

CONCURSO PÚBLICO - 2016
(Edital ESAF nº. 24, de 20/4/2016)

ENGENHEIRO
(ÁREA 1 - AGRIMENSURA)

Prova Objetiva 2

**CONHECIMENTOS
ESPECÍFICOS**

INSTRUÇÕES

1. Escreva seu nome e número de inscrição, de forma legível, nos locais indicados.
Nome: _____ Nº de Inscrição _____
2. O CARTÃO DE RESPOSTAS tem, obrigatoriamente, de ser assinado. Esse CARTÃO DE RESPOSTAS **não** poderá ser substituído, portanto **não** o rasure nem o amasse.
3. Transcreva a frase abaixo para o local indicado no seu CARTÃO DE RESPOSTAS em letra legível, para posterior exame grafológico:
“Não tropeçamos nas grandes montanhas mas nas pequenas pedras.”
4. **DURAÇÃO DA PROVA: 4 horas**, incluído o tempo para o preenchimento do CARTÃO DE RESPOSTAS.
5. Na prova há **40 questões** de múltipla escolha, com cinco opções: a, b, c, d e e.
6. No CARTÃO DE RESPOSTAS, as questões estão representadas pelos seus respectivos números. Preencha, **FORTEMENTE**, com caneta esferográfica (tinta azul ou preta) fabricada em material transparente, toda a área correspondente à opção de sua escolha, sem ultrapassar as bordas.
7. Será anulada a questão cuja resposta contiver emenda ou rasura, ou para a qual for assinalada mais de uma opção. Evite deixar questão sem resposta.
8. Ao receber a ordem do Fiscal de Sala, confira este CADERNO com muita atenção, pois nenhuma reclamação sobre o total de questões e/ou falhas na impressão será aceita depois de iniciada a prova.
9. Durante a prova, **não** será admitida qualquer espécie de consulta ou comunicação entre os candidatos, tampouco será permitido o uso de qualquer tipo de equipamento (calculadora, tel. celular etc.).
10. Por motivo de segurança, somente durante os 30 (trinta) minutos que antecederem o término da prova poderão ser copiados seus assinalamentos feitos no CARTÃO DE RESPOSTAS, conforme subitem 10.7 do edital regulador do concurso.
11. A saída da sala só poderá ocorrer depois de decorrida 1 (uma) hora do início da prova. A **não** observância dessa exigência acarretará sua exclusão do concurso.
12. Ao sair da sala, entregue este CADERNO DE PROVA, juntamente com o CARTÃO DE RESPOSTAS, ao Fiscal de Sala.

1	2	3	4	5
A	A	A	●	A
●	B	B	B	B
C	C	●	C	C
D	D	D	D	●
E	●	E	E	E

Boa prova!

ENGENHARIA DE AGRIMENSURA

01. Sobre o Posicionamento por Ponto Preciso (PPP) ou Posicionamento Absoluto Preciso (PAP), assinale a opção correta.
- a) O IBGE-PPP é um serviço *on-line* para o pós-processamento de dados GPS (*Global Positioning System*). Ele permite aos usuários de GPS obterem coordenadas de boa precisão no Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS2000) e no *International Terrestrial Reference Frame* (ITRF), considerando que os dados devem ser carregados no sistema no formato RINEX ou HATANAKA.
 - b) O IBGE-PPP processa dados GNSS (GPS e GLONASS) que foram coletados por receptores de uma ou duas frequências, no modo estático ou cinemático. Só serão aceitos dados GPS que foram rastreados a partir do ano 2000, considerando que o Sistema Geodésico Brasileiro adota o SIRGAS em sua realização de 2000,4.
 - c) Existem dois tipos de órbitas precisas disponibilizadas pelo IGS/NRCAN (*International GNSS Service/Natural Resources Canada*), as quais recebem as denominações de FINAL e RÁPIDA. Cada uma delas possui uma precisão associada e são disponibilizadas em diferentes momentos.
 - d) Nos casos em que os arquivos de observação contenham as observáveis L1+L2, o IBGE-PPP corrigirá os erros decorrentes do adiantamento ou atraso da propagação dos sinais utilizando as informações sobre a ionosfera, visando melhorar os resultados do processamento. Essas informações são obtidas através dos mapas de ionosfera denominados IONEX (final e rápido) ou nos modelos de ionosfera enviados através das órbitas transmitidas (BRDC).
 - e) Como o IBGE-PPP realiza um processamento absoluto e baseado somente nas órbitas precisas e nas correções de relógios dos satélites, ele permite processar observações GPS e GLONASS realizadas em qualquer lugar do mundo e em qualquer horário do dia.
02. Julgue as assertivas abaixo e assinale a opção correta.
- I. O campo elétrico e o campo magnético são perpendiculares entre si e ambos oscilam perpendicularmente à direção de propagação da onda. A faixa de comprimentos de onda ou frequências em que se pode encontrar a radiação eletromagnética é ilimitada, sendo que o espectro visível está posicionado entre as faixas de ultravioleta e de infravermelho, com comprimento de onda no intervalo aproximado de 380nm e 750nm.
 - II. Os sensores TM e ETM dos satélites LANDSAT 5 e 7 possuem sete bandas, numeradas de 1 a 7, sendo que a resolução espacial da banda 6 é de 120x120 e das demais 30x30m; já os Satélites Sino-brasileiro CBERS 1 e 2 e 2B possuem, além de outros sensores, uma Câmera Imageadora de Alta Resolução (CCD), com 5 bandas e resolução espacial de 20x20m.
 - III. Toda matéria a uma temperatura superior a zero absoluto (0° K ou -273° C) emite radiação eletromagnética, como resultado de suas oscilações atômicas e moleculares.
- a) Somente a assertiva I está correta.
 - b) Somente as assertivas I e II estão corretas.
 - c) Somente as assertivas I e III estão corretas.
 - d) As assertivas I, II e III estão corretas.
 - e) Somente a assertiva III está correta.

