

USO DA TECNOLOGIA GPS PARA INTERMEDIÇÃO DE CONFLITOS AGRÁRIOS

MATEUS PAGLIARINI
EDMILSON DAS MERCES BATISTA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA
Divisão de Ordenamento da Estrutura Fundiária - SR(21)F
Serviço de Cartografia – SR(21)
{mateus.pagliarini, edmilson.batista}@mpa.incra.gov.br

ABSTRACT - The georeferencing of rural land properties is a powerful tool set for the control and management of land Brazilian territory. An important contribution of this technology is the possibility analysis of the overlap of agricultural property. In this paper is presents a methodology for use of GPS technology and data for descriptive of the rural land parcels by coordinates to verify the overlap of two propertys in an area outbreak of agrarian conflicts. The technique used was the lifting by GPS3 with solutions based on the carrier phase with differential correction obtained in post-processing. The precisions obtained after processing of GPS observations showed that there is overlap between these lands.

1 INTRODUÇÃO

Desde a data do primeiro registro hipotecário no Brasil, a especificação técnica que definia a propriedade imobiliária no país consistia num sistema meramente descritivo do perímetro do imóvel, sem o maior rigor técnico (Pereira & Augusto, 2004). No entanto, a partir de 2001, com a aprovação da Lei 10.267, a especificação técnica deixa de ser meramente descritiva, passando a exigir também, a precisão posicional geodésica, ou seja, as coordenadas dos vértices definidores dos limites dos imóveis rurais devem estar georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro (Carneiro & Brandão, 2002).

Para o estabelecimento do indicador da precisão posicional na determinação das coordenadas dos vértices da propriedade, ficou estabelecido pelo INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) através da portaria nº 954, de 13 de Novembro de 2002, que cada vértice deve ter precisão posicional melhor que 0,50m (INCRA, 2002). A acurácia deve ser de +/- 0,50m, ao nível de confiança de 1σ (68,7%), conforme definido na Norma Técnica para Georreferenciamento de imóveis rurais (INCRA, 2003).

No âmbito das ações de georreferenciamento de imóveis rurais, o uso da tecnologia GPS, especificamente, dos receptores GPS diferencial ou DGPS têm garantido o atendimento à precisão estabelecida na legislação, havendo, de certa forma, uma popularização destes equipamentos entre os diferentes profissionais do ramo da agrimensura. Além de garantir a precisão geométrica ao georreferenciamento, os sistemas GPS reduzem o tempo dos trabalhos de campo, quando comparados aos

levantamentos topográficos convencionais (Marques et al., 2006).

Dentre as vantagens do georreferenciamento de imóveis rurais, a análise da sobreposição de propriedades merece destaque. Esta somente é possível quando os imóveis envolvidos estão vinculados a um sistema geográfico de referência.

Neste contexto, o presente trabalho apresenta uma metodologia de uso das informações georreferenciadas de imóveis rurais e da tecnologia DGPS para a solução de conflitos agrários. Na abordagem, realizou-se uma avaliação da suposta sobreposição de uma área de posse urbana com um imóvel sob o domínio de uma comunidade quilombola.

2 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado na área do Quilombo do Curiaú, localizada integralmente no município de Macapá, Estado do Amapá (**Figura 1**). O acesso principal à sede da comunidade se dá por via terrestre através da rodovia AP - 070, que liga Macapá a Cutias do Araguari. A Comunidade de Remanescentes do Quilombo do Curiaú teve suas terras reconhecidas e regularizadas em dezembro de 2003, possuindo o domínio sobre um imóvel com área de 3.662,2726ha. Este imóvel limita-se à norte com terras remanescentes da Gleba Matapi – Curiaú – Vila-Nova; ao Sul com área urbana da cidade de Macapá; à Leste com a margem direita do rio Curiaú; e a oeste com a comunidade do Curralinho.



Figura 1 – Localização da área de estudo.

A parte Sul do Quilombo constitui-se numa área de expansão urbana do município de Macapá, onde está situado o bairro do Ipê (Figura 2). É nesta região que vêm ocorrendo tentativas de invasão na área do Quilombo.



