

Artigo científico

Dificuldades em georreferenciamento de imóveis rurais: um estudo de caso

Difficulties in georeferencing rural properties: a case study

Eliezio Nascimento Barboza¹, Gilvania Pereira da Costa², Raí de Sousa Araujo³, Renan de Sousa Araujo⁴, Anelyse Esequiel de Lucena Neves⁵, Dalieva Lopes Alves⁶, Wallace Ruan Nobre Pereira⁷, Leonardo de Sousa Alves⁸, José de Carlos Batista⁹ & Raquel Formiga de Medeiros¹⁰

¹Discente do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do Instituto Federal do Ceará. Email: eliezio.nascimento.barboza05@aluno.ifce.edu.br;

²Discente do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do Instituto Federal do Ceará. Email: gilvania.pereira.costa09@aluno.ifce.edu.br;

³Discente do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do Instituto Federal do Ceará. Email: raisousa2222@gmail.com;

⁴Discente do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do Instituto Federal do Ceará. Email: renansousa1229@gmail.com;

⁵Advogada, graduada em Direito pela Universidade Federal de Campina Grande, pós-graduanda em Direito Civil e Processo Civil pela Esa/PB. E-mail: annelyse.neves@gmail.com;

⁶Graduada em Direito pela Universidade Federal de Campina Grande, Analista Judiciário do TJPB. E-mail: dalieva.analista@hotmail.com;

⁷Graduando em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal de Campina Grande. Email: walaceruan14@gmail.com;

⁸Engenheiro Agrônomo e Mestre pela Universidade Federal de Campina Grande. E-mail: leo_agro22@hotmail.com;

⁹Engenheiro Civil e Professor da Faculdade Luciano Feijão. E-mail: j.carlosegurancadotrabalho@gmail.com;

¹⁰Graduada em Direito, Doutoranda pela Universidad del Museo Social Argentino, Tabela. E-mail: raquelqfdm@hotmail.com

Resumo- O georreferenciamento é uma ferramenta que vem sendo utilizada para diversas finalidades, uma delas é obter informações geográficas em diferentes áreas tornando-a importante para o instrumento de planejamento e da gestão de propriedades particulares ou públicas, urbanas ou rurais. Nesse viés, o mapeamento de propriedades rurais é fundamental para planejar e gerir os imóveis ali presentes, realizado através do georreferenciamento. Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo averiguar as dificuldades que se tem durante a execução do levantamento de imóveis rurais por meio do georreferenciamento, realizado no Sítio Escondido, no município de Tarrafas-CE. Os dados foram obtidos através de levantamento in loco pelo método RTK convencional. As dificuldades encontradas na etapa de execução do Georreferenciamento foram: perdas de sinal, devido a mata fechada; bem como problemas associados a morosidade do Cartório, comprometendo o georreferenciamento e gerando sentimento de frustração para o proprietário que precisa da certificação para os seus objetivos particulares.

Palavras-chave: cadastro de imóveis rurais, cadastro territorial multifinalitário, sobreposição de imóveis.

Abstract- Georeferencing is a tool that has been used for several purposes, one of them is to obtain geographic information in different areas making it important for the planning instrument and management of private or public, urban or rural properties. In this vein, the mapping of rural properties is essential for planning and managing the properties there, accomplished through georeferencing. In this context, the present work aims to investigate the difficulties encountered during the execution of the survey of rural properties by means of georeferencing, carried out in Sítio Escondido, in the municipality of Tarrafas-CE. The data were obtained through on-site survey by the conventional RTK method. As dificuldades encontradas na etapa de execução do georreferenciamento foram: perdas de sinal, devido a mata fechada; bem como problemas associados a morosidade do Cartório, comprometendo o georreferenciamento e gerando sentimento de frustração para o proprietário que precisa da certificação para seus objetivos particulares.

Keywords: cadastro de imóveis rurais, cadastro territorial multifinalitário, overlapping of properties.

Aceito para publicação em: 25/08/2022 e publicado em 26/01/2023.

1. INTRODUÇÃO

O georreferenciamento é uma ferramenta que vem sendo utilizada para diversas finalidades, sendo uma delas a de obter informações geográficas em diferentes áreas tornando-a importante para o instrumento de planejamento e para gestão de propriedades particulares ou públicas, urbanas ou rurais (SILVA et al., 2015).