03. Sobre Modelos Digitais de Elevação, assinale a opção incorreta.
- a) O MDT – Modelo Digital de Terreno – é utilizado para modelagem do relevo e outros tipos de informações que variam de acordo com ele. Os dados topográficos de alta resolução da *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) formam um MDT e estão disponíveis globalmente, com resolução de 3" de arco, ou seja, aproximadamente 90m e exclusivamente para os Estados Unidos da América com resolução de um segundo de arco, ou aproximadamente 30m.
 - b) O MNT – Modelo Numérico de Terreno – é uma representação matemática computacional da distribuição de um fenômeno espacial em uma região da superfície terrestre. Assim, é possível utilizar esta representação matemática para armazenamento de dados de altimetria para gerar mapas topográficos, elaboração de mapas de declividade, entre outros.
 - c) O modelo TIN (*Triangular Irregular Network*) é construído através de um conjunto de faces triangulares interconectadas. Para cada um dos três vértices, os valores das coordenadas (x,y), que representam a localização, e da coordenada z, que representa a altimetria, são codificados formando uma triangulação dos pontos, sendo, portanto, uma representação vetorial do terreno.
 - d) Uma grade regular (GRID) pode ser gerada a partir de outra grade regular ou de uma irregular. Para a geração de uma nova grade regular a partir de outra grade regular, podem ser utilizados os interpoladores linear e bicúbico. Para a geração de grade retangular a partir de um TIN (*Triangular Irregular Network*), pode-se ajustar uma superfície plana ou uma superfície de quinto grau, que garante suavidade ao modelo.
 - e) O uso de dados de sensores remotos orbitais para a geração de DEM (*Digital Elevation Model*) é uma alternativa para suprir a ausência de informações sobre a altimetria. Podem ser gerados DEMs a partir de sensores remotos ópticos (*ASTER*) e radar (*RADARSAT-1*, *SRTM – Shuttle Radar Topography Mission*), tanto por estereoscopia quanto por interferometria.
04. Sobre Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados e ferramentas de geoprocessamento, assinale a opção correta.
- a) Um Sistema de Informações Geográficas (SIG) procura, também, representar fenômenos geográficos e esquematizar relações entre eles. Padrões de interrelacionamento podem assumir correlações espaciais, temáticas, temporais e topológicas. O Cadastro Ambiental Rural (MMA) e o Sistema de Gestão Fundiária (INCRA) são exemplos de Sistemas de Informações Geográficas.
 - b) SQL (*Structured Query Language*) é uma linguagem de computador de propósito especial e é reconhecida por organizações internacionais de padrões, como a ISO (*International Organization for Standardization*) e a ANSI (*American National Standards Institute*), destinando-se somente para manipular dados em bancos de dados relacionais, sendo que, para criação e modificação de tabelas é necessário utilizar a DDL (*Data Definition Language*).
 - c) Em se tratando de Sistemas de Informações Geográficas, os Gerenciadores de Bancos de Dados Relacionais, por possuírem conceitos como integridade referencial e relacionamento entre tabelas, permitem o armazenamento de tipos de dados mais complexos que os bancos de dados orientados a objetos.
 - d) Os Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados (SGBDs) têm origem no início dos anos 60, época em que foram criados os primeiros bancos de dados relacionais. O final dos anos 60 foi marcado pelo primeiro grande salto na tecnologia de Banco de Dados, quando um projetista da General Electric criou o *Network Data Model*, modelo de banco de dados em rede.
 - e) Fruto da união das tecnologias CAD/CAM (*Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing*), criada nos anos setenta, e dos bancos de dados orientados a objetos (OODBM), criados na primeira metade da década de noventa, surgiram no final daquela década os Sistemas de Informações Geográficas, sistemas que permitem o armazenamento e análise de informações gráficas e literais de objetos geográficos.

