



COMPARATIVO NO PROCESSAMENTO DE DADOS GNSS POR POSICIONAMENTO RELATIVO ESTÁTICO E PONTO PRECISO (PPP)

Orlando Donini Filho¹, Hugo Santana Casteletto²

RESUMO: A presente pesquisa tem como objetivo analisar os resultados obtidos dos dados coletados em campo pelo receptor GNSS em diferentes formas de posicionamento, sendo a de Posicionamento Relativo Estático e de Posicionamento por Ponto Preciso (PPP – IBGE). A análise dos resultados do pós-processamento dos vértices do limite da propriedade, verificando-se os valores da precisão posicional esteja dentro do limite padrão aceitável pela Norma Técnica de Georreferenciamento de Imóveis Rurais (INCRA, 3ª ed., 2013), foram satisfatórios, onde os valores de precisão posicional foram de melhor ou igual a 0,50m. O método do Posicionamento Relativo Estático obteve uma precisão absoluta maior em relação ao Posicionamento por Ponto Preciso (PPP – IBGE), obtendo uma confiabilidade superior no serviço de Georreferenciamento de Imóveis Rurais.

PALAVRAS-CHAVE: Georreferenciamento; GNSS; INCRA; Método Relativo Estático; PPP.

1 INTRODUÇÃO

O Sistema GNSS, vem sendo muito utilizado para a realização de levantamentos de estabelecimento e densificação de redes geodésicas, locação e monitoramento de obras de engenharia, levantamentos cadastrais, entre outros serviços. Devido a sua precisão e acurácia, o levantamento por GNSS passou a ser muito utilizada para levantamentos topográficos cadastrais para áreas urbanas e rurais.

No Brasil, com o advento da Lei 10.267/01, o registro de imóveis, especificamente a sua identificação espacial, será obtida através de um memorial descritivo, contendo as suas coordenadas dos vértices definidores dos limites dos imóveis rurais, georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro (SGB).

Contudo Georreferenciamento entende-se como um mapeamento de um imóvel rural referenciando os vértices de seu perímetro num sistema de referência oficial de cada país, sendo o SIRGAS2000 adotado pelo Brasil, definindo sua área e sua posição geográfica, com a finalidade de garantir a geometria descritiva do imóvel, de forma a dirimir conflitos decorrentes de sobreposição de limites dos imóveis.

A realização do Georreferenciamento de um imóvel possui diversos métodos de levantamento para o posicionamento dos pontos (vértices). Portanto o termo posicionamento diz à posição de objetos relativos a um dado referencial. Quando o referencial é o centro da massa da Terra, diz como posicionamento absoluto, como o método de Posicionamento por Ponto Preciso (PPP) e quando o referencial é ponto materializado de coordenadas previamente conhecidas, diz que o posicionamento é relativo, sendo como método de Posicionamento Relativo Estático. A utilização posicionamento absoluto ou relativo pode ocorrer uma diferença nas coordenadas da posição dos pontos obtidas no levantamento quando comparadas entre si.

Este trabalho tem o intuito de comparar os métodos de levantamento por posicionamento Relativo Estático e do PPP (Posicionamento por Ponto Preciso), de acordo com a exigência da Norma Técnica de Georreferenciamento de Imóveis Rurais (INCRA, 3ª ed., 2013) para a realização do serviço de Georreferenciamento de Imóveis Rurais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área em estudo, para o levantamento da poligonal fechada, está localizada no Condomínio Estância Zaúna, no Município de Sarandi-PR (Figura 1)

¹Professor de Topografia da Faculdade Ingá, Maringá – PR. Graduado em Geografia e Especialização em Georreferenciamento de Imóveis Rurais e Urbanos – Departamento de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá – PR. orlandodonini@gmail.com

² Professor do Curso de Licenciatura em Geografia pela Unicesumar, Maringá. Mestre em Geografia na área de Geografia Urbana, onde foi abordado o tema de violência. Base das pesquisas financiadas pela CNPq, em nível de mestrado. hugo_casteletto@hotmail.com

