

CONHECIMENTOS ESPECIALIZADOS

- 31) Dentre os métodos para cálculo de áreas de poligonais topográficas há o método de Gauss, que consiste, basicamente, em dividir a área da poligonal em trapézios.

Na tabela abaixo são apresentadas as coordenadas ajustadas de uma poligonal topográfica.

Ponto	X(m)	Y(m)
A	1000,000	1000,000
B	1019,717	995,634
C	1043,801	994,027
D	1030,365	998,584

A área da poligonal apresentada é, aproximadamente, de

- a) 96 m².
- b) 204 m².
- c) 100 hectares.
- d) 0,96 hectares.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

O cálculo da área é realizado pelo método de Gauss, isto é:

$$2 \cdot A = \sum(y_i \cdot x_{i+1}) - \sum(x_i \cdot y_{i+1})$$

$$A = (4081948,21 - 40817755,39)/2$$

$$A = 96,40 \approx 96$$

Fonte:

VEIGA, L. A. K.; ZANETTI, M. A. Z.; FAGGION, P. **Introdução à topografia**. Paraná: UFPR, 2009. Disponível em: <www.cartografica.ufpr.br/docs/topo2/apos_topo.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2016.

- 32) Visando obter o ângulo interno de um vértice inacessível I, foram feitas as seguintes medições topográficas:

Com o teodolito instalado no ponto de apoio A, visou-se o ponto I obtendo um azimute igual a $AZ_{AI} = 62^\circ$.

Com o teodolito instalado no ponto de apoio B, visou-se o ponto I obtendo um rumo igual a $R_{BI} = 45^\circ$ NO.

Logo, o ângulo interno do vértice inacessível I é

- a) 17°.
- b) 88°.
- c) 107°.
- d) 253°.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Há inúmeras maneiras de solucionar o problema. Fazendo o esboço, nota-se que, da geometria analítica, $AZ_{AI} = 62^\circ + R_{BI} = 45^\circ$ NO é igual a 107° , ou seja, igual ao ângulo interno do vértice I.

Solucionando pela Topografia:

Considere a equação 1: $BIA = AZ_{IA} - AZ_{IB}$

$$AZ_{IA} = AZ_{AI} + 180^\circ \text{ (contra Azimute)} = 242^\circ$$

$$AZ_{IB} = AZ_{BI} + 180^\circ \text{ (contra Azimute)} = (360^\circ - R_{BI}) + 180^\circ = 135^\circ$$

Nota-se que este cálculo excede 360° , sendo necessário, subtrair 360° para retornar a escala do círculo trigonométrico.

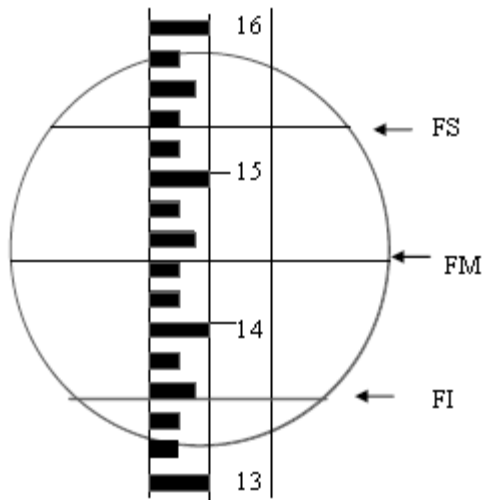
Feito isso basta utilizar a equação 1 $\square 242^\circ - 135^\circ = 107^\circ$

Fontes:

ESPARTEL, Lelis. **Curso de Topografia**. 9. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1987.

VEIGA, L. A. K.; ZANETTI, M. A. Z.; FAGGION, P. **Introdução à topografia**. Paraná: UFPR, 2009. Disponível em: <www.cartografica.ufpr.br/docs/topo2/apos_topo.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2016.

- 33) Com o objetivo de obter a distância horizontal entre pontos topográficos A e B, instalou-se o teodolito no ponto A e visou-se uma régua estadimétrica, também conhecida como mira vertical, nivelada no ponto B. O esquema a seguir apresenta a projeção dos fios estadimétricos na régua, tal como seria visto pelo operador.



Fonte: VEIGA et al. (2012).

O ângulo de inclinação observado foi de 00° e a constante estadimétrica do instrumento é igual a 100. Logo, a distância horizontal entre os pontos A e B é de

- a) 9 m.
- b) 14 m.
- c) 18 m.
- d) 144 m.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Como o ângulo de inclinação é nulo, a luneta está exatamente paralela ao plano topográfico. Logo, a distância horizontal será igual a:

$$DH = (FS - FI) \cdot g = (1,53 - 1,35) \cdot 100 = 18 \text{ metros.}$$

Onde:

DH = distância Horizontal;

FS = leitura do Fio estadimétrico superior;

FI = leitura do Fio estadimétrico inferior; e

g = constante estadimétrica do instrumento

Fontes:

ESPARTEL, Lelis. **Curso de Topografia**. 9. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1987.

VEIGA, L. A. K.; ZANETTI, M. A. Z.; FAGGION, P. **Introdução à topografia**. Paraná: UFPR, 2009. Disponível em: <www.cartografica.ufpr.br/docs/topo2/apos_topo.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2016.

- 34) O Sistema de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) é um sistema de representação cartográfica adotado pelo Sistema Cartográfico Brasileiro. Nesse sentido, informe se é verdadeiro (V) ou Falso (F) o que se afirma abaixo sobre cada uma das características do sistema UTM. A seguir, marque a opção com a sequência correta.