05. Considerando a matéria relativa ao Processamento Digital de Imagens, julgue as seguintes assertivas e, ao final, assinale a opção correta.
- I. Os métodos de reamostragem de imagens mais comuns são Vizinho Próximo; Bilinear; e Convolução Cúbica, sendo que este último utiliza uma matriz (janela) de 4x4 pixels, ou seja, 16 pixels para determinar o valor de um pixel reamostrado.
 - II. A água tem a característica de refletir muito pouco da energia luminosa incidida. O espectro da radiação refletida pela água ocupa em geral a faixa de comprimentos de onda entre 400-900nm, o que equivale à faixa do visível e o infravermelho próximo.
 - III. A Resolução de uma imagem, em sensoriamento remoto, pode ser classificada em espacial, espectral, radiométrica e temporal, sendo que a resolução espectral se refere ao comprimento das faixas espectrais captadas pelo sensor.
- a) Somente a assertiva I está correta.
 - b) Somente as assertivas II e III estão corretas.
 - c) Somente as assertivas I e II estão corretas.
 - d) As assertivas I, II e III estão corretas.
 - e) Somente a assertiva III está correta.
06. Conhecidos alguns elementos de um triângulo – ângulos e/ou comprimentos de lados – é possível determinar as coordenadas de um dado ponto. O método no qual são observados ângulos e distâncias entre os vértices intervisíveis de uma rede de triângulos, que se destaca por possibilitar uma melhor precisão e melhor análise estatística das observações e das coordenadas, tendo em vista o elevado número de observações redundantes, é a:
- a) Triangulação.
 - b) Triangulateração.
 - c) Interseção.
 - d) Trilateração.
 - e) Ressecção.
07. Quanto ao processo de produção cartográfica, assinale a opção correta.
- a) Orientação Interior é a operação que permite a recuperação da posição de cada aerofoto, quando se obtém as coordenadas X_0 , Y_0 e Z_0 , bem como os parâmetros que definem a atitude da câmera: ϕ , ω e κ .
 - b) Orientação Exterior é a etapa destinada a promover a determinação do centro perspectivo de uma fotografia em relação ao de outra, e do par, tendo por base os parâmetros interiores e um ponto no espaço-objeto, ou seja, as coordenadas xyz de pontos medidos direta ou indiretamente no terreno.
 - c) A câmara aérea se desloca durante a exposição, necessitando de objetivas adequadas, obturadores de alta velocidade e filmes de emulsão ultra-rápida. São classificadas quanto ao aspecto angular em: Ângulo normal: até 75°; Grande angular: de 75° até 125° e Super grande angular: maior que 125°.
 - d) Restituição é a técnica de analisar imagens fotográficas com a finalidade de identificar e classificar os elementos naturais e artificiais e determinar o seu significado.
 - e) *Gruber* prevê que, quando cinco raios homólogos do par estereoscópico se cruzam, todos os demais pontos residentes na área de sobreposição longitudinal se cruzarão. Assim, para os aparelhos de restituição, a paralaxe (P_x e P_y) eliminada nos seis *Pontos de Gruber* proporciona um modelo estereoscópico do terreno sem escala.

08. O projeto de exploração, pela União, de recursos naturais do subsolo em uma Reserva Indígena necessita de um levantamento aerofotogramétrico que prevê a tomada de fotografias aéreas com câmera digital colorida INTERGRAPH DMC®, considerando os parâmetros da câmera, uma superposição horizontal de 80%, que as imagens deverão ter pixel de 10x10cm, calcule a altura de voo sobre a altura média do terreno.

Característica	DMC(II) ₂₅₀
Número de pixel lateral	17216
Número de pixel horizontal	14656
Distância Focal (mm)	112
Tamanho do pixel no CCD (µm)	5.6
Intervalo mínimo de tomada	1,7
Resolução por pixel	14 bits
Bandas	R,G,B,NIR

Fonte: <http://www.intergraph.com/assets/pdf/coverage/Geoinformatics-5-2010-DMCII-page8-11.pdf>

- a) 2200m
- b) 2000m
- c) 1800m
- d) 1600m
- e) 1400m

09. A fotointerpretação é a técnica de examinar as imagens dos objetos na fotografia e deduzir sua significação.

São elementos básicos de leitura de uma fotografia ou imagem, exceto:

- a) tonalidade e cor.
- b) altura.
- c) sombra.
- d) padrão.
- e) textura.

