



**PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.  
PETROBRAS**

*50 anos  
50 anos*

**Processo Seletivo Público  
Nível Médio**

**CADERNO DE PROVA**

Aplicação: 28/3/2004

**CARGO: 12**

**Técnico(a) de Exploração de  
Petróleo I – Geodésia**

**CE SPE**  
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
Criando Oportunidades para Realizar Sonhos

## **ATENÇÃO**

**Neste caderno, confira atentamente o  
NÚMERO e o NOME DO SEU CARGO.**

**Leia com atenção as instruções  
constantes na capa do CADERNO DE  
PROVA DE CONHECIMENTOS BÁSICOS  
(capa colorida).**

**Conhecimentos Específicos**

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

A triangulação é um método muito utilizado no estabelecimento do apoio planimétrico aos levantamentos topográficos. Com relação a esse método, julgue os itens seguintes.

- 51** A triangulação topográfica, geralmente, deve ser feita com triângulos subseqüentes com lados medindo 2 km, 1 km, ou mesmo 100 m.
- 52** Caso existam, na região a ser levantada, dois vértices geodésicos visíveis e incluídos na triangulação topográfica, não há necessidade de medição direta da base por eles definida.
- 53** O cálculo das coordenadas de um ponto não estacionável pelo método da interseção direta requer, pelo menos, três vértices geodésicos visíveis e incluídos nas triangulações, para que haja a possibilidade de controle de erros de observação.
- 54** O método da interseção inversa ou a ré (problema de Pothot) permite que, a partir de dois vértices geodésicos, sejam calculadas as coordenadas de um novo ponto, dadas pela interseção de duas circunferências que passam, cada uma, pelos vértices geodésicos e pelo próprio ponto.
- 55** Na situação em que dois vértices geodésicos são inacessíveis (problema de Hansen), é possível calcular as coordenadas de dois novos pontos da triangulação, desde que os mesmos definam figuras homólogas com relação à linha base definida pelos vértices geodésicos.

Em levantamentos topográficos, a medição de ângulos é tarefa de grande importância e pode ser feita por diversos métodos. Acerca desse tema, julgue os seguintes itens.

- 56** Erros de centralização usualmente aumentam com o aumento do comprimento dos lados.
- 57** A medida simples de ângulos horizontais pode resultar na verificação e correção de erros de excentricidade angular e colimação do eixo óptico.
- 58** Em levantamentos de pequena exatidão, a média geral obtida pela medida de ângulos horizontais por repetição somente na posição direta pode minimizar erros de pontaria e leitura.
- 59** A média geral obtida pela medida de ângulos horizontais por reiteração, com a luneta nas posições direta e inversa (leitura conjugada), possibilita a atenuação de erros de gradação do limbo, admitindo-se que tais erros tendem a acumular-se em regiões opostas do limbo.
- 60** No método das direções, as medidas angulares devem ser feitas em séries de leituras conjugadas e o intervalo de reiteração deve ser de  $\frac{180^\circ}{n}$ , em que  $n$  é a quantidade de séries de leituras conjugadas e os valores dos ângulos medidos são as médias aritméticas dos valores obtidos nas diversas séries.

O levantamento topográfico por poligonais é muito utilizado na geração de produtos gráficos (plantas ou cartas), que representam especialmente os aspectos planimétricos do terreno levantado. No que concerne a esse assunto, julgue os itens que se seguem.

- 61** No levantamento de um polígono pelo método do caminhamento, os erros lineares e angulares na determinação de um vértice são propagados diretamente aos demais vértices.
- 62** O método da decomposição em triângulos pode ser corretamente desenvolvido pelo processo de irradiação (coordenadas polares), que se baseia no estabelecimento de uma estação central à poligonal e na medição de dois lados de cada triângulo e do ângulo por eles compreendido.
- 63** O processo de interseção (coordenadas bipolares) pode ser corretamente desenvolvido pelo método da decomposição de triângulos e deve ser feito a partir da medição do comprimento da base e de todos os lados dos triângulos.
- 64** O erro máximo admissível angular (tolerância angular:  $Ta$ ) para o fechamento de poligonais pode ser corretamente calculado pela fórmula:  $Ta \leq a + b \times \sqrt{N}$ , em que:  $a$  é o erro médio angular (azimute) da rede de apoio (ordem superior) multiplicado por  $\sqrt{2}$ ,  $b$  é o coeficiente de tolerância para o erro de medição angular — variável de acordo com as diferentes classes e tipos de poligonais — e  $N$  é o número de vértices.
- 65** O erro máximo admissível linear (tolerância linear:  $Tl$ ) para o fechamento de poligonais, após a compensação angular, pode ser corretamente calculado pela fórmula  $Tl \leq Tp / L$ , em que:  $Tp \leq c + d \times \sqrt{L}$ ,  $c$  é o erro médio de posição dos pontos de apoio (ordem superior) multiplicado por  $\sqrt{2}$ ,  $d$  é o coeficiente de tolerância para o erro de medição linear — variável de acordo com as diferentes classes e tipos de poligonais — e  $L$  é o perímetro da poligonal (em km).