- () Coeficiente de redução de escala $k_0 = 0,9996$ no meridiano central de cada fuso (sistema parcial).
- () Coordenadas planas, ordenada e abscissa, são acrescidas, respectivamente, de constantes 10.000.000 m no Hemisfério Sul e 500.000 m para leste.
- () Decomposição em sistemas parciais, correspondentes a fusos de 6° de amplitude, limitados pelos meridianos múltiplos deste valor, havendo, assim, coincidência com os fusos da Carta Internacional ao Milionésimo (escala 1:1.000.000).
- () Numeração dos fusos, que segue o critério adotado pela Carta Internacional ao Milionésimo, ou seja de 1 a 60, a contar do antimeridiano de Greenwich, para oeste.
- () Origem das coordenadas planas, em cada sistema parcial, no cruzamento do equador com o meridiano central.
- () Projeção conforme, cilíndrica e transversa.

- a) F – F – V – F – V – F

b) V – F – V – F – V – V

c) V – V – F – V – V – F

d) F – V – F – F – F – V

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

De acordo com a NBR 13133, item 3.41:

A primeira afirmativa é verdadeira: d) coeficiente de redução de escala $k_0 = 0,9996$ no meridiano central de cada fuso (sistema parcial);

A segunda afirmativa é falsa: f) às coordenadas planas, abscissa e ordenada, são acrescidas, respectivamente, as constantes 10 000 000 m no Hemisfério Sul e 500 000 m para leste;

A terceira afirmativa é verdadeira: b) decomposição em sistemas parciais, correspondentes aos fusos de 6° de amplitude, limitados pelos meridianos múltiplos deste valor, havendo, assim, coincidência com os fusos da Carta Internacional ao Milionésimo (escala 1:1 000 000);

A quarta afirmativa é falsa: h) numeração dos fusos, que segue o critério adotado pela Carta Internacional ao Milionésimo, ou seja, de 1 a 60, a contar do antimeridiano de Greenwich, para leste.

A quinta afirmativa é verdadeira: e) origem das coordenadas planas, em cada sistema parcial, no cruzamento do equador com o meridiano central.

A sexta afirmativa é verdadeira: a) projeção conforme, cilíndrica e transversa.

Fonte:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 13133: Execução de levantamento topográfico. Rio de Janeiro, 1994.

35) De acordo com a Norma Brasileira para a Execução de Levantamento Topográfico (NBR 13.133), as poligonais (para determinação de coordenadas de pontos de apoio) podem ser classificadas em poligonais:

a) Abertas, Fechadas e Auxiliares.

b) Abertas, secundárias e Fechadas.

c) Principais, Abertas e Enquadradas.

d) Principais, Secundárias e Auxiliares.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

Conforme discutido nas referências abaixo citadas, as poligonais são classificadas em principal, secundária e auxiliar.

Poligonal principal: poligonal que determina os pontos de apoio topográfico de primeira ordem;

Poligonal secundária: aquela que, apoiada nos vértices da poligonal principal, determina os pontos de apoio topográfico de segunda ordem; e

Poligonal auxiliar: poligonal que, baseada nos pontos de apoio topográfico planimétrico, tem seus vértices distribuídos na área ou faixa a ser levantada, de tal forma, que seja possível coletar, direta ou indiretamente, por irradiação, interseção ou por ordenadas sobre uma linha-base, os pontos de detalhe julgados importantes [...].

Fontes:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 13133: Execução de levantamento topográfico. Rio de Janeiro, 1994.

VEIGA, L. A. K.; ZANETTI, M. A. Z.; FAGGION, P. **Introdução à topografia**. Paraná: UFPR, 2009. Disponível em: <www.cartografica.ufpr.br/docs/topo2/apos_topo.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2016.

36) No ajustamento de poligonais topográficas, bem como no estabelecimento de tolerâncias para o seu fechamento angular e linear, conforme NBR 13.133, consideram-se três tipos de poligonais: Tipo 1, Tipo 2 e Tipo 3. Nesse sentido, classifique-as, relacionando a coluna da direita com a da esquerda e depois marque a sequência correta.

Tipo 1	()	Poligonais apoiadas e fechadas em pontos e direções distintas, com desenvolvimento curvo.
Tipo 2	()	Poligonais apoiadas e fechadas em pontos e direções distintas, com desenvolvimento retilíneo.
Tipo 3	()	Poligonais apoiadas e fechadas numa só direção e num só ponto.

a) 2 – 3 – 1

b) 1 – 2 – 3

c) 3 – 1 – 2

d) 2 – 1 – 3

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

De acordo com a NBR 13.133, no ajustamento de poligonais topográficas, bem como no estabelecimento de tolerâncias para o seu fechamento angular e linear, consideram-se três tipos de poligonais: Tipo 1, Tipo 2 e Tipo 3. Assim sendo, são elas:

Poligonal Tipo 1: Poligonais apoiadas e fechadas numa só direção e num só ponto.

Poligonal Tipo 2: Poligonais apoiadas e fechadas em pontos e direções distintas, com desenvolvimento curvo.

Poligonal Tipo 3: Poligonais apoiadas e fechadas em pontos e direções distintas, com desenvolvimento retilíneo.

Fonte:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR **13133**: Execução de levantamento topográfico. Rio de Janeiro, 1994.