10. Assinale a opção incorreta.

- a) As coordenadas nos Sistemas de Referência Geodésicos são normalmente apresentadas em três formas: cartesianas, geodésicas (ou elipsoidais) e planas. O atual Sistema Geodésico Brasileiro adota o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas, o SIRGAS, que tem como Elipsoide o *Geodetic Reference System 1980 (GRS80)*.
- b) A aceleração gravitacional é sempre perpendicular à superfície geoidal. O ângulo entre a linha de prumo que é perpendicular ao geoide (“vertical”) e a perpendicular ao elipsoide (“normal”) é definido como o desvio da vertical. Através das componentes do desvio da vertical, pode-se estabelecer, de forma simplificada, a relação entre as coordenadas astronômicas (Φ , Λ) e as coordenadas geodésicas (φ , λ).
- c) O geoide coincide com a superfície que os oceanos descreveriam se fossem livres para se ajustar ao efeito combinado da atração gravitacional causada pela distribuição de massa da Terra e pela força centrífuga resultante de sua rotação. Para converter a altitude elipsoidal (h), obtida através de receptores GNSS, em altitude ortométrica (H), é necessário utilizar o valor da altura geoidal (N), $H=h+N$, sendo: altitude elipsoidal (h), altitude ortométrica (H) e altura geoidal (N).
- d) Os referenciais geodésicos Córrego Alegre (CA), SAD 69 e o SIRGAS2000 são sistemas de concepção diferente. Enquanto a definição/orientação do CA/SAD69 é topocêntrica, a definição/orientação do SIRGAS2000 é geocêntrica. Enquanto o SAD-69 adotava o elipsoide Internacional de 1967 (UGGI67) como superfície de referência, a realização SIRGAS adotou a estrutura de referência internacional mais precisa na ocasião, o *ITRF94*, época 1995.4.
- e) Um sistema coordenado cartesiano no espaço 3-D é caracterizado por um conjunto de três retas (x,y e z), denominados de eixos coordenados, mutuamente perpendiculares e, quando associado a um Sistema de Referência Geodésico, recebe a denominação de Sistema Cartesiano Geodésico(CG).

11. Em processamento de imagens digitais, no caso em que existam duas imagens da mesma região de interesse, tomadas em épocas diferentes, com iguais parâmetros de sensoriamento, caso seja necessário detectar mudanças nas assinaturas espectrais entre as imagens, podemos utilizar o recurso de:
- transformação radiométrica.
 - equalização histográfica.
 - realce quadrático.
 - limiarização ou *thresholding*.
 - transformação linear simples.
12. Assinale a opção incorreta.
- Condição, localização, tendência, roteamento, padrões e modelo são exemplos de análise espacial.
 - A UML (*Unified Modeling Language*) é uma linguagem de modelagem que permite representar um Sistema de Informações Geográficas (SIG) de forma padronizada.
 - Há basicamente três diferentes arquiteturas de SIGs que utilizam os recursos de um SGBD: dual, integrada baseada em SGBDs relacionais e integrada baseada em extensões espaciais sobre SGBDs objeto-relacionais.
 - As relações espaciais podem ser agrupadas em três categorias: topológicas, métricas e de ordem. As relações métricas descrevem a orientação no espaço, como, por exemplo: distância, norte, sul, etc. Por considerar valores absolutos, não variam com a escala ou com a rotação.
 - As consultas espaciais podem ser formuladas considerando a localização, a forma e as relações topológicas dos elementos geográficos, ex: proximidade, adjacência, pertinência, interceptação e geometria.
13. As cartas quanto à sua exatidão devem obedecer ao Padrão de Exatidão Cartográfica – PEC. Sobre a exatidão cartográfica, é correto afirmar que:
- noventa e cinco por cento dos pontos bem definidos numa carta, quando testados no terreno, não deverão apresentar erro superior ao Padrão de Exatidão Cartográfica – Planimétrico – estabelecido.
 - noventa por cento dos pontos isolados de altitude, obtidos por interpolação de curvas-de-nível, quando testados no terreno, deverão apresentar exatidão superior a 2/3 da equidistância das curvas-de-nível.
 - Padrão de Exatidão Cartográfica é um indicador estatístico de dispersão, relativo a 95% de probabilidade, que define a exatidão de trabalhos cartográficos.
 - a probabilidade de 95% corresponde a 1,6449 vezes o Erro-Padrão, ou seja, $PEC = 1,6449 EP$.
 - o Erro-Padrão isolado num trabalho cartográfico não ultrapassará 60,8% do Padrão de Exatidão Cartográfica.
14. Presente apenas no CBERS-2B, a câmera HRC (*High Resolution Camera*) opera numa única faixa espectral. Produz imagens de uma faixa de 27 km de largura com uma resolução de 2,7 m, que permitirá a observação com grande detalhamento dos objetos da superfície. Assim, é correto afirmar que:
- por ter uma faixa de 27km, é possível ter uma cobertura completa do Brasil a cada 120 (cento e vinte) dias.
 - a Câmera HRC produz imagens pancromáticas, ou seja, permite a observação em tons de cinza, com 2,7x2,7m, na faixa de frequência correspondente ao espectro visível.
 - considerando que a câmera padrão CCD (*High Resolution CCD Camera*) tem resolução espacial de 20x20 metros e faixa de cobertura de 113 km, são necessários cinco ciclos da Câmera HRC para cobrir os 113 km padrão da câmera CCD.
 - enquanto a Câmera CCD possui as bandas espectrais de 0,45 até 0,89 μm , a Câmera HRC possui uma única banda, de 0,45 até 0,69 μm (espectro visível).
 - no aspecto campo de visada, a Câmera HRC, por ter largura de faixa de 27 km (nadir), seu campo de visada é igual a 1/5 do campo da Câmera CCD, ou seja: $8,3^{o}/5 = 1,66$.