O nivelamento objetiva, exclusivamente, a determinação das alturas relativas a uma superfície de referência. Essa atividade pressupõe o conhecimento da posição planimétrica dos pontos a serem levantados e pode ser realizada por diferentes métodos. Acerca dos métodos de nivelamento, julgue os itens seguintes.

- 66** Para a medição de desníveis a distâncias superiores a 100 m, deve-se considerar o efeito conjunto da curvatura terrestre e da refração atmosférica, o que exige sua eliminação ou minimização por procedimentos operacionais ou por correções apropriadas.
- 67** A implantação de referências de nível deve ser feita por nivelamento geométrico duplo (nivelamento e contra-nivelamento), em dias subseqüentes e no mesmo horário.
- 68** O nivelamento trigonométrico possibilita a implantação de referências de nível do apoio topográfico com altitudes ou cotas assinaladas até o centímetro.
- 69** O nivelamento taqueométrico (estadimétrico) é mais preciso do que o nivelamento trigonométrico, pois permite a medição indireta da distância horizontal entre os pontos no terreno.
- 70** O erro máximo admissível altimétrico (tolerância de fechamento:  $Tf$ ) para o fechamento de circuitos de nivelamento geométrico duplo, conectando estações de altitudes conhecidas, pode ser corretamente calculado pela fórmula:  $Tf \leq k \times \sqrt{K}$ , em que  $k$  é função de erros acidentais e dos métodos empregados e  $K$  é a extensão nivelada (em km).

As coordenadas topográficas planimétricas são referidas ao plano horizontal de referência (plano topográfico) e seu sistema corresponde a um sistema plano-retangular  $XY$ . Em relação a esse assunto, julgue os itens subsequentes.

- 71 O eixo  $Y$ , eixo das ordenadas, é orientado segundo a direção norte-sul e o eixo  $X$ , eixo das abscissas, é orientado segundo a direção leste-oeste, sendo os valores de  $Y$  positivos a norte e negativos a sul e os valores de  $X$  positivos a leste e negativos a oeste.
- 72 A transformação das coordenadas polares, obtidas em operações de campo, é fundada na medição de ângulos e distâncias entre dois pontos (A e B) que definem um alinhamento. Para coordenadas topográficas, essa transformação deve ser feita pelas seguintes fórmulas:  $y = \ell \times \text{sen } R$  e  $x = \ell \times \text{cos } R$ , em que  $\ell$  é o comprimento e  $R$  o rumo do alinhamento, considerando-se que um dos pontos esteja na origem do sistema de coordenadas.
- 73 O erro de fechamento linear ( $E\ell$ ) de uma poligonal definida por um polígono fechado (ponto de partida coincidente com o de chegada), pode ser corretamente verificado e calculado analiticamente pela fórmula:  $E\ell = \sqrt{(\Delta X)^2 + (\Delta Y)^2}$ , em que  $\Delta X$  e  $\Delta Y$  são, respectivamente, a diferença entre os valores da abscissa e da ordenada do ponto de partida, considerando suas coordenadas calculadas a partir das medições de campo, e aquelas inicialmente conhecidas ou arbitradas.
- 74 O erro relativo de fechamento ( $E_r$ ) de uma poligonal definida por um polígono fechado (ponto de partida coincidente com o de chegada), pode ser corretamente calculado pela fórmula:  $E_r = \sqrt{(S\ell/Sy)^2 + (S\ell/Sx)^2}$ , em que  $S\ell$  é o somatório de todos os lados,  $Sy$  é o somatório das ordenadas e  $Sx$  é o somatório das abscissas dos vértices da poligonal.
- 75 As coordenadas retangulares, após seu ajustamento, possibilitam o cálculo analítico (fórmula de Gauss ou método das coordenadas totais) da área de polígonos regulares ( $A$ ), a partir da fórmula geral:  $A = \{(x_1+x_2) \times (y_2-y_1) + (x_2+x_3) \times (y_3-y_2) + \dots + (x_n+x_1) \times (y_1-y_n)\} / 2$  em que  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  e  $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$  são, respectivamente, os valores das abscissas e ordenadas dos vértices da poligonal.