Este instrumento adotado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) está fundamentado em identificar, por meio do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB), dos vértices e perímetros do imóvel rural (JÚNIOR, 2018). A função básica das redes geodésicas é a materialização de um sistema geodésico, fornecendo o apoio necessário para diversos fins. As redes geodésicas podem ter um escopo puramente local, como no georreferenciamento e no controle do trabalho ou mais amplo como municipal e redes estaduais (GRANEMANN et al., 2008).

Nesse viés, o mapeamento de imóveis rurais é fundamental para planejar e gerir as propriedades ali presentes. Através da literatura acadêmica, verifica-se se que uma grande dificuldade encontrada em zonas rurais é inexistência ou a péssima qualidade das bases cadastrais usadas para a definição do contorno, área de situação e dimensionamento dos diversos imóveis rurais presentes no Brasil. Sendo assim, tornou-se necessário o uso do georreferenciamento como ferramenta para o levantamento de campo para imóveis rurais, cujo acesso é, muitas vezes, difícil (SANTANA; RAMOS; RIBEIRO, 2017).

Antigamente, o processo de certificação era extremamente lento e impotente, gerando alto custo, tendo em vista que necessitava de vários profissionais da etapa de campo, além de ser um processo demorando em etapas pós-campo, pois, há muita burocracia (RIBEIRO, SILVA E SANTOS, 2016).

Ao verificar essa problemática, bem como as consequências deste processo, o INCRA desenvolveu o Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF), atual responsável por agilizar a certificação dos imóveis rurais no país. Baseado no pressuposto de que o uso do georreferenciamento auxilia no processo de levantamento de imóveis rurais, principalmente em avaliações realizadas por empresas do ramo de geoprocessamento, o presente trabalho tem como objetivo averiguar as dificuldades que se tem durante a execução do levantamento de imóveis rurais por meio do georreferenciamento.

Em meio ao acelerado processo de urbanização, a construção civil atingiu um crescimento expressivo durante os últimos anos, fazendo-se necessário mostrar os problemas deste advindos. Dessa forma, o Georreferenciamento se apresenta como uma das várias ferramentas, para visualizar, planejar e aplicar formas de otimizar as

atividades desempenhadas na construção civil. Em virtude leis burocráticas aplicadas sobre a implantação dos imóveis rurais, faz-se necessário avaliar o papel do georreferenciamento usado pelas empresas, no sentido de contribuir para a melhor compreensão documental pelos órgãos superiores.

O fato de os empreendedores da área de geotecnologias terem, poucas vezes, estudado os principais aspectos quanto às dificuldades na execução de seus serviços de Georreferenciamento, sendo interessante observar quais são estas dificuldades e quais prejuízos estas podem acarretar para as empresas do ramo. Algumas limitações podem surgir na hora de se executar um levantamento georreferenciado, as quais podem ser comuns à maioria dos seus usuários. Também é importante averiguar que locais estão sendo escolhidos para a construção de imóveis rurais, evitando o uso de áreas de possíveis alagamentos e verificar se tais empresas tomam esses cuidados para evitar acidentes futuros.

A verificação das limitações e das dificuldades encontradas na execução do Georreferenciamento de imóveis rurais justifica a realização desse trabalho, que tem como objetivo apresentar as principais dificuldades encontradas na realização do Georreferenciamento de imóveis rurais, tendo como estudo de caso o levantamento feito no Sítio Escondido, no município de Tarrafas-CE.

O objetivo deste trabalho é o de averiguar a existência de obstáculos na execução do georreferenciamento de imóveis rurais que possam dificultar a execução do serviço e sua finalização.

2. METODOLOGIA

A elaboração desse estudo ocorreu em duas etapas: primeiramente foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o tema e, posteriormente, o levantamento de dados em campo, em que, por conseguinte, os dados foram processados. Na revisão bibliográfica, foram utilizados trabalhos científicos acerca do tema através de plataformas científicas, como Scielo e o Google Acadêmico, tendo as seguintes palavras-chave: “Georreferenciamento”, “Imóveis Rurais” e “Dificuldades”.

Os dados foram obtidos por meio de publicações em revistas, Trabalhos de Conclusão de Curso, Dissertações de Mestrado, Teses de Doutorado, Livros e páginas especializadas em georreferenciamento de imóveis rurais. Todos os artigos encontrados, relacionados ao tema, foram incluídos na análise, independentemente de ser o assunto principal do artigo ou apenas mencionado no resumo. Na etapa posterior, foi realizado um levantamento em campo com a obtenção de dados pelo método RTK convencional.