15. O azimute plano do alinhamento A-B vale $75^{\circ}30'20''$ e foi calculado com base nas coordenadas no sistema UTM – Datum SAD 69. A convergência meridiana no ponto A e a redução angular da direção A-B são, respectivamente, iguais a $-0^{\circ}20'10''$ e $0^{\circ}00'01''$. Os pontos A e B estão situados no Hemisfério Sul e a leste do meridiano central do fuso UTM. O azimute geodésico da direção A-B é igual a:
- a) $75^{\circ}50'31''$.
 - b) $75^{\circ}10'11''$.
 - c) $75^{\circ}10'09''$.
 - d) $75^{\circ}50'29''$.
 - e) $75^{\circ}10'10''$.
16. Os pontos C e D possuem coordenadas no sistema UTM – Datum SIRGAS2000, e estão localizados no fuso UTM 23, zona N. As coordenadas desses pontos são, respectivamente, iguais a $N = 1.000$ m, $E = 501.000$ m; $N = 6.000$ m, $E = 506.000$ m. Os azimutes e rumos planos à vante e à ré do alinhamento C-D são, nessa ordem, iguais a:
- a) $45^{\circ}00'00''$, $45^{\circ}00'00''$ NE, $225^{\circ}00'00''$, $45^{\circ}00'00''$ SW.
 - b) $60^{\circ}00'00''$, $60^{\circ}00'00''$ NE, $240^{\circ}00'00''$, $60^{\circ}00'00''$ SW.
 - c) $225^{\circ}00'00''$, $45^{\circ}00'00''$ SW, $45^{\circ}00'00''$, $45^{\circ}00'00''$ NE.
 - d) $45^{\circ}00'00''$ NE, $45^{\circ}00'00''$, $225^{\circ}00'00''$, $45^{\circ}00'00''$ SE.
 - e) $60^{\circ}00'00''$ SW, $60^{\circ}00'00''$, $240^{\circ}00'00''$, $60^{\circ}00'00''$ NE.
17. O Sistema Geodésico de Referência (WGS84) tem passado por refinamentos com intuito de melhorar a precisão das coordenadas das estações monitoras do sistema GPS. Esse refinamento é designado de WGS84 (GXXX) ou WGS84 (GXXXX), em que G representa o emprego de observações GPS e XXX ou XXXX, as semanas GPS em que ocorreram as realizações. O último refinamento do WGS84 é denominado de:
- a) WGS84 (G873).
 - b) WGS84 (G1674).
 - c) WGS84 (G1773).
 - d) WGS84 (G1150).
 - e) WGS84 (G1762).

18. As altitudes fornecidas por receptores GPS são contadas ao longo da normal de um ponto P ao elipsoide de referência. Para que essas altitudes possam ser empregadas na engenharia, é necessário que se conheça também separação elipsoide-geoide no ponto considerado. Assinale a opção que contém os nomes, respectivamente, da altitude fornecida pelos receptores GPS e da separação elipsoide-geoide.
- Altitude ortométrica e ondulação geoidal.
 - Ondulação ortométrica e altitude elipsoidal.
 - Altitude esferoidal e ondulação geométrica.
 - Altitude elipsoidal e ondulação geoidal.
 - Altitude geoidal e ondulação geoidal.
19. As coordenadas cartesianas geocêntricas e respectivas velocidades da estação MSCD no referencial SIRGAS2000 (época 2000,4), são iguais a: $x = 3.468.912,081$ m; $V_x = 0,001$ m/ano; $y = -4.870.550,428$ m; $V_y = -0,005$ m/ano; $z = -2.213.735,534$ m; $V_z = 0,011$ m/ano. Essas coordenadas na data 18/05/2016 (Dia do Ano = 139) são iguais a:
- $x = 3.468.912,081$ m, $y = -4.870.550,428$ m, $z = -2.213.735,534$ m.
 - $x = 3.468.912,097$ m, $y = -4.870.550,506$ m, $z = -2.213.735,362$ m.
 - $x = 3.468.912,065$ m, $y = -4.870.550,350$ m, $z = -2.213.735,706$ m.
 - $x = 3.468.912,097$ m, $y = -4.870.550,508$ m, $z = -2.213.735,358$ m.
 - $x = 3.468.912,065$ m, $y = -4.870.550,348$ m, $z = -2.213.735,710$ m.
20. Um usuário, de posse de um receptor GPS de navegação, realiza sua configuração para que seja apresentado em seu visor as coordenadas planas UTM – Datum SAD 69 dos pontos de interesse. Assinale a sequência correta dos cálculos executados internamente nesse receptor para que sejam apresentadas as coordenadas solicitadas.
- $(x, y, z - \text{WGS84}) \rightarrow (\varphi, \lambda - \text{SAD69}) \rightarrow (N, E - \text{SAD69})$
 - $(x, y, z - \text{GRS80}) \rightarrow (\varphi, \lambda - \text{SAD69}) \rightarrow (N, E - \text{SAD69})$
 - $(x, y, z - \text{WGS84}) \rightarrow (x, y, z - \text{SAD69}) \rightarrow (\varphi, \lambda - \text{SAD69}) \rightarrow (N, E - \text{SAD69})$
 - $(x, y, z - \text{SIRGAS2000}) \rightarrow (x, y, z - \text{SAD69}) \rightarrow (\varphi, \lambda - \text{SAD69}) \rightarrow (N, E - \text{SAD69})$
 - $(x, y, z - \text{GRS80}) \rightarrow (x, y, z - \text{SAD69}) \rightarrow (\varphi, \lambda - \text{SAD69}) \rightarrow (N, E - \text{SAD69})$