Os ângulos azimutais correspondem aos ângulos horizontais compreendidos entre os alinhamentos e uma direção constante que pode ser a linha norte-sul magnética, definida pelo meridiano magnético, ou a linha norte-sul verdadeira, definida pelo meridiano astronômico ou geográfico. No referente a esse assunto, julgue os itens a seguir.

- 76 As linhas que unem pontos com mesma declinação magnética em determinada região e época denominam-se linhas isopóricas.
- 77 As variações temporais da declinação magnética ocorrem de forma não constante ao longo do dia, mas de forma constante ao longo do ano.
- 78 A meridiana verdadeira pode ser corretamente determinada pelo método das alturas iguais do Sol, que considera a necessidade de correção da variação do azimute do sol decorrente da variação de sua declinação devido ao movimento de rotação terrestre.
- 79 O azimute é relacionado ao rumo, sendo que, no terceiro quadrante, o azimute é igual a  $180^\circ$  mais o rumo.

- 80 É correto relacionar os azimutes dos lados de um polígono fechado aos seus ângulos internos da seguinte maneira: o azimute de um lado é igual ao azimute do lado anterior mais ou menos o ângulo interno entre os dois lados mais ou menos  $180^\circ$ , sendo que, se o polígono estiver à esquerda do caminhamento desenvolvido à direita do ponto inicial, deve-se somar os ângulos internos.

Como os trabalhos topográficos são fundados em medições não isentas de erros, deve-se proceder a correções, compensações ou ajustamentos das observações, desde que os erros estejam dentro dos limites de tolerância, para que se possa ter uma solução única e aceitável para cada ponto levantado. Em relação a poligonais apoiadas e fechadas em uma só direção e em um único ponto, julgue os itens que se seguem.

- 81 Os métodos de compensação consistem em distribuir os erros angulares de fechamento após a distribuição dos erros lineares de fechamento.
- 82 A distribuição do erro angular de fechamento, no caso de polígonos com lados de comprimento sensivelmente diferentes, pode ser feita corretamente por uma relação de pesos, que devem ser calculados utilizando-se como comprimento da visada o comprimento médio dos lados que compreendem cada ângulo medido.
- 83 As correções do erro linear de fechamento, após a projeção dos alinhamentos em um sistema ortogonal  $XY$ , devem ser feitas de forma inversamente proporcional ao comprimento dos lados.
- 84 Após o ajustamento, o erro médio em azimute deve ser calculado levando-se em consideração exclusivamente as diferenças entre os ângulos medidos e os calculados e o número de vértices do polígono.
- 85 O erro médio em coordenadas (de posição) de todos os vértices de um polígono, calculado após o ajustamento, deve considerar somente as correções aplicadas na compensação das coordenadas de cada vértice.

Em geodésia, consideram-se duas superfícies de referência para a projeção dos pontos levantados: a do elipsóide — para os levantamentos planimétricos —, e a do geóide — para os levantamentos altimétricos. Com relação a esse assunto, julgue os itens subsequentes.

- 86 Para a definição de forma e tamanho do elipsóide biaxial são necessários apenas os valores do semi-eixo maior e do achatamento.
- 87 O raio médio de curvatura em um ponto sobre a superfície do elipsóide deve ser utilizado para a representação de parte do elipsóide sobre um plano horizontal.
- 88 O geóide apresenta forma ondulada devido à densidade uniforme da Terra.
- 89 A partir das componentes do desvio da vertical, é possível transformar azimute astronômico em azimute geodésico.
- 90 A altura ou ondulação geoidal pode ser obtida pelo Mapa Geoidal do Brasil, versão de 1992, com erro absoluto centimétrico nos locais onde existem pontos levantados com o auxílio de satélites artificiais (geodésia espacial).

