
PLANEJAMENTO, REALIZAÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE DE REDE GNSS

CAROLINA COLLISCHONN
MARCELO TOMIO MATSUOKA

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Geociências
Laboratório de Pesquisas em Geodésia (LAGEO)
Programa de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto
Centro Estadual de Pesquisas em Sensoriamento Remoto e Meteorologia, Porto Alegre - RS
{carol.collischonn; tomiomatsuoka}@gmail.com

Este resumo descreve as etapas de planejamento, processamento e ajustamento, aplicação do procedimento DIA (Detecção, Identificação e Adaptação) e análises de confiabilidades envolvidas na realização de uma rede GNSS. A rede GNSS possuía, inicialmente, 21 vértices, sendo dois pontos de controle (com coordenadas injuncionadas de forma relativa). O método de posicionamento utilizado foi o relativo estático utilizando sete receptores GNSS, no qual dois deles ocuparam os pontos de controle e os outros rastrearam os demais vértices. O levantamento das linhas-base da rede foi dividido em seis sessões, considerando linhas-base independentes e um vértice repetido em sessões seqüentes, bem como os pontos de controle em todas as sessões. Primeiramente, para obtenção das coordenadas dos pontos de controle foi realizado o processamento com relação a três estações pertencente à RBMC (Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo). As coordenadas, assim como seus respectivos desvios padrão, foram determinadas pelo método paramétrico de ajustamento de observações. Com relação aos desvios padrão obtidos para as coordenadas cartesianas geocêntricas dos pontos de controle constatou-se que a média dos valores de todas as componentes foi de 3,8 centímetros. O ajustamento foi aceito pelo Teste Global com um nível de significância de 0,05. As coordenadas desses foram injuncionados de forma relativa no ajustamento da rede. A precisão média das linhas-base foi de 1,61 centímetros. Após o ajustamento ser realizado, foi aplicado o conhecido procedimento DIA (Detecção, Identificação e Adaptação). Para a etapa de detecção de possíveis erros grosseiros nas observações e de erros no modelo (funcional e estocástico) foi realizado o Teste Global do ajustamento, com nível de significância de 0,05. O teste global do ajustamento foi aplicado e, após, o teste Data Snooping, com nível de significância de 0,0007 (valor obtido em função do nível de significância do teste global para garantir o mesmo poder do teste). A observação detectada pelo teste Data Snooping, foi retirada e, então, realizou-se novamente o Teste Global. Esse processo foi repetido três vezes, sempre testando o ajustamento, até o mesmo não ser rejeitado pelos testes. A rede, constituída de 21 vértices antes da aplicação do procedimento DIA, após, se constitui de 20 vértices. Foram descartadas cinco observações o que resultou na exclusão de um vértice da rede. A média dos valores de desvio padrão ficou menor do que 4 centímetros para a componente X, 3 centímetros para Y e 2 centímetros para Z. Finalmente, foi aplicada a teoria de confiabilidade, quando foram determinadas as confiabilidades interna e externa. Na confiabilidade interna foram analisados os valores de MDB (*Minimal Detectable Bias* - Menor Erro Detectável) para as observações. Para as injunções, o valor do MDB médio foi de 22 centímetros. Os valores de desvio-padrão das coordenadas injuncionadas de forma relativa no ajustamento foram de, em média, aproximadamente 4 centímetros, cerca de 5 vezes menor que o MDB. A média obtida para o MDB das demais observações desconsiderando os valores para as injunções é de aproximadamente 3,6 centímetros. Os valores de MDB são cerca de 4,1 vezes, em média, maiores que o desvio padrão das observações. A correlação linear entre os valores de MDB e de desvio padrão para as observações foi de 96%. Dessa forma, quanto mais precisa a observação, menor o valor de MDB. Analisando as medidas de confiabilidade: número de redundância e número de absorção, MDB e precisão das observações verificou-se que os maiores valores de MDB são justamente para os pontos de controle da rede. De forma geral, verifica-se que as linhas-base constituídas por um ponto desconhecido e um ponto de controle (com menos incógnitas) apresentaram valores relativamente menores para o MDB de suas componentes em relação a linhas-base compostas por dois pontos desconhecidos. Analisando os valores de precisão das observações pode-se verificar que as linhas-base com melhor precisão (valores mais baixos) possuem valores baixos de MDB com relação à média deste, o que está de acordo com a teoria, pois essas linhas-base são mais relevantes no ajustamento (maior peso das observações) e, no geral, possuem valores de MDB menores. Os resultados para a confiabilidade externa descrevem o erro esperado, ou a influência, nos parâmetros causados pelo possível MDB não detectado no teste estatístico. Analisando os resultados para as linhas-base, desconsiderando as injunções, verifica-se que, em geral, quanto maior o

valor para o MDB da observação, maior a influência deste erro não detectável dessa observação sobre os parâmetros (coordenadas X, Y, Z dos vértices da rede). Ainda verifica-se que a influência do MDB em uma observação afeta principalmente as coordenadas referentes ao eixo cartesiano sobre o qual foi tomada aquela observação. O maior valor de confiabilidade externa obtido foi de 5,2 centímetros. Somado esse valor de confiabilidade externa a precisão dessa coordenada (1,7 centímetros), tem-se uma incerteza de 6,9 centímetros. Para outra coordenada cuja precisão era de 3,7 centímetros e confiabilidade externa de 2,7 centímetros, obtém-se uma incerteza de 5,9 centímetros.