^{-1}$
- d) $2 \times 10^{-3} \text{ m}^{-1}$
- e) $6,93 \times 10^{-4} \text{ m}^{-1}$

Questão 31: Assinale a afirmação correta:

- a) Na faixa do visível as folhas sadias apresentam maior reflectância no verde, isto significa que a emissividade da vegetação neste comprimento de onda é pequena.
- b) Antes de poder emitir radiação eletromagnética, um objeto deve absorver radiação eletromagnética.
- c) Em uma dada temperatura um corpo negro emite 250 Wm^{-2} . Se a sua temperatura dobrar a sua emissão será de 500 Wm^{-2} .
- d) É impossível um corpo negro refletir radiação eletromagnética.
- e) A emissividade de um objeto só depende de sua reflectância

Questão 32: A qualidade das imagens satélites está relacionada com a característica do sensor e com a proximidade do satélite em relação à superfície terrestre, o que determina a resolução da imagem. É correto afirmar que:

- a) A resolução espacial é determinada pela largura das faixas espectrais do sistema sensor.
- b) A resolução espectral determina o tamanho do menor objeto que é possível representar em uma imagem de satélite ou fotografia aérea.
- c) A resolução espacial mede a menor separação angular ou linear entre dois objetos e está relacionado com a assinatura espectral.
- d) A resolução radiométrica está associada à sensibilidade do sensor em distinguir intensidades do sinal de retorno.
- e) A resolução espectral determina o comprimento de onda único no qual o sistema opera.

Questão 33: Assinale a alternativa incorreta:

- a) TRMM, alta resolução espectral.
- b) GOES, alta resolução temporal.
- c) IKONOS, alta resolução espacial.
- d) NOAA, baixa resolução espacial.
- e) METEOSAT, baixa resolução espacial

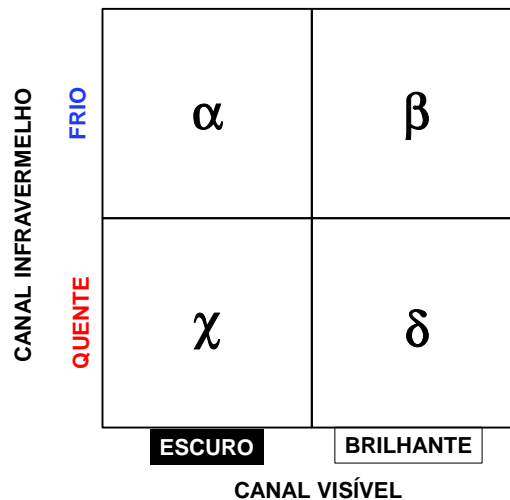
Questão 34: Considerando os tipos de resolução e os tipos de órbita dos satélites existentes para estudos do planeta Terra e as limitações impostas pelos mesmos, qual das seguintes alternativas apresenta as melhores condições para identificar a queima de biomassa no Brasil?

- a) Alta resolução espectral e órbita geoestacionária
- b) Alta resolução espacial e órbita polar
- c) Alta resolução temporal e órbita geoestacionária
- d) Alta resolução radiométrica e órbita polar
- e) Alta resolução geométrica e órbita polar

Questão 35: Com relação ao processamento de imagens de satélites, pode-se afirmar que:

- a) Calibração radiométrica da imagem, correção de distorções geométricas e remoção de ruído fazem parte da fase de processamento chamada de “realce da imagem”.
- b) Correções atmosféricas, radiométricas e geométricas fazem parte do pré-processamento da imagem.
- c) A fase de “classificação” tem como objetivo melhorar a qualidade visual de toda a imagem, ou de ampliar as feições específicas, a partir da alteração das relações de brilho ou níveis de cinza.
- d) Procedimentos como contraste, filtragem, operação aritmética, e transformação IHS fazem parte da fase de processamento chamada de “classificação”.
- e) Na classificação não supervisionada o usuário define as classes a serem diferenciadas e classifica a imagem conforme os espectros de reflectância e de emissão destas classes.

Questão 36: O uso de imagens multiespectrais tem sido de grande valia na detecção de diferentes componentes atmosféricos. Supondo que um técnico em meteorologia esteja analisando dados de satélite provenientes de um canal do infravermelho distante, separados por um limiar quente/frio relativo à temperatura de brilho; e, de um canal do visível, separados pelo limiar de pixel escuro/brilhante, conforme mostra a figura:



Assinale a alternativa que representa o cenário correto quanto à atribuição das letras α , β , χ e δ :

- a) $\alpha \rightarrow$ cirrus delgados; $\beta \rightarrow$ céu limpo, sem nuvens; $\chi \rightarrow$ convecção profunda; e, $\delta \rightarrow$ nuvens baixas.
- b) $\alpha \rightarrow$ convecção profunda; $\beta \rightarrow$ cirrus delgados; $\chi \rightarrow$ céu limpo, sem nuvens; e, $\delta \rightarrow$ nuvens baixas.
- c) $\alpha \rightarrow$ cirrus delgados; $\beta \rightarrow$ convecção profunda; $\chi \rightarrow$ nuvens baixas; e, $\delta \rightarrow$ céu limpo, sem nuvens.
- d) $\alpha \rightarrow$ nuvens baixa; $\beta \rightarrow$ convecção profunda; $\chi \rightarrow$ cirrus delgado; e, $\delta \rightarrow$ céu limpo, sem nuvens.
- e) $\alpha \rightarrow$ cirrus delgados; $\beta \rightarrow$ convecção profunda; $\chi \rightarrow$ céu limpo, sem nuvens; e, $\delta \rightarrow$ nuvens baixas.