Os levantamentos geodésicos apóiam-se em sistemas ou referenciais geodésicos, que podem adotar diferentes modelos de elipsóide e geóide na sua definição. Acerca desse tema, julgue os seguintes itens.

- 91** No sistema geodésico brasileiro atual (SAD-69), tanto a ondulação geoidal quanto o desvio da vertical são nulos.
- 92** O sistema geodésico Córrego Alegre adota o elipsóide internacional de Hayford (1924) e tem orientação topocêntrica no vértice Córrego Alegre.
- 93** Um sistema geodésico pode ter suas coordenadas geodésicas convertidas para coordenadas geodésicas de outro sistema geodésico pelas equações diferenciais simplificadas de Molodenski, sem que os parâmetros de transformação entre os sistemas de origem e destino sejam conhecidos.
- 94** Para a transformação entre sistemas de coordenadas geodésicas e coordenadas plano-retangulares UTM, em um mesmo sistema geodésico, deve ser considerada a convergência meridiana.
- 95** O Sistema de Referência Geocêntrico para a América do Sul (SIRGAS), atualmente em fase de desenvolvimento, propõe a adoção de um *datum* geocêntrico com base no elipsóide internacional de 1980 (GRS-80).

Os sistemas de posicionamento global GPS (*Global Positioning System*) causaram verdadeira revolução nos levantamentos geodésicos, tanto em termos de precisão e acurácia como de rapidez. Com relação ao sistema NAVSTAR, julgue os itens a seguir.

- 96** O segmento espacial é representado por uma constelação de satélites artificiais que transmitem duas ondas portadoras (L1 e L2), moduladas pelos mesmos códigos de livre acesso.
- 97** Uma das fontes de erros que podem afetar os dados obtidos pelos receptores é a atmosfera terrestre, particularmente a ionosfera, que causa atrasos de diferentes magnitudes nos sinais enviados pelas portadoras L1 e L2.
- 98** No método de levantamento diferencial/relativo, considera-se que, em um raio de até algumas dezenas de quilômetros, as condições atmosféricas e a geometria dos satélites são idênticas para os receptores fixos e móveis.
- 99** A qualidade do resultado final obtido em levantamentos por aparelhos de dupla frequência e pelo método relativo estático é diretamente relacionada ao tempo de coleta do aparelho fixo e à distância entre os dois receptores.
- 100** A utilização da portadora L2 pode ser viabilizada pela remoção do código P a partir da sua quadratura.

A cartografia visa à representação gráfica de detalhes da superfície terrestre, em geral, sobre uma superfície plana, sendo que, para tanto, podem ser utilizados diversos sistemas de projeção. Com referência aos sistemas de projeção, julgue os seguintes itens.

- 101** As projeções cartográficas que têm o cilindro como superfície de desenvolvimento apresentam os traços de meridiano retilíneos e paralelos entre si e perpendiculares aos traços de paralelo, que também são retilíneos.
- 102** As projeções eqüidistantes não apresentam deformações lineares. Desse modo, os comprimentos são representados em escala uniforme, qualquer que seja a direção em que é feita a medida, em um mesmo mapa.
- 103** A Carta Internacional ao Milionésimo adota a projeção cônica conforme de Lambert, que define dois paralelos-padrão ao longo dos quais não há necessidade de ampliação ou redução de escala.
- 104** Na projeção policônica, cada cone define um paralelo-padrão que, ao ser projetado, é representado por um círculo concêntrico.
- 105** O sistema de projeção de transversa de Mercator apresenta traços de paralelos que diminuem de espaçamento entre si, para os mesmos intervalos de latitude, à medida que aumenta a latitude da região projetada.

O Sistema de Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) é utilizado mundialmente. Com relação às características desse sistema, julgue os seguintes itens.

- 106** A projeção é feita por zonas ou fusos de projeção numerados a partir do meridiano de Greenwich, seguindo de oeste para leste.
- 107** É secante nos pólos norte e sul, respectivamente, a 84° e 80° de latitude.
- 108** A escala deve ser reduzida entre cada meridiano de secância e seu respectivo meridiano de limite do fuso.
- 109** Adota um sistema de coordenadas plano-retangulares com origem na interseção do meridiano central de cada fuso com o plano do Equador, onde assume o valor de 500 km para as coordenadas E.
- 110** A convergência meridiana no hemisfério sul é positiva a leste do meridiano central de cada fuso.