21. Em relação à Projeção Policônica, é correto afirmar que:
- a) emprega, como superfície de projeção, diversos cones secantes ao globo terrestre.
 - b) emprega, como superfície de projeção, diversos cones tangentes ao globo terrestre.
 - c) a escala não é real ao longo de cada paralelo e do Meridiano Central.
 - d) possui paralelo padrão, no Brasil, igual a 54°W.
 - e) é uma projeção conforme.
22. Uma carta topográfica de nomenclatura SH.22-Z-A-I-3-NW foi obtida a partir de desdobramentos sucessivos da Carta Internacional do Mundo, ao Milionésimo (CIM). A escala, o fuso UTM e o meridiano central dessa carta topográfica são iguais a:
- a) 1:50.000; 23; 45°E.
 - b) 1:25.000; 22; 51°E.
 - c) 1:25.000; 22; 51°W.
 - d) 1:10.000; 22; 45°E.
 - e) 1:25.000; 23; 45°W.
23. Para determinar a cota e a precisão de um ponto B com base em um ponto A de cota e desvio-padrão conhecidos, foi realizado o nivelamento geométrico simples em um único lance. A cota e a precisão do ponto A são, nessa ordem, iguais a 100,000 m e $\pm 0,002$ m. A leitura de ré executada na estação A foi de 1,825 m. A leitura de vante executada na estação B foi de 0,835 m. Os desvios-padrão das leituras de ré e vante são iguais a $\pm 0,002$ m. A cota e o desvio-padrão, em metros, do ponto B são:
- a) 100,990 m; $3\sqrt{3} \times 10^{-3}$ m.
 - b) 100,990 m; $2\sqrt{3} \times 10^{-3}$ m.
 - c) 100,990 m; $3\sqrt{2} \times 10^{-3}$ m.
 - d) 99,010 m; $3\sqrt{3} \times 10^{-3}$ m.
 - e) 99,010 m; $2\sqrt{2} \times 10^{-3}$ m.

24. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), através da Coordenação de Geodésia (CGED), e a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – EPUSP desenvolveram conjuntamente um modelo de ondulação geoidal do Brasil e o sistema de interpolação de ondulações geoidais. O modelo geoidal mais atual disponibilizado no site do IBGE é denominado de:

- a) MAPGEO2010.
- b) MAPGEO2011.
- c) MAPGEO2012.
- d) MAPGEO2015.
- e) MAPGEO2016.

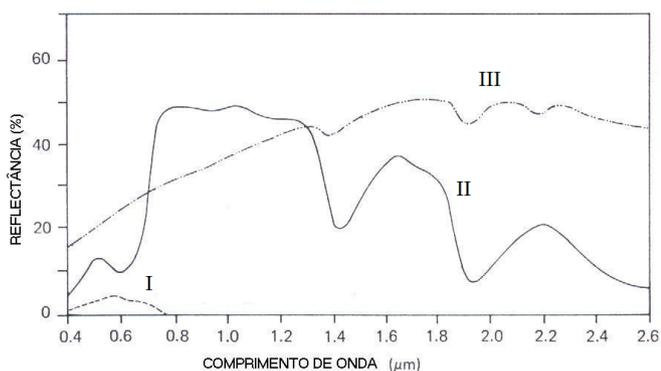
25. Uma estação total foi instalada, nivelada e calada no ponto A e foram medidos o azimute (AZ) e distância horizontal (d) do alinhamento A–B. As coordenadas (x, y) do ponto A têm desvios-padrão nulos; o desvio-padrão, em segundos, do azimute de alinhamento A-B é igual a σ_{AZ} e o desvio-padrão, em metros, da distância horizontal é igual σ_d . As variâncias das coordenadas (x, y) do ponto B, em metros ao quadrado, são iguais a:

- a) $\sigma_x^2 = (\text{senAZ})^2 \cdot \sigma_d^2 + (d \cdot \text{cosAZ})^2 \cdot \sigma_{AZ}^2$; $\sigma_y^2 = (\text{cosAZ})^2 \cdot \sigma_d^2 + (-d \cdot \text{senAZ})^2 \cdot \sigma_{AZ}^2$.
- b) $\sigma_x^2 = (\text{cosAZ})^2 \cdot \sigma_d^2 + (d \cdot \text{senAZ})^2 \cdot (\sigma_{AZ} \cdot \text{sen}1'')^2$; $\sigma_y^2 = (\text{senAZ})^2 \cdot \sigma_d^2 + (d \cdot \text{cosAZ})^2 \cdot (\sigma_{AZ} \cdot \text{sen}1'')^2$.
- c) $\sigma_x^2 = (\text{senAZ})^2 \cdot \sigma_d^2 + (d \cdot \text{cosAZ})^2 \cdot (\sigma_{AZ} \cdot \text{sen}1'')^2$; $\sigma_y^2 = (\text{cosAZ})^2 \cdot \sigma_d^2 + (d \cdot \text{senAZ})^2 \cdot (\sigma_{AZ} \cdot \text{sen}1'')^2$.
- d) $\sigma_x^2 = (\text{senAZ})^2 \cdot \sigma_d^2 + (d \cdot \text{cosAZ})^2 \cdot \sigma_{AZ}^2$; $\sigma_y^2 = (\text{cosAZ})^2 \cdot \sigma_d^2 + (d \cdot \text{senAZ})^2 \cdot \sigma_{AZ}^2$.
- e) $\sigma_x^2 = (\text{senAZ})^2 \cdot \sigma_d^2 + (d \cdot \text{cosAZ})^2 \cdot (\sigma_{AZ} \cdot \text{sen}1'')^2$; $\sigma_y^2 = (\text{cosAZ})^2 \cdot \sigma_d^2 + (-d \cdot \text{senAZ})^2 \cdot (\sigma_{AZ} \cdot \text{sen}1'')^2$.

26. Uma carta topográfica na escala de 1:50.000 foi digitalizada com resolução de 200 pontos por polegada (ppp, do inglês, *dots per inch, dpi*). A área de um pixel nessa imagem, em metros quadrados, é igual a:

- a) 40,32 m².
- b) 25,00 m².
- c) 625,00 m².
- d) 385,20 m².
- e) 403,20 m².

27. As curvas de reflectância espectral típicas da vegetação (verde), da água (limpa) e do solo (seco exposto) na faixa espectral de 0,4 a 2,6 μm estão representadas na figura abaixo. A sequência que identifica a curva de reflectância da água (limpa), vegetação (verde) e solo (seco exposto), nessa ordem, é dada por:



Fonte: adaptada de Lillesand e Kiefer (1994).

- a) I, II, III.
 - b) II, I, III.
 - c) III, I, II.
 - d) I, III, II.
 - e) II, III, I.
28. Assinale a opção que pressupõe o conhecimento da quantidade de parâmetros para a figura geométrica da Terra, utilizada pelo Brasil, a partir da resolução do IBGE R-PR 01/2005, de 25 de fevereiro de 2005.
- a) 1 parâmetro
 - b) 2 parâmetros
 - c) 3 parâmetros
 - d) 4 parâmetros
 - e) 5 parâmetros

29. A transformação das coordenadas entre os sistemas geodésicos Córrego Alegre e o SAD 69, de acordo com a resolução do IBGE R-PR 22, de 21 de julho de 1983, utiliza as equações diferenciais simplificadas de Molodenskii. Assinale a opção que indica o que são levadas em consideração nessas equações.
- a) Um fator de escala e duas rotações.
 - b) Um fator de escala e três translações.
 - c) Três rotações e três translações.
 - d) Três translações.
 - e) Três rotações.
30. A menor distância entre dois pontos é medida pela linha geodésica em qualquer superfície. No elipsoide, sua definição é:
- a) linha jacente à superfície e tal que em todos os seus pontos o plano osculador é normal a superfície.
 - b) linha secante à superfície e tal que em todos os seus pontos o plano osculador é tangente a superfície.
 - c) linha normal à superfície e tal que em todos os seus pontos o plano retificante contém a normal principal.
 - d) linha secante à superfície e tal que em todos os seus pontos o plano tangente contém a superfície.
 - e) linha normal à superfície e tal que em todos os seus pontos o triedro de Frenet-Serret é satisfeito.
31. O transporte de coordenadas geodésicas é feito sobre o elipsoide de revolução, por meio dos chamados problemas direto e inverso da geodésia. Nesses problemas, estão envolvidos os azimutes geodésicos, as coordenadas geodésicas elipsoidais latitude e longitude e o comprimento da geodésica. Com base nos elementos envolvidos e pelo teorema de Clairaut, é correto afirmar que:
- a) a linha geodésica sempre percorre a seção normal direta.
 - b) a linha geodésica sempre percorre a seção normal inversa.
 - c) o seno do azimute de uma linha geodésica pelo raio vetor é constante.
 - d) o cosseno do azimute da linha geodésica pelo raio vetor é constante.
 - e) em qualquer ponto da linha geodésica, o produto do raio do paralelo nesse ponto pelo seno do azimute da geodésica é constante.

