

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO POSICIONAMENTO POR PONTO PRECISO

Jéssica B. da SILVA 1; Fabio L. ALBARICI 2

RESUMO

O posicionamento por ponto preciso faz-se uso de soluções baseadas em efemérides precisas, correções dos relógios dos satélites e modelos para vários fenômenos físicos que afetam as observações, obtêm soluções acuradas ao nível de centímetros. Neste trabalho, foram comparados os resultados do processamento por PPP dos dados GNSS das estações NEIA, UBA1 e MGIN com as coordenadas presentes nos descritivos destas estações, com o intuito de analisar a acurácia do método PPP. Foi possível verificar, baseado nos resultados obtidos que a qualidade dos resultados atende a muitas das necessidades dos usuários GNSS, podendo ser aplicado em estudos do comportamento geodinâmico da superfície terrestre.

Palavras-Chave: GNSS; PPP; RBMC.

1. INTRODUÇÃO

O Posicionamento por Ponto Preciso (PPP) refere-se à obtenção da posição de satélites de uma estação com base em observações de pseudodistância, derivadas do código civil, fixando-se a órbita e demais parâmetros dos satélites aos valores calculados com base nas mensagens de navegação (Efemérides Transmitidas) (MONICO, 2008).

Segundo Seeber (2003), a ideia por trás de PPP é de órbitas precisas e relógios dos satélites estimados com base em observações de uma rede global de confiança e alta qualidade, como por exemplo, a rede do IGS - Serviço GNSS Internacional (International GNSS Service). Estas informações são tomadas para resolver parâmetros de estações em qualquer local do mundo sem a necessidade de formar dados diferenciados a partir de estações de referência. Trata-se de parâmetros globais.

O PPP elimina a necessidade de aquisição simultânea de dados de rastreamento a partir de uma estação de referência (base) e os problemas dependentes das distâncias que envolvem as linhas de base.

No posicionamento com apenas um receptor os erros originados de várias fontes, como dos satélites, de propagação do sinal e do próprio receptor se propagam para as coordenadas finais do ponto.

^{1,2} Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Inconfidentes. Inconfidentes/MG. E-mail: jehbarbosa68@hotmail.com; fabio.albarici@ifsuldeminas.edu.br.

Conforme Monico (2000), para dados decorrentes de receptores de dupla frequência, as duas observáveis de fase de batimento da onda portadora podem ser combinadas linearmente, reduzindo sobremaneira os efeitos de primeira ordem da refração ionosférica. Procedimento similar pode ser realizado com as pseudodistâncias. A utilização de um dos vários modelos disponíveis para modelar os efeitos da refração troposférica, em conjunto com alguma técnica de parametrização, reduz os efeitos dessa refração.

Com o aumento de serviços disponíveis e usuários utilizando o PPP, uma avaliação do resultado desse tipo de posicionamento é muito importante para todos os usuários. Neste trabalho foram analisadas as coordenadas resultantes dos processamentos de PPP de três estações da RBMC (Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliar a qualidade do PPP foram utilizadas as observações GNSS das estações UBA1(Ubatuba-SP), NEIA (Cananéia-SP), e MGIN (Inconfidentes-MG) no período de janeiro a dezembro de 2015. A Figura 1 apresenta a localização destas estações.

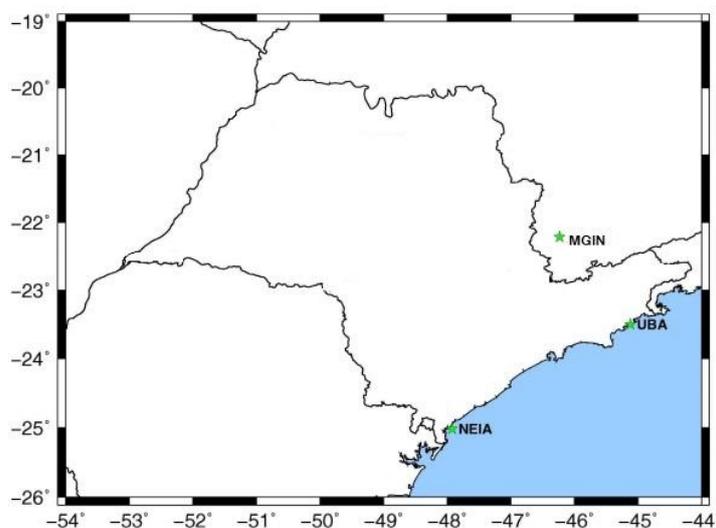


Figura 1: Estações utilizadas no processamento.
Fonte: (Adaptado de GUIMARRÃES, 2010).