Os produtos cartográficos podem ser gerados em diferentes escalas e adotam convenções específicas para a representação do relevo. A respeito desse assunto, julgue os itens que se seguem.

- 111 Quanto menor a escala, maior a área de representação e menos detalhes podem ser observados.
- 112 Uma escala pode ser corretamente ampliada simplesmente pela ampliação gráfica dos elementos representados no mapa de escala original.
- 113 As escalas numérica e gráfica devem ser apresentadas em um mesmo mapa para que, por exemplo, sejam evitados problemas decorrentes da dilatação do papel.
- 114 O relevo pode ser corretamente representado por meio de diferentes cores ou tonalidades de uma cor, o que individualiza diferentes intervalos de altitude da região representada.
- 115 O relevo pode ser corretamente representado por meio de curvas de nível, que têm equidistância geralmente associada à escala do mapa.

As medidas efetuadas sobre mapas dependem de sua qualidade, que pode ser expressa em função de Padrões de Exatidão Cartográfica (PEC). No que concerne a esses padrões, julgue os itens seguintes.

- 116 O valor do PEC é inversamente proporcional ao seu erro padrão (EP).
- 117 Na análise planimétrica, 90% dos pontos bem definidos no mapa, quando testados no terreno, não devem apresentar erro superior ao estabelecido pelo PEC.
- 118 Na análise altimétrica, o erro padrão está associado à equidistância das curvas de nível.
- 119 Um mapa na escala de 1:50.000, classe A tanto na planimetria como na altimetria, apresenta valores de PEC, respectivamente, de 25 m e 15 m.
- 120 Um mapa na escala de 1:10.000, classe C tanto na planimetria como na altimetria, apresenta valores de PEC, respectivamente, de 10 m e 3,75 m.

Fotografias aéreas verticais são muito utilizadas na confecção de mapas topográficos plani-altimétricos. Com referência a esse tema, julgue os itens a seguir.

- 121 Um levantamento aerofotogramétrico deve apresentar os recobrimentos ou as superposições longitudinal e lateral das aerofotos ao redor de 60% e 30%, respectivamente.
- 122 A escala das aerofotos perfeitamente verticais obtidas em terrenos perfeitamente planos e horizontais pode ser corretamente estabelecida pela razão entre a altura relativa de vôo e a distância focal.
- 123 O deslocamento de paralaxe de um ponto situado no topo de um objeto vertical com relação a um plano horizontal de referência (*datum*), que passa pela base do mesmo objeto, é inversamente proporcional à cota do *datum*.
- 124 As variações de escala em uma mesma foto, assim como as distorções de direção, são causadas essencialmente pelas variações de relevo e de altitude de vôo.
- 125 Os deslocamentos de paralaxe e as variações de escala em uma única foto podem ocorrer independentemente da projeção central inerente às aerofotos.

Com relação a produtos gerados a partir de levantamentos aerofotogramétricos, julgue os itens que se seguem.

- 126 As aerofotos geradas a partir de filmes pancromáticos podem registrar as variações de brilho dos objetos ao longo de todo o espectro da luz visível como variações em níveis de cinza.
- 127 A geração de produtos cartográficos a partir da restituição aerofotogramétrica, atualmente, pode ser feita de maneira digital diretamente sobre os negativos, o que elimina a necessidade de inversão de seu conteúdo para a obtenção de imagens positivas.
- 128 Uma ortofotocarta pode ser corretamente definida como uma aerofoto cuja projeção central foi transformada para projeção ortogonal, pela correção ou remoção de deslocamentos devido ao relevo. Sobre as ortofotocartas, podem ser adicionadas curvas de nível, malha de coordenadas e convenções cartográficas.
- 129 As ortofotos digitais podem ser obtidas a partir do escaneamento de positivos em formato analógico, sendo que, quanto maior a resolução espacial (tamanho do *pixel*), menor o tamanho do respectivo arquivo digital.
- 130 A utilização de câmaras instaladas em ultra-leves, pequenos aviões e helicópteros pode gerar imagens com grande precisão, devido à maior facilidade de controlar a variação na altitude e na direção de vôo nesses aparelhos.

A evolução de sensores imageadores em nível orbital tem gerado uma grande variedade de produtos com diferentes características. Nesse contexto, julgue os itens subseqüentes.

