

**Para a transformação de sistemas de coordenadas, que métodos conhece? Caracterize-os**

Tridimensional de Helmert entre sistemas tridimensionais terrestres cartesianos (STC) é uma transformação a 7 parâmetros (3 translações, 3 rotações e um fator de escala). Não é necessário conhecimento de informação a priori do sistema geodésico, é função apenas de coordenadas de 2 sistemas

Transformação de Bursa-Wolf, feita da mesma forma que a transformação de Helmert mas para transformações com pequenas rotações.

**Como se pode avaliar a precisão global de uma rede geodésica tridimensional?**

**No ajustamento de redes geodésicas, explique como e feita a atribuição de pesos de observações clássicas por intermédio de compensação livre.**

A definição dos pesos das observações é feita mediante um dado critério, que deverá estar de acordo com as precisões obtidas

**Como se define genericamente um “datum” geodésico? Dê exemplos e indique os respetivos parâmetros que o definem.**

Um “datum” geodésico é definido por um elipsoide de referência, uma projeção cartográfica, pela latitude e longitude da origem das coordenadas retangulares, por uma falsa origem, caso se aplique e pelo coeficiente de redução de escala.

Datum PT-TM06/ETRS89 datum geocêntrico tem o elipsoide de referência GRS80, projeção cartográfica Transversa de Mercator, Latitude =  $38^{\circ} 40' 05''$ , 73 N e Longitude =  $8^{\circ} 07' 59''$ , 19 W, falsa origem M = 0 e P = 0 e com coeficiente de fator de escala de 1.

Itf tem coordenadas geodesiadas

Elipsoide posicionado e orientado no espaço

Datum europeu topocentrico

**Para um ajustamento tridimensional sobre o elipsoide que tipo de correções e reduções se devem aplicar às observações clássicas de distância, azimuth, direção azimuthal e angulo zenital?**

Na geodesia tridimensional não há lugar para qualquer tipo de de redução, a não ser na transformação entre STC – **Aula 8, correções intrumentações existem sempre, pode existir uma medidad sobre o elipsoide e ter de ser reduzida ao espaços obs tem de estar reduzidas ao sistema ibde faço o ajustamento**

Distancia: redução da corda espacial à corda do elipsoide, redução da corda ao arco de elipsoide.

Azimuth: equação de Laplace, desvio da vertical

Direção azimuthal: correção do desvio da vertical, correção da elevação do ponto visado, correção de redução à geodésica

Angulo Zenital

## **Como definir e implementar uma rede geodésica de média escala?**

**Defina o conceito de “defeito do datum” e justifique a atual necessidade de adoção de sistemas de referência terrestres flutuantes (datum não fixado) no âmbito de redes de monitorização.**

O defeito do datum origina da indeterminação da localização, da orientação e da escala da rede.

**Defina os vários problemas de otimização de redes geodésicas e justifique a sua importância na geodesia moderna.**

Os problemas de otimização são estudos prévios para garantir a qualidade desejada da rede geodésica.

A ideia básica da otimização de redes é a possibilidade de garantir com qualidade a estimativa de uma rede antes de esta ser construída ou observada, isto é, estudo da sua precisão, da sua fiabilidade e do seu custo.

POZ – Otimização do Datum, permite a definição adequada das coordenadas da rede e as duas precisões.

PPO – Configuração Geométrica, permite a definição adequada da geometria da rede.

PSO – Pesos das Observações, definição adequada dos pesos e a sua interligação de forma a garantir a precisão desejada.

PTO – Melhoria da Configuração, melhoria das redes já existentes pela introdução de novos vértices ou de observações adicionais.