37) Sobre os processos de interpolação topográfica pode-se afirmar que

- a) na interpolação pelo método numérico, quando se utiliza malhas triangulares, deve-se tomar o cuidado de formar os triângulos entre os pontos mais próximos e evitar triângulos com ângulos agudos.
- b) na interpolação pelo método numérico é preferível o uso de malhas regulares, pois estas, em hipótese alguma, apresentarão ambiguidade na representação.
- c) o método numérico é o método mais utilizado, pois são necessários apenas o conhecimento das cotas dos pontos e a distância horizontal entre eles.
- d) o método gráfico é um processo lento, porém, muito utilizado atualmente, devido as facilidades computacionais.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

Na triangulação deve-se ter total atenção durante a criação da malha triangular, construindo triângulos pequenos (ligando apenas os pontos mais próximos) e evitando a formação de ângulos agudos. Na prática é comum seguir critérios, como por exemplo, o critério do circuncírculo.

Nesse sentido, nos casos em que se opte por utilizar malhas retangulares, aparecerão casos em que o traçado das curvas de nível, em uma mesma malha, assumirá diferentes configurações (uma ambiguidade na representação).

Também, o método numérico utiliza uma regra de três simples para a interpolação das curvas de nível. Logo, devem ser conhecidas as cotas dos pontos, a distância entre eles e a equidistância das curvas de nível. É um método muito utilizado atualmente, talvez o mais.

Não obstante, o método gráfico se baseia na utilização de diagramas de paralelas e divisão de segmentos para interpolação de curvas de nível. É um método lento e não é aplicado atualmente.

Fonte:

VEIGA, L. A. K.; ZANETTI, M. A. Z.; FAGGION, P. **Introdução à topografia**. Paraná: UFPR, 2009. Disponível em: <www.cartografica.ufpr.br/docs/topo2/apos_topo.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2016.

38) Sabendo que as operações geodésicas se encontram rotineiramente envolvidas com três superfícies fundamentais, qual das alternativas abaixo é definida com uma superfície equipotencial da gravidade melhor ajustada ao nível médio dos mares?

- a) Superfície terrestre.
- b) Topográfica.
- c) Elipsoide.
- d) **Geoide.**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

As três superfícies fundamentais são: a *superfície terrestre* (física ou topográfica), o *geoide* (superfície equipotencial) e a do *modelo geométrico* (elipsoide). Nesse sentido, a única resposta para superfície equipotencial da gravidade é "geoide".

Fonte:

MONICO, João Francisco Galera. **Posicionamento pelo GNSS**: descrição, fundamentos e aplicações. 2. ed. São Paulo: UNESP, 2008.

39) Preencha as lacunas abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.

Dentre as características de um sistema de coordenadas cartesianas associado ao sistema global, pode-se citar o sistema _____, incluindo hidrosfera e atmosfera. O eixo ____ torna o sistema _____.

- a) geocêntrico / X / dextrógiro
- b) geocêntrico / Y / dextrogiro**
- c) topocêntrico / Y / levógiro
- d) topocêntrico / X / levógiro

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

Um sistema de coordenadas cartesianas (XYZ) associado ao sistema global, possui origem no centro de massa da Terra (geocentro), com o eixo Z na direção do PTC (polo terrestre convencional); eixo X na interseção do meridiano origem (Greenwich) com o plano que passa pela origem normal ao eixo Z; e eixo Y que torna o sistema dextrogiro.

Fonte:

MONICO, João Francisco Galera. **Posicionamento pelo GNSS:** descrição, fundamentos e aplicações. 2. ed. São Paulo: UNESP, 2008.

Considere a caderneta de campo a seguir, referente ao levantamento de uma poligonal topográfica, para responder às questões de 40 a 42.

EST	Pontos Visados	AZIMUTES
0	1	145° 20'
	3	250° 10'
1	2	230° 00'
	0	325° 20'
2	1	49° 06'
	3	320° 00'
3	0	60° 00'
	2	130° 50'

40) O vértice 2 da poligonal possui um ângulo interno igual a

- a) 270° 54'.
- b) 89° 06'.**
- c) 70° 50'.
- d) -270°.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

Subtrai-se Azimute 2.1 - Azimute 2.3, ou seja, $49^{\circ}06' - 320^{\circ}00' = -270^{\circ} 54'$. Como o ângulo é negativo, deve-se somar 360° para voltar a escala do círculo trigonométrico, ou seja, $-270^{\circ} 54' + 360^{\circ} = 89^{\circ} 06'$.

Fonte:

MONICO, João Francisco Galera. **Posicionamento pelo GNSS:** descrição, fundamentos e aplicações. 2. ed. São Paulo: UNESP, 2008.

41) O erro de fechamento angular da poligonal é

- a) 181° 54'.
- b) 181' 54".
- c) 06'.**
- d) 06°.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Analisando os Azimutes dos alinhamentos, percebe-se que se trata de uma poligonal Tipo 1, ou seja, um polígono fechado. Sendo assim, a soma dos ângulos internos é igual a $180^{\circ} (n-2)$, onde n é o número de vértices da poligonal. Como há 4 vértices, a soma dos ângulos internos deve ser igual a 360° . Fazendo a soma, percebe-se que sobram 6', ou seja, a soma é igual a $360^{\circ}6'$. Por fim, o erro de fechamento angular é igual a 6'.

Fontes:

ESPARTEL, Lelis. **Curso de Topografia.** 9. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1987.

VEIGA, L. A. K.; ZANETTI, M. A. Z.; FAGGION, P. **Introdução à topografia.** Paraná: UFPR, 2009. Disponível em: < www.cartografica.ufpr.br/docs/topo2/apos_topo.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2016.