- 131 O sensor TM do satélite Landsat 5 tem capacidade de registrar a radiação nos espectros da luz visível e do infravermelho, com destaque para a banda 6, que tem resolução espacial de 120 m.
- 132 O sensor PAN do satélite Landsat 7 registra a radiação na banda pancromática, cuja resolução espacial é de 5 m.
- 133 Os satélites SPOT 1, 2 e 3 têm sensores HRV com capacidade de registrar a radiação nos espectros da luz visível e do infra-vermelho, com resolução espacial de 20 m.
- 134 Os sensores a bordo do satélite IKONOS II têm capacidade de registrar a radiação nos espectros da luz visível e do infra-vermelho, todas com resolução espacial de 4 m, além da banda PAN, com resolução espacial de 1 m.
- 135 O sensor CCD do satélite CBERS 1 tem capacidade de registrar radiação nos espectros da luz visível, do infra-vermelho e de uma banda pancromática, todas com resolução espacial de 30 m.

Os diversos sensores imageadores a bordo de satélites artificiais possibilitam diferentes tipos de aplicações. Com relação a esse tema, julgue os itens seguintes.

- 136** A banda 3 dos satélites Landsat 5 e 7 é a mais indicada para a identificação de manchas urbanas e até mesmo de estradas, pois permite um adequado contraste entre áreas com presença e ausência de cobertura vegetal.
- 137** A combinação colorida das bandas 2, 3 e 4 (R:G:B) dos satélites Landsat 5 e 7 propicia a geração de imagens praticamente em cores naturais, o que facilita o monitoramento ambiental.
- 138** O sistema SPOT possibilita a aquisição de pares estereoscópicos devido à orientação do eixo do espelho em direções perpendiculares à órbita (visada *off-nadir*).
- 139** As imagens resultantes do satélite IKONOS II têm como principal aplicação a atualização cartográfica, uma vez que apresentam alta resolução espacial e, conseqüentemente, alta precisão cartográfica.
- 140** O sistema CBERS 1 pode ser corretamente utilizado na geração de modelos digitais de terreno, uma vez que as imagens podem ser adquiridas em diferentes ângulos de visada.

Os Sistemas de Informações Geográficas ou Georreferenciadas (SIG) constituem importante ferramenta na análise e integração de dados de diferentes fontes e formatos. Acerca desses sistemas, julgue os itens que se seguem.

- 141** As feições gráficas de mapas distintos, georreferenciados a partir de diferentes sistemas geodésicos ou sistemas de projeções cartográficas, podem ser sobrepostas sem prejuízo para as operações de análise espacial.
- 142** Os dados gráficos em formato vetorial podem ser corretamente representados por elementos básicos, como pontos, linhas e polígonos.
- 143** O formato vetorial fundado na estrutura *spaguetti* possibilita análises espaciais mais complexas a partir do reconhecimento de relacionamentos espaciais entre as feições gráficas, tais como conectividade, adjacência, vizinhança, proximidade e pertinência.
- 144** Os dados em formato *raster* (matricial) são caracterizados pela representação gráfica por meio de células (*pixels*), cuja área define a resolução espacial — diretamente proporcional ao tamanho da célula.
- 145** O formato vetorial é mais indicado para análises de redes, pela facilidade de associação de atributos a elementos gráficos.

Quanto às diferenças entre os diversos programas de Desenho Assistido por Computador (*Computer Aided Design - CAD*) e os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), julgue os itens a seguir.

- 146** Os CADs apresentam recursos avançados de representação gráfica, edição e visualização via tela ou impressão.
- 147** Os CADs, geralmente, possibilitam a realização de operações de análise espacial, como a sobreposição e interseção de mapas.
- 148** Os SIGs utilizam operações lógicas de simultaneidade (*lógica booleana*), que possibilitam a sobreposição de mapas temáticos distintos e a geração de novos mapas por meio de operações de interseção (“ou”) e união (“e”).
- 149** Os modelos numéricos de terreno gerados em ambiente de SIG por meio de grade triangular têm como principais vantagens a incorporação de restrições, como pontos cotados e linhas de drenagem.
- 150** Nos SIGs com modelo de banco de dados do tipo relacional, os arquivos (tabelas) possuem campos (colunas) que descrevem os atributos de objetos espaciais e que podem ser relacionados a outros arquivos sem a necessidade de que os arquivos possuam campos idênticos.