Otimização do custo e risco

As precisões pre definidas vao influenciar os problemas de otimização de geometria e de

**Diga, justificando, que tipo de anomalias gravíticas devem ser utilizadas na determinação de um modelo regional do geoide pela abordagem de Stokes.**

As anomalias da gravidade usadas na fórmula de Stokes devem corresponder a valores reduzidos à superfície do geoide regularizado – anomalias reduzidas. As anomalias da gravidade observadas não são definidas sobre o geoide, assim sendo os valores da gravidade observados à superfície tem de ser reduzidos ao nível do geoide.

**Explique como ser usado o posicionamento GNSS em operações de nivelamento ortométrico e qual a precisão absoluta que poderá obter.**

O posicionamento GNSS pode ser usado em operações de altimetria laser onde a altitude e conhecida por GNSS onde é medida a distância vertical à superfície terrestre e daí deduzida a altimetria. As altitudes observadas por GNSS são puramente geométricas

**Explique porque é que no nivelamento geodésico de alta precisão, os desníveis geométricos são diferentes dos respetivos desníveis ortométricos. Que correção deve ser aplicada?**

O desnível ortométrico é obtido a partir dos desníveis corrigidos dos valores da gravidade medidos nas estações de nivelamento, a correção a aplicar deve ser a Correção gravimétrica.

**Explique e justifique a técnica de remoção-reposição aplicada à determinação dos modelos regionais do geóide.**

Na técnica de remoção-reposição são removidos os efeitos de atração gravitacional do modelo geopotencial global e residual do terreno a retirar dos valores observados de anomalias, e posteriormente, repostos sobre a forma de ondulações. Esta técnica é usada de forma a otimizar a determinação rigorosa dos pequenos comprimentos de onda

**Defina o conceito de “constrangimento mínimo” no ajustamento de uma rede geodésica. Justifique as suas vantagens face às restantes alternativas.**

**Descreva as fases de ajustamento de uma rede geodésica, após o pré-processamento das observações (encadeamento geodésico, correções e reduções).**

**Que método conhece para estimar a precisão “a priori” das observações de direção azimutal de uma rede geodésica? Qual o método mais adequado? Justifique.**

**Define e explique os conceitos de geodesia unidimensional, bidimensional e tridimensional.**

Geodesia unidimensional é definida pelas técnicas de nivelamento ou altimetria, que em geodesia determinam as altitudes referidas a um sistema de referência

Geodesia bidimensional refere-se à planimetria, isto é, define-se pelas técnicas de determinação de coordenadas no plano bidimensional ( $x$  e  $y$  ou  $\varphi$  e  $\lambda$ ) num dado sistema de referência.

Geodesia tridimensional é a junção da altimetria com a planimetria, sendo que trabalha com observações clássicas (direção azimutal, distancia zenital e comprimentos) que definem uma relação de posicionamento 3D em coordenadas polares. É aplicado a redes geodésicas.

**No ajustamento de redes geodésicas é possível avaliar a qualidade final das coordenadas dos vértices geodésicos. Explique como é que se obtém essa informação e qual o seu significado.**

Para avaliar a qualidade das coordenadas dos vértices geodésicas é necessário determinar as variâncias e covariâncias das observações, isto é feito através da matriz pesos das observações que estabelecem uma relação entre o modelo funcional e estocástico de ajustamento.

Com as variâncias é possível efetuar testes estatísticos qui-quadrado e de Fisher, as covariâncias e as variâncias são usadas no cálculo de elipses de erro e de confiança que nos dão as regiões de incerteza e de provável localização do valor verdadeiro.

A geometria das elipses vem da relação da posição entre os pontos e as covariâncias.

**Descreva os passos a seguir na concepção de uma rede geodésica a partir da análise de qualidade à priori.**

Modelo Estocástico de Ajustamento – contem elementos definidos a priori, as condições a priori devem respeitar a metodologia de observação da rede geodésica.

As condições a priori são introduzidas no sistema de ajustamento pelo m.m.q. através de uma matriz de peso, que define qual o peso de cada observação no resultado do ajustamento. O peso das observações é escolhido mediante um dado critério e esta de acordo com as precisões obtidas.