Figura 2- Visão geral da área de estudo, demonstrando a área de expansão urbana do município de Macapá (Bairro do Ipê) e a parte Sul do Quilombo do Curiaú. Fonte: Imagem GoogleEarth (2008).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Materiais

Os materiais utilizados para realização deste estudo foram:

- GPS THALES Promark3 de uma frequência (L1);
- Software Topcon Tools, versão 6.04.02;
- Software Geomedia Professional 5.1;

3.2 Métodos

3.2.1 Plotagem da área do quilombo em um SIG

Inicialmente, foi inserida a área do Quilombo num Banco de Dados Georreferenciado através do software Geomedia Professional, extraindo-se as coordenadas limítrofes do imóvel através da planta e memorial descritivo. Estes documentos estão de acordo com o estabelecido na Lei 10.267/2001 e no Decreto 4.449/2002, sendo que todos os vértices estão referenciados ao Sistema de Coordenadas Planas UTM.

3.2.2 Levantamento de Vértices do Perímetro por GPS

Esta atividade foi realizada nos dias 27 e 28 de junho de 2008. Os trabalhos de campo consistiram no georreferenciamento do terreno urbano medindo aproximadamente 10m x 30m. A finalidade do levantamento era verificar se este lote urbano estava inserido na área do Quilombo do Curiaú. Como neste vértice da propriedade Quilombola o limite do imóvel é uma linha seca, não existindo cerca edificada ou qualquer acidente geográfico que o limite, existia dúvida quanto a superposição dos imóveis. Nesta fase utilizou-se um DGPS Promark3 de uma frequência (L1). A técnica utilizada foi o levantamento com solução baseada nos códigos C-A e/ou Y e/ou fase da portadora com correção diferencial obtida em pós-processamento com utilização de técnicas baseadas em suavização do código através da portadora (INCRA, 2003).

Foram levantados quatro pontos (V1, V2, V3 e V4) referentes aos quatro vértices do terreno urbano. O tempo de ocupação do GPS em cada um dos vértices foi superior a 30 minutos e a distância das ocupações em relação à base foi inferior a 20Km, o que atende as especificações da Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais do INCRA.

3.2.3 Pós-processamento dos dados GPS

O pós-processamento das observações GPS foi realizado com o programa TOPCON Tools com o cálculo feito usando a fase das ondas portadoras L1. Em todos os casos, a correção foi feita utilizando-se a base de Macapá (MAPA) da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC). Os pontos rastreados e pós-processados foram convertidos ao Sistema de Projeção UTM.

3.2.4 Superposição no SIG

Após o processamento dos pontos V1, V2, V3 e V4 do terreno objeto da pesquisa, foi realizada a plotagem do perímetro do lote urbano e analisado a possível superposição entre os dois imóveis. Esta etapa foi realizada com o uso do software Geomedia.

4 RESULTADOS

4.1 Precisões das observações GPS

Todos os pontos em estudo apresentaram soluções com ambigüidades fixadas para L1. As distâncias da base (MAPA) para os pontos V1, V2, V3 e V4 mediram 7226,81m; 7235,45m; 7245,83m e 7254,02m, respectivamente. Portanto, apresentaram distâncias inferiores aos 20Km exigidos pela Norma Técnica do INCRA para o tipo de receptor utilizado (INCRA, 2003).

Durante o rastreo, todas as exigências da Norma Técnica foram observadas, tais como:

- PDOP máximo menor que 6;
- Razão Sinal/Ruído mínima do sinal GPS: > 6;
- Horizonte mínimo de rastreamento: 15°;
- Operação no modo 3D com no mínimo 5 satélites rastreando simultaneamente;
- Intervalo de gravação de 5 segundos.

Todos os vértices em estudo foram pós-processados e ajustados segundo critérios de controle de qualidade estabelecidos pela norma técnica do INCRA. As coordenadas Planas geradas após o ajustamento se encontram dispostas na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultado do pós-processamento das observações GPS.

Vértice	UTM (N) SAD-69 (m)	UTM (E) SAD-69 (m)	Desvio Padrão UTM(N)	Desvio Padrão UTM(E)
V1	10011520,505	492720,475	0,004	0,006
V2	10011524,286	492731,465	0,007	0,011
V3	10011550,846	492721,178	0,004	0,005
V4	10011546,984	492711,224	0,007	0,010

Obs: Todos os pontos referenciados ao Meridiano Central -51

De acordo com a Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais, os vértices V1 e V3 são classificados, quanto a precisão planimétrica, na categoria P1 (precisão ± 10cm), já os vértices V2 e V4 são classificados na categoria P2 (precisão ± 20cm).