Questão 37: Com relação ao radar que opera com o tipo de rastreamento conhecido como PPI, assinale a alternativa correta:

- a) Mantém o ângulo de elevação constante e varia o ângulo azimute.
- b) Mantém o ângulo azimute constante e varia o ângulo de elevação
- c) Mantém os ângulos de elevação e azimute constantes.
- d) Varia os ângulos de elevação e azimute simultaneamente.
- e) Varia os ângulos de elevação e azimute alternadamente.

Questão 38: No caso específico de detecção de precipitação, é correto afirmar que a refletividade do radar:

- a) Está relacionada com taxa da precipitação e é diretamente proporcional ao quadrado dessa taxa.
- b) Está relacionada com a distribuição do tamanho das gotas da precipitação e é função da sexta potência do diâmetro das gotas.
- c) É uma função não linear da taxa de precipitação e da distribuição do tamanho das gotas de precipitação.
- d) Depende da velocidade de queda das gotas de chuva e do diâmetro médio das gotas.
- e) É calculada como $10\log_{10}(D)$, onde D é o diâmetro médio das gotas de chuva.

Questão 39: No radar Doppler, a diferença entre as frequências emitidas e recebidas pelo radar é dada por $\Delta f = \frac{2Uf_0}{c}$, onde U é a velocidade radial do alvo, $c = 3,0 \times 10^8$ m/s é a velocidade da luz e f_0 é a frequência de transmissão. Qual a velocidade, em km/h, de uma chuva para a qual a diferença de frequência registrada no radar Doppler é de 300 Hz?

- a) 5,4 km/h
- b) 15 km/h
- c) 10,8 km/h
- d) 54 km/h
- e) 108 km/h

Questão 40: Os radares meteorológicos podem ser classificados de acordo com o alcance e a frequência na qual operam. É correto dizer que:

- a) Radares da banda S operam entre 8 e 12 GHz e tem alcance típico entre 50 e 100 km.
- b) Radares da banda X operam entre 4 e 8 GHz e tem alcance típico entre 120 e 240 km.
- c) Radares da banda C operam entre 2 e 4 GHz e tem alcance típico entre 300 e 400 km.
- d) Radares da banda S operam entre 2 e 4 GHz, C entre 4 e 8 GHz e X entre 8 e 12 GHz e tem o mesmo alcance.
- e) Radares da banda S operam entre 2 e 4 GHz e tem alcance típico entre 300 e 500 km.

Questão 41: Com relação ao sinal observado com radares polarimétricos, é correto afirmar que:

- a) A refletividade diferencial é a subtração entre a refletividade horizontal e a vertical.
- b) A refletividade diferencial é usada para identificar os tipos de hidrometeoros, no entanto a técnica só é aplicável para hidrometeoros na fase líquida.
- c) As gotas de chuva grandes são identificadas com refletividade horizontal menor que a refletividade vertical.
- d) Gotículas pequenas são identificadas com refletividade horizontal semelhante à refletividade vertical.
- e) Devido à forma oblada do granizo, sua refletividade vertical é maior que a refletividade horizontal.

Questão 42: A Frequência de Repetição do Pulso (FRP) do radar é definida como o número de pulsos transmitidos em um determinado intervalo de tempo. O alcance máximo de um radar, cuja FRP é da ordem de 750 pulsos por segundo, é de:

- a) 100 km
- b) 200 km
- c) 400 km
- d) 600 km
- e) 750 km

Questão 43: Dadas as afirmativas:

- I. Nos radares Doppler, os objetos que se movem tangencialmente ao radar não apresentam variação na frequência e, portanto, não apresentam nenhum retorno no radar Doppler.
 - II. Por convenção, para observações de radares Doppler, as velocidades positivas significam que os alvos estão se distanciando do radar, enquanto as negativas estão se aproximando.
 - III. Como a variação da frequência é sempre perpendicular ao feixe, temos que o radar meteorológico Doppler mede a velocidade radial.
- a) Apenas as afirmações I e II estão corretas
 - b) Apenas as afirmações I e III estão corretas
 - c) Apenas as afirmações II e III estão corretas
 - d) Todas as afirmações estão corretas
 - e) Apenas uma das afirmações está correta

Questão 44: As bandas mais comuns utilizadas em radares que medem precipitação são:

- a) Banda W (40 – 300 GHz)
- b) Bandas UHF e VHF (50 a 900 MHz)

- c) Bandas L, S, C e X (1 a 12 GHz)
- d) Bandas Ku, K e Ka (12 a 40 GHz)
- e) Quaisquer bandas podem ser utilizadas para medir precipitação. Por esse motivo, radares são tão versáteis na meteorologia.

Questão 45: Em relação à maneira que os sensores orbitais e aerotransportados captam a energia eletromagnética, analise as afirmações:

- I. Sensores remotos passivos captam a energia eletromagnética que é refletida ou emitida pela superfície terrestre.
 - II. Sensores remotos ativos são independentes da energia solar e da energia emitida pela superfície terrestre.
 - III. Sensores remotos ativos emitem a própria energia eletromagnética que irá interagir com a superfície e retornar ao sensor.
 - IV. Os tipos mais comuns de sensores remotos ativos são: RADAR, LIDAR, MODIS e TRMM.
- a) Somente as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
 - b) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
 - c) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
 - d) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
 - e) Todas as alternativas são verdadeiras.