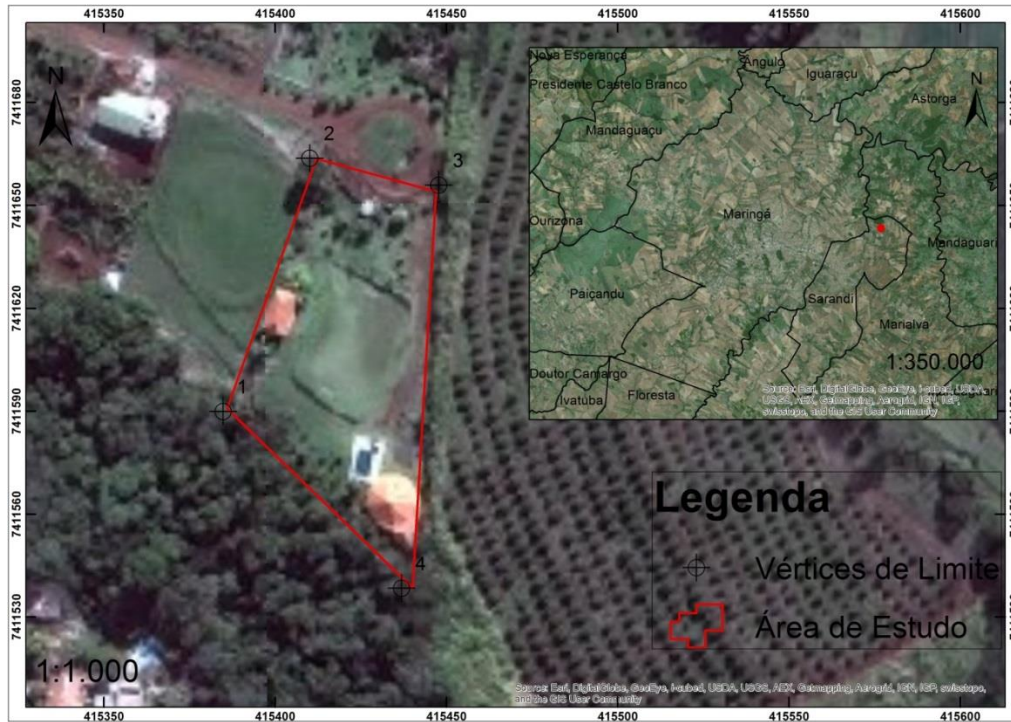


Figura 1 - Localização da Área de Estudo.



Figura 2 – Conjunto GNSS Leica ATX900 RTK

2.2 LEVANTAMENTO GEODÉSICO DA POLIGONAL

Para o levantamento geodésico da poligonal foi utilizado equipamentos da marca Leica modelo GNSS ATX900 RTK de frequência L1/L2 (Figura 2).

O método do posicionamento relativo estático foi realizado com o equipamento GNSS ATX900 RTK (Estudo 01). Inicialmente foi escolhido um ponto sendo a Base de referência do levantamento, materializado num local aberto, sem a presença de objetos que pudessem intervir na captação dos sinais, onde a antena foi devidamente instalada. A segunda antena denominada “Rover” foi utilizada para as observações dos vértices do limite da propriedade, num período mínimo de vinte minutos de observações de cada vértice.

O levantamento utilizando a metodologia do sistema PPP (Estudo 02), disponibilizado pelo IBGE, também foi realizado, porém para esta metodologia não existe um tempo mínimo para rastreamento, sendo que quanto menor for o tempo de rastreamento menor será a sua precisão. Entretanto, o tempo de rastreamento em cada vértice foi de no mínimo 20 minutos, visando à resolução de ambigüidades que estivessem diretamente ligadas ao tempo de rastreamento.



2.3 PÓS-PROCESSAMENTO DOS DADOS

A realização do pós-processamento de dados levantados foi feita com o auxílio do software LeicaGeo Office 5.0, o qual é destinado a manipulação e verificação dos pontos coletados. Foi realizado a correção vetorial e o ajustamento das coordenadas dos vértices de limite na área em estudo

Para a geração dos mapas finais, foi utilizado o software ArcGis 10.1, um Sistema de Informação Geográfica usado para a elaboração e manipulação de mapas, criação de bancos de dados e análise das informações espaciais. Este software foi utilizado para a criação de mapas para a visualização dos resultados obtidos dos pós-processamento dos dados observáveis do levantamento em estudo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos com os dados coletados em campo pelo receptor GNSS e processados por diferentes maneiras foram comparados entre si. No levantamento realizado pelo receptor GNSS Leica ATX900 RTK (Estudo 01), os dados foram extraídos do relatório de processamento do software LeicaGeo Office. Já pela metodologia do PPP (Estudo 02), os dados foram extraídos através do relatório do serviço de Posicionamento Por Ponto Preciso (PPP), disponibilizado pelo IBGE.

3.1 ESTUDO 01

As informações apresentadas na Tabela 1, referente às coordenadas dos vértices do limite, foram extraídas do relatório de pós-processamento do Software Leica Geo Office (Figura 3).

Tabela 1: Coordenadas dos vértices pós processados dos Limites da Propriedade (Estudo 01)

Vértice	Latitude (S)	Longitude (W)	Altitude (m)	UTM N (m)	UTM E (m)	σ_p (m)
01	23° 24' 13.63328"	51° 49' 39.40133"	501.91	7411537.385	415437.462	0,0176
02	23° 24' 09.80028"	51° 49' 39.00409"	506.50	7411655.329	415448.061	0,0004
03	23° 24' 09.54387"	51° 49' 40.31489"	503.34	7411663.001	415410.810	0,0001
04	23° 24' 11.94134"	51° 49' 41.26581"	499.62	7411589.115	415384.243	0,0004

3.2 ESTUDO 02

A tabela 2 refere-se as coordenadas dos vértices de limite pós-processados, realizado pelo método PPP.

Tabela 2: Coordenadas dos vértices de limite pós-processado pelo método PPP.