42) Considerando a tolerância para esta poligonal como sendo $T \leq | 5' \times n^{1/2} |$, onde n é o número de vértices da poligonal, pode-se afirmar que o erro angular

- a) é tolerável, sendo assim, deve-se efetuar a compensação angular e posteriormente a verificação do erro de fechamento linear.
- b) não é tolerável, sendo assim, deve-se efetuar a compensação angular e posteriormente a verificação do erro de fechamento linear.
- c) não é tolerável, sendo assim, deve-se retornar a campo e repetir as observações angulares.
- d) é tolerável, sendo assim, deve-se retornar a campo e repetir as observações angulares.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

Calculando a tolerância angular, chega-se a 10' (minutos sexagesimais), logo, o erro é tolerável. Assim deve-se distribuí-lo antes de continuar o processamento da poligonal, ou seja, deve-se efetuar a compensação angular e posteriormente a verificação do erro de fechamento linear.

Fontes:

ESPARTEL, Lelis. **Curso de Topografia**. 9. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1987.

VEIGA, L. A. K.; ZANETTI, M. A. Z.; FAGGION, P. **Introdução à topografia**. Paraná: UFPR, 2009. Disponível em: < www.cartografica.ufpr.br/docs/topo2/apos_topo.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2016.

43) Associe as duas colunas relacionando os métodos com seus respectivos conceitos.

- | | |
|-----------------|---|
| (1) Paramétrico | () Seu modelo matemático é em função somente dos valores observados ajustados, também conhecido como método das equações de condições. |
| (2) Correlato | () Também chamado de método das equações de observações, utiliza-se modelo matemático que relacionam parâmetros com observações. |
| (3) Combinado | () No modelo matemático deste método aparecem simultaneamente parâmetros e quantidades observadas. |

A sequência dessa classificação é

- a) 1 – 2 – 3
- b) 2 – 3 – 1
- c) 3 – 1 – 2
- d) 2 – 1 – 3

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

O método paramétrico é utilizado para obter o valor dos parâmetros que são grandezas obtidas indiretamente, ou seja, através de observações, por isso seu modelo matemático relaciona parâmetros e observações.

No método correlato não aparecem parâmetros, seu modelo matemático é somente em função de observações.

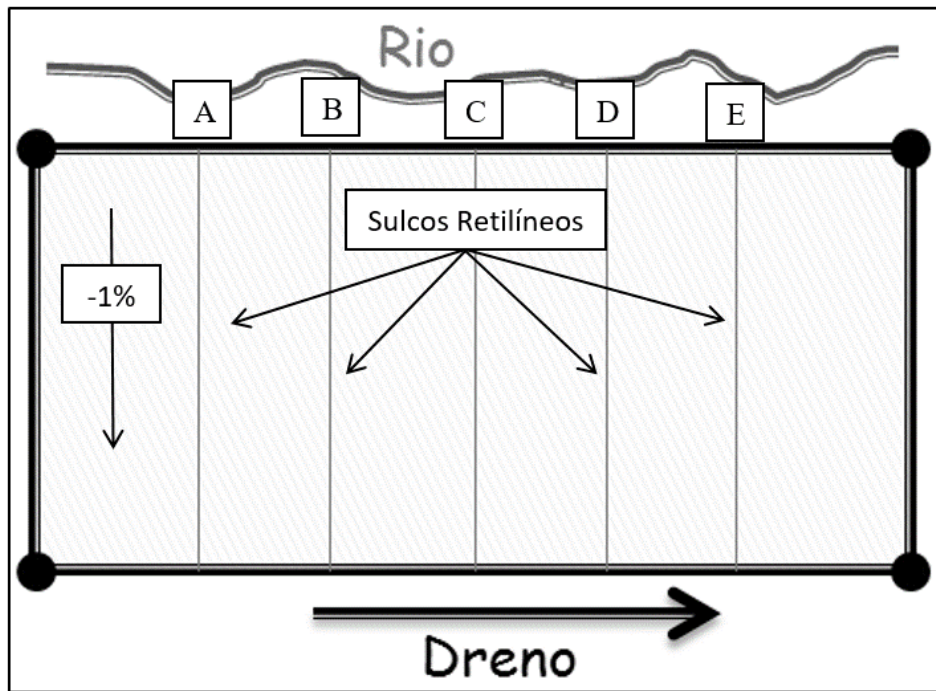
O método combinado nada mais é que a combinação do paramétrico com o correlato.

Fonte:

GEMAEL, Camil. **Introdução ao ajustamento de observações**: aplicações geodésicas. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1994.

Utilize as informações a seguir para solucionar as questões de 44 e 45.

A figura abaixo ilustra uma área onde será realizado um projeto de irrigação. Os pontos A, B, C, D e E indicam os pontos de captação de água. A água deverá correr pelos sulcos retilíneos, sendo drenada ao final do percurso. Visando drenar a água, deverá ser projetado, na área Greides, retilíneos com declividade de -1% na direção do dreno.



O esquema a seguir representa um estaqueamento de 10x10 metros. Os pontos 2, 4, 6, 8 e 10 coincidem com a localização do dreno. A forma de leitura do esquema é apresentada logo abaixo.

A	11,00	B	10,80	C	10,60	D	10,40	E	10,20
11,00		10,80		10,60		10,40		10,20	
1	10,30	3	10,00	5	10,50	7	11,90	9	12,00
2	10,20	4	10,50	6	10,80	8	11,00	10	11,00

Nome do Ponto	Cota do terreno
Cota do Greide	Cota vermelha

44) Sobre as cotas de projeto, pode-se afirmar que as cotas de projeto (Greide) dos pontos

- a) A, 5 e 10 são, respectivamente, 11,00m, 10,40m e 10,00m.
- b) 3, 9 e 10 são, respectivamente, 10,70m, 10,10m e 10,20m.
- c) 6, 7 e 8 são, respectivamente, 10,40m, 10,30m e 10,20m.
- d) C, 2 e 5 são, respectivamente, 10,60m, 10,70m e 10,50m.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Para a resolução da questão, aplica-se o conceito de sistematização de terrenos e cálculos de cotas de Greides, através de uma declividade pré-estabelecida.