Para análise destas estações procedeu-se com a realização de downloads dos arquivos de dados no formato RINEX que são disponibilizados na área de download do portal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm).

Para o processamento dos dados coletados das estações recorreu-se ao serviço de processamento on-line CSRS-PPP (*Canadian Spatial Reference System – Precise Point*

Positioning), disponibilizado pelo “Canadian Geodetic Service of Natural Resources Canada” que fornece aos usuários a possibilidade de submeter através da Internet, dados GPS de simples ou dupla frequência em formato RINEX, observados em modo estático ou cinemático (GEODETTIC SURVEY DIVISION, 2016).

Para o envio dos arquivos acessou o sítio do serviço CSRS-PPP, disponível no endereço (http://www.geod.nrcan.gc.ca/online_data_e.php), e ao final do envio uma mensagem é exibida avisando se os dados foram ou não enviados.

O resultado do processamento é enviado para o email do usuário em poucos minutos, e são apresentadas as coordenadas geodésicas calculadas, referidas ao ITRF08 e respectivos desvios padrão, além de ser disponibilizado um link onde podem ser encontrados os relatórios completos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para avaliar o PPP de cada estação procedeu-se comparando as coordenadas fornecidas pelos descritivos das estações com o resultado obtido pelo serviço do CSRS-PPP. Após realização do cálculo da discrepância da altitude geodésica (ΔH), Latitude (ΔX) e Longitude (ΔY), montou-se a Tabela 1 com a média aritmética dos dados processados de 1º de janeiro de 2015 a 31 de dezembro de 2015, para todas as estações.

Estações	ΔX médio (m)	ΔY médio (m)	ΔZ médio (m)
NEIA	-0,050	0,198	-0,032
UBA1	-0,048	0,211	-0,043
MGIN	-0,048	0,199	-0,021

Tabela 1: Discrepância média das coordenadas geodésicas.

Pela Tabela 1, notou-se que a discrepância encontrada para as coordenadas é da ordem centimétrica. Com valores maiores de variação na componente longitude (ΔY).

4. CONCLUSÕES

Segundo Leick (2004) a precisão do posicionamento por ponto preciso (PPP) varia da ordem do centímetro, quando se considera um posicionamento estático e um longo período de coleta de dados e da ordem de alguns decímetros, no posicionamento cinemático.

Com essa pesquisa pode-se perceber que a precisão do PPP é confiável para utilização

de seus usuários, tratando-se portando de um método com grande potencialidade de ser utilizado em aplicações requerendo alta precisão, como por exemplo, algumas aplicações em Geodinâmica.

O PPP é uma técnica de posicionamento geodésico que vêm mostrando grande potencial em atividade de análise de deformação, já que esta permite a determinação dos deslocamentos e posteriormente o cálculo da deformação da estrutura investigada, auxiliando o entendimento do comportamento geodinâmico da superfície terrestre.

Este método elimina a incerteza devido à distância da linha de base, além de ser teoricamente mais fácil de identificar o movimento da estação, pois o cálculo da coordenada é absoluto e não relativo à outra estação, e não dependerá de um movimento de propagação de velocidades para a identificação do deslocamento.

REFERÊNCIAS

GEODETIC SURVEY DIVISION, NATURAL RESOURCES CANADA. CSRS - PPP.

Disponível em: <<http://www.geod.nrcan.gc.ca/>>. Acesso em: 15 abril 2016.

GUIMARÃES, G. N. **A altimetria e o modelo geoidal no estado de São Paulo**. 2010. 121 p. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

LEICK, A. **GPS Satellite Surveying**. 3ª ed. New York: John Wiley & Sons, 2004.

MONICO, J. F. G. **Posicionamento pelo Navstar-GPS**. São Paulo. Unesp, 2000.

MONICO, J.F.G. **Posicionamento pelo GNSS: Descrição, fundamentos e aplicações**. 2nd.ed., São Paulo: Ed.UNESP, 2008.

SEEBER, G. **Satellite Geodesy: foundations, methods and applications**. 2nd.ed., Berlin, New-York: Walter de Gruyter, 2003. 589p.