Vértice	Latitude (S)	Longitude (W)	Altitude (m)	UTM N (m)	UTM E (m)	σ_p (m)
01	23° 24' 13,6249.	51° 49' 39,4002.	502,45	7411537.643	415437.493	0,245
02	23° 24' 09,8194.	51° 49' 39,0169.	503,85	7411654.739	415447.701	0,087
03	23° 24' 09,5433.	51° 49' 40,3184.	503,13	7411663.018	415410.711	0,038
04	23° 24' 11,9389.	51° 49' 41,2718.	500,21	7411589.189	415384.072	0,164

4 CONCLUSÃO

Observa-se que a Divisa 01 obteve uma precisão menor em relação aos outros vértices, isto ocorreu devido a sua localização em uma área fechada ocorrendo interferências na recepção de sinal, ocasionando os erros de multicaminhamento e de refração troposférica.

De acordo com a Norma Técnica de Georreferenciamento de Imóveis Rurais (INCRÁ, 3ª edição, 2013), o Manual Técnico de Limites e Confrontações e o Manual Técnico de Posicionamento, os vértices de limites de propriedade, do tipo "M", cujo posicionamento é realizado de forma direta e é materializado em campo por marco, pode ser realizado pelos métodos de Posicionamento Relativo Estático e PPP, especifica que os valores de precisão posicional, situados como limites artificiais, são de melhor ou igual a 0,50 m.

Portanto, analisando os resultados, conclui-se que o método de Posicionamento Relativo Estático é o mais favorável para se utilizar devido à precisão posicional absoluta (σ_p) ser maior quando comparada ao método PPP, obtendo uma confiabilidade superior no Georreferenciamento do Imóvel.

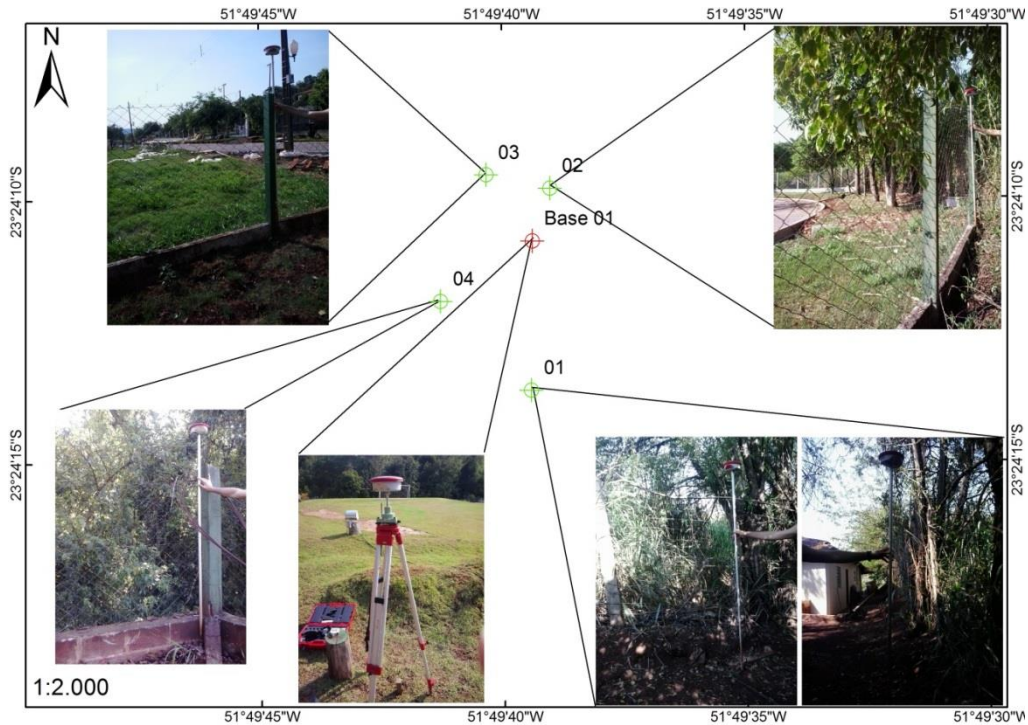


Figura 3 - Levantamento com o receptor GNSS Leica ATX900 RTK na área de estudo

REFERENCIAS

_____. Lei nº 10.267, de 28 de agosto de 2001. [on-line] **Altera dispositivos das Leis nos 4.947, de 6 de abril de 1966, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 6.739, de 5 de dezembro de 1979, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e dá outras providências.** Disponível na Internet via WWW. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10267.htm> (12/10/2014).

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Recomendações para Levantamentos Relativos Estáticos – GPS.** Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais.** 1.^a ed. Brasília: MDA, 2003.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais.** 2.^a ed. Brasília: MDA, 2010.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais.** 3.^a ed. Brasília: MDA, 2013.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Manual Técnico de Limites e Confrontações.** 1.^a ed. Brasília: MDA, 2013.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Manual Técnico de Posicionamento.** 1.^a ed. Brasília: MDA, 2013.

SEGANTINE, P.C.L. **GPS – Sistema de Posicionamento Global.** São Carlos: EESC/USP, 2005.