As cotas de projeto (Greide) dos pontos A a E são fornecidas no esquema e a declividade do plano a ser gerado é -1% (fornecida na Figura). Sendo assim, pode-se calcular as demais cotas por regra de três simples, ou através da equação abaixo:

Cota de projeto (Greide) do ponto 1 = Cota do Projeto (Greide) do ponto A + (Declividade do ponto A para o ponto 1 x Distância horizontal do ponto A para o ponto 1), ou seja:

Cota de projeto (Greide) do ponto 1 = $11,00 + (-1\% \times 10,00) = 11,00 - 0,10 = 10,90$ metros.

Cota de projeto (Greide) do ponto 2 = $11,00 + (-1\% \times 20,00) = 11,00 - 0,20 = 10,80$ metros.

Cota de projeto (Greide) do ponto 3 = $10,80 + (-1\% \times 10,00) = 10,80 - 0,10 = 10,70$ metros.

Cota de projeto (Greide) do ponto 4 = $10,80 + (-1\% \times 20,00) = 10,80 - 0,20 = 10,60$ metros.

Cota de projeto (Greide) do ponto 5 = $10,60 + (-1\% \times 10,00) = 10,60 - 0,10 = 10,50$ metros.

Cota de projeto (Greide) do ponto 6 = $10,60 + (-1\% \times 20,00) = 10,60 - 0,20 = 10,40$ metros.

Cota de projeto (Greide) do ponto 7 = $10,40 + (-1\% \times 10,00) = 10,40 - 0,10 = 10,30$ metros.

Cota de projeto (Greide) do ponto 8 = $10,40 + (-1\% \times 20,00) = 10,40 - 0,20 = 10,20$ metros.

Cota de projeto (Greide) do ponto 9 = $10,20 + (-1\% \times 10,00) = 10,20 - 0,10 = 10,10$ metros.

Cota de projeto (Greide) do ponto 10 = $10,20 + (-1\% \times 20,00) = 10,20 - 0,20 = 10,00$ metros.

Fonte:

COMASTRI, José Anibal; TULER, José Cláudio. **Topografia**: Altimetria. 3. ed. Viçosa: UFV, 1999. 200 p.

45) Sobre o balanceamento dos Cortes e Aterros, pode-se afirmar que

- a) a relação corte/aterro do projeto é baixa, sendo necessário, rebaixar o plano de sistematização visando aumentar o volume de corte.
- b) a relação corte/aterro do projeto é alta, sendo necessário elevar o plano de sistematização visando diminuir o volume de corte.**
- c) a relação corte/aterro do projeto é alta, sendo necessário rebaixar o plano de sistematização visando diminuir o volume de corte.
- d) a relação corte/aterro do projeto é ideal, pois o volume de terra cortado é 10% maior que o previsto para aterro.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

Para calcular a relação corte/aterro basta somar as alturas de corte e dividir pelas alturas de aterro, ou seja:

$$C/A = \sum C \div \sum A = 5,70m \div 2,00m = 2,85.$$

A referência utilizada recomenda uma relação entre 1,3 e 1,6.

Assim sendo, a relação é alta (>1,6) – e não ideal ou baixa – e para diminuir o volume de corte e, conseqüentemente, diminuir a relação, deve-se elevar o plano de sistematização, do contrário – rebaixando o plano de sistematização – o volume do corte aumentaria.

Fonte:

COMASTRI, José Anibal; TULER, José Cláudio. **Topografia**: Altimetria. 3. ed. Viçosa: UFV, 1999.

46) Avalie as afirmativas abaixo, sobre planimetria e altimetria:

- I. A planimetria se ocupa em medir, tratar e representar informações de um local em um plano horizontal, enquanto que na altimetria as medidas, o tratamento e representação são realizados em um plano vertical.
- II. A altitude ortométrica é a distância contada, sobre a normal, da superfície física da terra até o geóide.
- III. O erro de catenária é o erro cometido quando não se nivela de forma correta o teodolito.
- IV. Ao substituir a real forma da terra pelo plano topográfico, comete-se um erro conhecido como erro de esfericidade.

Estão corretas apenas as afirmativas

- a) I e II.
- b) I e IV.**
- c) II e III.
- d) II e IV.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

(I) O levantamento topográfico pode ser dividido em duas partes: o levantamento planimétrico, onde se procura determinar a posição planimétrica dos pontos (coordenadas X e Y) e o levantamento altimétrico, onde o objetivo é determinar a cota ou altitude de um ponto (coordenada Z).

(II) Altitude ortométrica: é a distância medida na vertical entre um ponto da superfície física da Terra e a superfície de referência altimétrica (nível médio dos mares).

(III) As medidas de distâncias, se realizadas por intermédio de trenas, estão sujeitas a incertezas decorrentes de erros de leitura, de alinhamento, [...] e de catenária, existindo procedimentos e correções já consagrados na teoria e na prática.

(IV) O erro de esfericidade é dado pela expressão: $E_e = \frac{D^2}{2 \cdot R}$, onde E_e = Erro de esfericidade (m); D = Distância entre os pontos; R = Raio da terra.

Fontes:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13133**: Execução de levantamento topográfico. Rio de Janeiro, 1994.