As precisões dos vértices em estudo indicam que todos os pontos rastreados atendem as exigências da Norma Técnica para Georreferenciamento do INCRA (Figura 3).

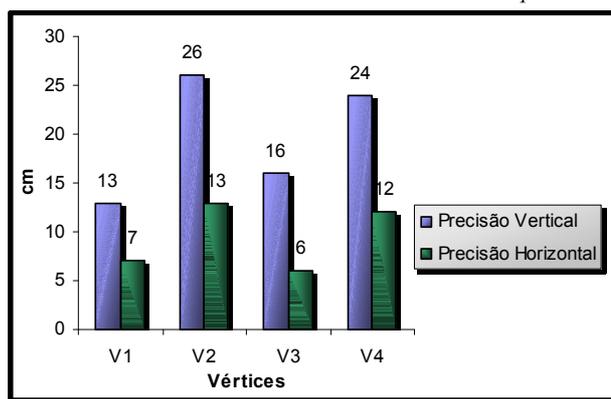


Figura 3 - Precisões verticais e horizontais dos pontos V1, V2, V3 e V4 após ajustamento das observações GPS

4.2 Análise da superposição dos imóveis

Após a superposição dos imóveis no banco de dados geográfico, verificou-se que o terreno urbano encontra-se totalmente inserido na Área do quilombo do Curiaú. A Figuras 4 ilustra a situação fundiária dos imóveis estudados.



Figura 4 – Imagem adquirida através do software GoogleEarth mostrando a sobreposição do terreno urbano georreferenciado com a área de domínio da comunidade de Quilombo do Curiaú.

A partir dos resultados encontrados é possível afirmar que, a utilização de coordenadas georreferenciadas a um único sistema de referência para demarcar os limites de uma propriedade, desde que se atendam as exigências posicionais estabelecidos pela Norma Técnica do INCRA, garante que esse limite seja o único a ocupar aquela posição na superfície terrestre (Brito, 2005). Dessa forma, a mesma técnica pode ser utilizada para análise de superposição de imóveis em intermediação de conflitos agrários, como ficou demonstrado na presente pesquisa.

5 CONCLUSÕES

A tecnologia GPS L1 associada com a utilização de um banco de dados georreferenciados, mostrou-se extremamente eficiente para a análise da superposição de dois imóveis envolvidos em litígio. Todos os vértices rastreados atenderam as precisões estabelecidas na Norma Técnica do INCRA aplicada ao georreferenciamento de imóveis rurais, o que garantiu confiança aos trabalhos técnicos realizados.

Os resultados demonstram o potencial do uso da tecnologia GPS e do georreferenciamento de imóveis rurais para a solução de conflitos agrários, de forma rápida e com baixo custo.

REFERÊNCIAS

BRITO, J. P. M. Apreciações e reflexões sobre a Norma técnica para georreferenciamento de imóveis rurais. 2005. 110p. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

CARNEIRO, A. F. T.; BRANDÃO, A. C. A Lei 10.267/2001 e sua regulamentação. In: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, 5., 2002. Florianópolis. **Anais...**Florianópolis: UFSC, 2002. CDROM.

INCRA. Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais. Brasília: INCRA, 2003. 42p.

INCRA. Portaria INCRA/P/nº 954, de 13 de novembro de 2002. Estabelece a precisão posicional a ser atingida no georreferenciamento de imóveis rurais. Diário Oficial da República Federativa do Brasil n.º 222, Brasília, DF, 2002, Seção I.

MARQUES, H. A.; MONICO, J. F. G.; ISHIKAWA, M. I.; CAMARGO, P. O. Integração GPS e Topografia para o Georreferenciamento de Imóveis Rurais. In: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, 7., 2006. Florianópolis. **Anais...**Florianópolis: UFSC, 2006. CDROM.

PEREIRA, D. P.; AUGUSTO, M. J. C. O Sistema Geodésico Brasileiro e a Lei de Georreferenciamento. In: COBRAC 2004. Florianópolis: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, 6., 2004. Florianópolis. **Anais...**Florianópolis: UFSC, 2004. CDROM.