32. Assinale a opção que define corretamente a altitude geométrica de um ponto.
- a) Distância contada do ponto até o geope do ponto.
 - b) Distância do ponto até o geoide, contada ao longo da vertical do ponto.
 - c) Distância do ponto até o elipsoide, contada ao longo da normal do ponto.
 - d) Distância do ponto até o elipsoide, contada ao longo da vertical do ponto.
 - e) Distância do ponto até o elipsoide, contada ao longo da ondulação geoidal do ponto.
33. A gravidade normal é definida levando-se em consideração a Terra normal. Por Terra normal entende-se
- a) elipsoide de revolução com mesma massa, mesma velocidade angular da Terra e superfície equipotencial.
 - b) elipsoide tri axial com mesma massa, mesma velocidade angular da Terra e superfície equipotencial.
 - c) esfera com mesma massa, mesma velocidade angular da Terra e superfície equipotencial.
 - d) superfície real da Terra, com os parâmetros massa e velocidade angular bem definidos.
 - e) geoide com mesma massa e mesma velocidade angular da Terra.
34. Na teoria do esferopotencial, um dos coeficientes J é muito importante, sendo cerca de mil vezes maior que os demais. Tal coeficiente é denominado de fator dinâmico de forma e é representado por
- a) J_0 .
 - b) J_2 .
 - c) J_4 .
 - d) J_6 .
 - e) J_8 .
35. Chama-se anomalia da gravidade a diferença entre a gravidade real na superfície do geoide (g_0) e a gravidade normal (γ - teórica). Em sendo observada a gravidade na superfície da Terra (g) numa altitude (h), a expressão: $\Delta g = g + 0,3086h - \gamma$ é denominada de
- a) Anomalia perturbadora.
 - b) Anomalia de Helmert.
 - c) Anomalia de Bouguer.
 - d) Anomalia isostática.
 - e) Anomalia *free-air*.

36. Sabe-se que altitudes determinadas por GPS (Sistema de Posicionamento Global) têm um significado muito mais geométrico do que físico em si. Sabe-se que o número geopotencial é comum a várias altitudes científicas. Assinale a opção que determina a diferença entre a altitude geométrica num ponto obtida por GPS e o número geopotencial desse ponto, dividido pela gravidade média entre o ponto e o geóide.
- a) A anomalia de Bouguer.
 - b) A anomalia *free-air*.
 - c) O distúrbio da gravidade.
 - d) A ondulação geoidal.
 - e) O desvio da vertical.
37. Quando ocorre um erro accidental, nas observações realizadas com instrumental de agrimensura, este erro:
- a) foi previsto pela teoria das probabilidades.
 - b) ocorreu por acidente com o instrumento.
 - c) ocorreu com certa tendência e deve ser excluído.
 - d) permite que seja corrigido mediante modelo determinístico.
 - e) foi um equívoco do operador e deve ser eliminado.
38. O método de ajustamento por mínimos quadrados pressupõe minimizar a soma do quadrado dos resíduos ponderados, $\min V^T P V$. Se for o método dos parâmetros, o sistema de equações normais $NX=U$ admite solução única, se determinante de N for não nulo, $\det(N) \neq 0$. A garantia de que o vetor dos parâmetros minimize de fato a forma quadrática $V^T P V$, ocorre quando a matriz N for
- a) definida negativa.
 - b) semidefinida positiva.
 - c) definida positiva.
 - d) semidefinida negativa.
 - e) a hessiana da quadrática $V^T P V$.

39. Assinale, entre as opções abaixo, qual das estimativas da variável aleatória fornece a variância mínima no ajustamento de observações diretas.
- a) A média geométrica.
 - b) A média aritmética.
 - c) A média harmônica.
 - d) A moda.
 - e) A mediana.
40. Após o ajustamento das observações, no método de variação de coordenadas, faz-se o cálculo da matriz variância-covariância (MVC) para se ter as estimativas das precisões das coordenadas ajustadas. Assinale a opção que indica corretamente como se obtém os semieixos da elipse dos erros.
- a) A raiz quadrada dos autovetores da MVC.
 - b) Raiz quadrada das variâncias da MVC.
 - c) Os autovalores da MVC.
 - d) Os autovetores da MVC.
 - e) A raiz quadrada dos autovalores da MVC.



www.esaf.fazenda.gov.br