VEIGA, L. A. K.; ZANETTI, M. A. Z.; FAGGION, P. **Introdução à topografia**. Paraná: UFPR, 2009. Disponível em: <www.cartografica.ufpr.br/docs/topo2/apos_topo.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2016.

CASACA, João Martins; MATOS, João Luis; DIAS, José Miguel Baio. **Topografia Geral**. 4. ed. Rio de Janeiro: Lidel, 2007.

COMASTRI, José Anibal; TULER, José Cláudio. **Topografia: Altimetria**. 3. ed. Viçosa: UFV, 1999. 200 p.

47) Preencha as lacunas abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.

Em uma região pequena pode-se admitir para a forma da Terra um modelo _____. Para uma região um pouco maior, visando facilitar os cálculos, pode-se admitir um modelo _____ para a forma da Terra. Para a Terra como um todo, o modelo geométrico que mais se adapta é o _____. Todos estes são modelos matemáticos, figuras exatas, para a forma da Terra. Em verdade, ela se diferencia de todos eles. O modelo físico para a Terra é o modelo geoidal.

- a) Esférico / Elipsóidico / Plano
- b) Esférico / Plano / Elipsóidico
- c) Plano / Esférico / Elipsóidico
- d) Plano / Elipsóidico / Esférico

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Conforme discutido nas bibliografias abaixo citadas, na Topografia utiliza-se como modelo terrestre o Plano Topográfico (plano), quando se trabalha em uma área maior que 80km, pode-se, sem grandes perdas, utilizar o modelo esférico visando facilitar os cálculos. Já para grandes dimensões ou para mapeamentos globais, deve-se utilizar o Elipsoide de revolução como modelo terrestre, tal como feito pelo Sistema GPS, por exemplo. Todos estes são modelos geométricos, o modelo físico para a terra é o modelo Geoidal.

Fontes:

GEMAEL, Camil. **Introdução à Geodésia Geométrica**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1987.

MONICO, João Francisco Galera. **Posicionamento pelo GNSS**: descrição, fundamentos e aplicações. 2. ed. São Paulo: UNESP, 2008.

VEIGA, L. A. K.; ZANETTI, M. A. Z.; FAGGION, P. **Introdução à topografia**. Paraná: UFPR, 2009. Disponível em: <www.cartografica.ufpr.br/docs/topo2/apos_topo.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2016.

48) *“A exatidão planimétrica do levantamento topográfico está intimamente relacionada com a sua escala, pois é necessário que o erro de graficismo, que se comete ao efetuar medições sobre a representação gráfica deste levantamento, esteja de acordo com esta exatidão.”*

(ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13133**: Execução de levantamento topográfico. Rio de Janeiro, 1994)

Conforme o enunciado acima, assinale a alternativa com o valor referente ao erro de graficismo, que equivale a duas vezes a acuidade visual.

- a) 0,5 mm.
- b) 0,6 mm.
- c) 0,2 mm.
- d) 0,3 mm.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

O erro de graficismo pode ser encontrado em diversas referências, como nas citadas abaixo. Corresponde ao valor 0,2 mm, que equivale a duas vezes a acuidade visual, vide ABNT em seu item 3.9, a título de exemplo.

Fontes:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13133**: Execução de levantamento topográfico. Rio de Janeiro, 1994.

VEIGA, L. A. K.; ZANETTI, M. A. Z.; FAGGION, P. **Introdução à topografia**. Paraná: UFPR, 2009. Disponível em: <www.cartografica.ufpr.br/docs/topo2/apos_topo.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2016.

- 49) Sobre a representação do relevo por curvas de nível é correto afirmar o exposto abaixo, **exceto**, que
- a) as curvas de nível representam em projeção ortogonal a interseção da superfície do terreno com planos horizontais.
 - b) duas curvas de nível nunca se cruzam, com exceção da representação de paredes verticais e espigões.
 - c) as curvas de nível podem ser definidas como linhas que unem pontos com a mesma cota ou altitude.
 - d) quanto mais próximas entre si são as curvas de nível, mais inclinado é o terreno representado.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

Em hipótese alguma, duas curvas de nível irão se cruzar. Em verdade, são a forma mais tradicional para a representação do relevo. Podem ser definidas como linhas que unem pontos com a mesma cota ou altitude. Representam em projeção ortogonal a interseção da superfície do terreno com planos horizontais. Além de que quanto mais próximas entre si, mais inclinado é o terreno que representam.

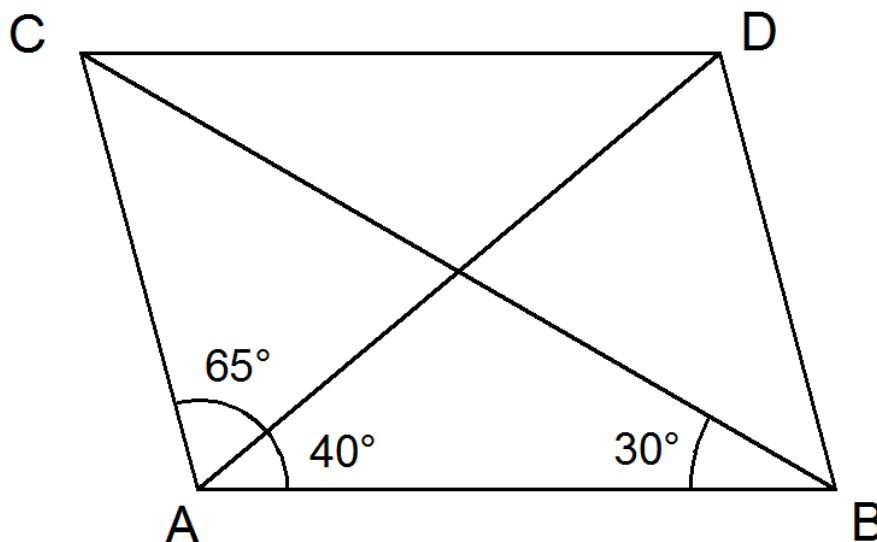
Fontes:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 13133: Execução de levantamento topográfico. Rio de Janeiro, 1994. 35 p.

COMASTRI, José Anibal; TULER, José Cláudio. Topografia: Altimetria. 3. ed. Viçosa: UFV, 1999. 200 p.

VEIGA, L. A. K.; ZANETTI, M. A. Z.; FAGGION, P. **Introdução à topografia**. Paraná: UFPR, 2009. Disponível em: <www.cartografica.ufpr.br/docs/topo2/apos_topo.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2016.

- 50) Na figura abaixo é apresentado um exemplo de triangulação, onde a base AB vale 100,00 metros.



Considerando o $\text{Sen } 45^\circ = \text{Cos } 45^\circ = 0,70$, a distância horizontal entre os pontos de apoio A e C é, aproximadamente

- a) 100,00 m.
- b) 71,00 m.
- c) 96,00 m.
- d) 50 m.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

A questão refere-se à aplicação da lei dos senos. Neste caso, deve-se aplicar conhecimentos de trigonometria. Sabendo-se que a soma interna dos ângulos de um triângulo plano é 180° e considerando o triângulo ABC, conclui-se que o vértice C possui um ângulo interno igual a 45° .

Logo,
 $AB/\text{sen } 45^\circ = AC/\text{sen } 30^\circ \Rightarrow AC = AB \times (\text{sen } 30^\circ/\text{sen } 45^\circ)$. $\text{Sen } 30^\circ = 0,50$ e o problema forneceu o valor do $\text{sen } 45^\circ$.
Portanto $AC = 71,43$ m ou aproximadamente 71,00 m.

Fonte:

ESPARTEL, Lelis. **Curso de Topografia**. 9. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1987.

51) Qual alternativa apresenta um equipamento a ser utilizado em topografia e geodésia para medição de ângulos horizontais (azimutais) e verticais (zenitais)?

- a) Distanciômetro.
- b) Nível Óptico.
- c) Teodolito.
- d) Bússola.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Dentre as alternativas o único equipamento que possibilita medição de ângulos verticais é o teodolito. Este é um equipamento destinado à medição de ângulos verticais ou direções horizontais, objetivando a determinação dos ângulos internos ou externos de uma poligonal, bem como a posição de determinados detalhes necessários ao levantamento.

De outro modo, o distanciômetro mede distâncias; a bússola determina a direção dos alinhamentos; utilizado com balizas, o nível óptico mede desníveis.

Fontes:

CASACA, João Martins; MATOS, João Luis; DIAS, José Miguel Baio. **Topografia Geral**. 4. ed. Rio de Janeiro: Lidel, 2007.

VEIGA, L. A. K.; ZANETTI, M. A. Z.; FAGGION, P. **Introdução à topografia**. Paraná: UFPR, 2009. Disponível em: <www.cartografica.ufpr.br/docs/topo2/apos_topo.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2016.

52) Em um levantamento topográfico com precisão planimétrica de 20cm, uma escala ideal para elaboração da planta topográfica, considerando o erro de graficismo pelo prisma da NBR 13.133, seria

- a) 1/10.000.
- b) 1/1.000.
- c) 1/2.000.
- d) 1/100.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

A NBR 13.133 define o erro de graficismo como sendo de 0,2mm, que equivale a duas vezes a acuidade visual. Neste caso, para elaborar uma planta topográfica advinda de um levantamento com precisão de 20cm (200mm), deve-se utilizar uma escala de 1/1000, ou seja, $200\text{mm}/0,2\text{mm} = 1000$ (módulo máximo admitido) ou $0,2\text{mm}/20\text{cm} = 0,001$ ou 1/1000.

Fontes:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13133**: Execução de levantamento topográfico. Rio de Janeiro, 1994.

VEIGA, L. A. K.; ZANETTI, M. A. Z.; FAGGION, P. **Introdução à topografia**. Paraná: UFPR, 2009. Disponível em: <www.cartografica.ufpr.br/docs/topo2/apos_topo.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2016.

53) No GNSS as observáveis básicas empregadas na determinação da posição, velocidade e tempo são conhecidas como

- a) dupla diferença de fase e tripla diferença de fase.
- b) dupla diferença de fase e ambiguidade da fase.
- c) pseudodistância e fase da onda portadora.
- d) pseudodistância e ambiguidade da fase.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

No GNSS pseudodistância e fase da onda portadora são as observáveis básicas. Os demais termos mencionados não são observáveis básicas do GNSS. A ambiguidade é o número de ciclos inteiros no instante da 1ª observação entre as antenas do satélite e do receptor. A dupla diferença e a tripla diferença são combinações lineares das observáveis GPS entre diferentes estações.

Fonte:

MONICO, João Francisco Galera. **Posicionamento pelo GNSS:** descrição, fundamentos e aplicações. 2. ed. São Paulo: UNESP, 2008.

54) Dentre os sistemas GNSS utilizados no posicionamento tridimensional, destacam-se os sistemas GPS e GLONASS. Nestes sistemas, o referencial geodésico das estações de controle e dos satélites é dado, respectivamente, em:

- a) WGS84 e Córrego Alegre.
- b) SIRGAS2000 e PZ90.
- c) **WGS84 e PZ90.**
- d) PZ90 e SAD69.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

O referencial de controle e dos satélites, em GPS e GLONASS, são o WGS84 e PZ90. Os sistemas SIRGAS2000, SAD69 e Córrego Alegre não são referências para as estações de controle de nenhum dos sistemas de posicionamento mencionados.

Fonte:

MONICO, João Francisco Galera. **Posicionamento pelo GNSS:** descrição, fundamentos e aplicações. 2. ed. São Paulo: UNESP, 2008.

55) As projeções cartográficas podem ser classificadas de diversas maneiras. Dentre elas, quais são as classificações das projeções quanto às superfícies em que são projetadas?

- a) Afiláticas, Tangentes e Conformes.
- b) Planas, Tangentes e Secantes.
- c) **Planas, Cônicas e Cilíndricas.**
- d) Geométricas e Analíticas.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

A classificação das projeções pode ser dividida quanto a superfície de projeção (plana, cônica e cilíndrica), quanto ao método (geométrico e analítico), quanto as propriedades (equidistante, conforme, equivalente e afiláticas) e quanto ao tipo de contato entre as superfícies de projeção (tangentes e secantes).

Fonte:

CASACA, João Martins; MATOS, João Luis; DIAS, José Miguel Baio. **Topografia geral.** 4. ed. Rio de Janeiro: Lidel, 2007.

56) Sendo um dos critérios utilizados na classificação das projeções cartográficas as deformações produzidas, as que respeitam a área das figuras finitas são chamadas de projeções

- a) equidistantes.
- b) **equivalentes.**
- c) azimutais.
- d) afiláticas.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

Projeções equivalentes preservam as áreas das figuras. As projeções afiláticas não preservam área, forma ou comprimento. As projeções equidistantes preservam somente o comprimento. E as projeções azimutais têm a característica de que os azimutes do ponto central, para os outros pontos são preservados.

Fonte:

CASACA, João Martins; MATOS, João Luis; DIAS, José Miguel Baio. **Topografia Geral.** 4. ed. Rio de Janeiro: Lidel, 2007.

57) “Caracteriza-se por ocorrer ao acaso por quaisquer que sejam os observadores, os instrumentos e os métodos. Este tipo de erro é inevitável e está presente em todas as observações.”

(GEMAEL, Camil. *Introdução ao ajustamento de observações: aplicações geodésicas*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1994.)

A qual erro, que ocorre por causa desconhecida e incontrolável, o trecho acima se refere?

- a) Sistemático.
- b) Grosseiro.
- c) Aleatório.
- d) Relativo.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Na teoria dos erros, define-se como erro aleatório os erros inevitáveis que o ocorrem ao acaso. Erros sistemáticos, por sua vez, caracterizam-se por acontecerem num mesmo sentido e podem ser expressos por um modelo matemático, podendo ser eliminados se se conhece a sua origem. Erros Grosseiros são decorrente de alguma falha do operador ou instrumento. Erro relativo é o modulo entre o erro aparente e o valor mais provável de sua grandeza.

Fonte:

GEMAEL, Camil. *Introdução ao ajustamento de observações: aplicações geodésicas*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1994.

58) Os sensores ativos possuem a característica de fornecerem energia própria como fonte de iluminação. Assim, são exemplos de sensores ativos os sistemas

- a) Radar e Lidar.
- b) Lidar e CCD.
- c) TM e Radar.
- d) MSS e TM.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

Os sensores TM (*Thematic Mapper*), MSS (*Multispectral Scanner Subsystem*) e CCD (*charge-coupled device*) são definidos como sensores passivos. De outra forma, os sensores Radar (*Radio Detection and Ranging*) e Lidar (*Light Detection and Ranging*) são considerados sensores ativos.

Fonte:

MOREIRA, Maurício Alves. *Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação*. 4. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2010.

59) A capacidade do sistema sensor em detectar as variações da radiância espectral, proveniente de dois ou mais campos de visada instantânea do sensor, é denominada Resolução

- a) Radiométrica.
- b) Temporal.
- c) Espectral.
- d) Espacial.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

Resolução Radiométrica é a capacidade do sistema sensor em detectar as variações da radiância espectral proveniente de dois ou mais campos de visada instantânea do sensor. Por seu turno, Resolução espectral está ligada à largura da faixa espectral que o sensor opera. Já a Resolução temporal diz respeito ao tempo necessário para que o sensor obtenha dados de uma mesma região por duas vezes consecutivas. E, ainda, a Resolução espacial se refere a menor área imageada por um sensor.

Fontes:

MOREIRA, Maurício Alves. *Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação*. 4. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2010.

NOVO, E. M. L. M. *Sensoriamento remoto: princípios e aplicações*. 4. ed. São Paulo: Blucher, 2011.

60) No que se refere à Interpretação de imagens de satélite, são características as abaixo, **exceto**:

- a) Os resultados da interpretação são apresentados em forma de mapas temáticos, que fornecem posteriormente exclusivamente informação relacionadas à cartografia.

- b) A interpretação pode, como consequência, dar significado real as feições contidas na imagem, independente da metodologia utilizada.
- c) A principal ideia da interpretação de uma imagem é relacionar as cores ou níveis de cinza observados nela com as feições conhecidas no mundo real.
- d) A interpretação visual e a classificação automática são exemplos de abordagens utilizadas para interpretar uma imagem de satélite.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

A alternativa é incorreta uma que vez os mapas temáticos fornecem, além de informações relacionadas à cartografia, outras muitas informações; as demais seguem a obra de referência e são características da interpretação de imagens de satélite.

Fonte:

MOREIRA, Maurício Alves. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. 4. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2010.