O equipamento utilizado foi o GNSS RTK HIPER V, cuja precisão horizontal é de 3mm + 0.1

ppm e vertical de 3.5mm + 0.4 ppm; uma base e dois rovers com uma coletora de dados cada, para que o levantamento seja feito com maior agilidade. O método utilizado foi o RTK convencional, onde “os dados de correção são transmitidos por meio de um link de rádio do receptor instalado no vértice de referência ao(s) receptore(s) que percorre(m) os vértices de interesse” (INCRA 2013, p.10).

Além do mais, as dificuldades encontradas foram sendo anotadas no decorrer do serviço. As dificuldades analisadas foram organizadas de maneira sistemática, observando-se as questões presentes, explorando a literatura e unindo as respostas em comum, concluindo com a disposição das informações e sua interpretação. A análise dos dados, indispensável para a conclusão da pesquisa, permitiu o desfecho do estudo. Na análise da abordagem qualitativa foi desenvolvida uma tabela com as principais dificuldades encontradas no estudo. Sob outra perspectiva, na abordagem quantitativa, uma planilha no Excel foi criada, na qual os dados obtidos e informações foram dispostos e organizados.

Os equipamentos utilizados foram homologados pela Anatel, sendo que todas as partes da documentação foram levadas para cartório onde suas especificações comporão o memorial descritivo de usucapião contra irregularidades.

O georreferenciamento foi realizado na propriedade particular no Sítio Escondido, no município de Tarrafas-CE, inserido na Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe, a 441 km da capital Fortaleza. Como afirma Moraes e Brito (2021), o município localiza-se nas coordenadas geográficas 6°41'04" Latitude e 39°45'41" Longitude (WGr), na Região do Cariri, interior do Estado do Ceará. A área municipal é de 412719 km², altitude de 300 m e apresenta uma população de 8555 habitantes.

De acordo com o IBGE (2010), o Clima do Município de Tarrafas é tropical quente semiárido em todo o seu território, com temperaturas geralmente acima dos 30C° e está inserido na Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe. A principal fonte de água do Município de Tarrafas é o Rio Bastiões que o corta. A vegetação predominante é a Caatinga.

A área de estudo é uma propriedade particular localizada no Sítio Escondido. Vale destacar que o estudo de caso foi autorizado pelo proprietário para utilizar dados e imagens para fins acadêmicos. A propriedade rural está situada nas coordenadas geográficas 06°47'58,0" de latitude sul e 39°46'16,0" de longitude oeste, local onde foi desenvolvido a segunda etapa da pesquisa, que consistiu em um levantamento em campo.

Essa região está localizada em linha reta 12,8 km ao sul da cidade de Tarrafas, com acesso efetivado por meio de aproximadamente 19 km de estradas carroçáveis. No Sítio escondido em Tarrafas existem aproximadamente 23 domicílios aglomerados e população estimada em 115

habitantes. Na região, as principais atividades econômicas são: criação de animais; cultivos de subsistência; cultivos comerciais; extrativismo; artesanato e pesca.

Caracterizando a propriedade rural, verifica-se que a mesma é utilizada pelos proprietários para plantio e colheita de grãos, vegetais, frutas, plantação de pastagem para alimentação de gado, ou seja, voltado para comercialização de agricultura e bovinocultura de corte, tendo em vista as potencialidades da área para tais atividades.

No que se refere os aspectos ambientais e geomorfológicos, o terreno da propriedade onde foi executado o georreferenciamento é bastante acidentado e possui várias limitações em sua topologia como grotas e serras. Além disso, possui confrontações materializadas por cercas antigas e o acesso é bastante dificultoso, por não existir um caminho que facilite a chegada até ele. A propriedade apresenta vegetação nativa com presença de corpo hídrico (açude), bem como alguns passivos ambientais devido a atividades agropecuárias.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O georreferenciamento do Imóvel Rural foi realizado no Sítio Escondido, no município de Tarrafas-CE. O terreno possui área de 331,8410 ha e, em sua extensão, há um percurso do rio e uma vegetação bem conservada.

Destacam-se problemas enfrentados em campo e pós-campo. Com a utilização da técnica de posicionamento RTK, verifica-se, apesar de ser um método ágil no georreferenciamento de imóveis rurais, pode apresentar dificuldades em áreas com vegetação densa, em que muitas vezes se perde o sinal para a correção diferencial, bem como o acesso a algumas áreas são dificultados, tendo em vista as dificuldades de acessibilidade, em função das características físicas e geográficas do espaço.

O sistema RTK trabalha, resumidamente, com envio de dados em tempo real via rádio. Sendo assim, em ambientes fechados, o método de posicionamento RTK pode ter restrições em função da existência de áreas que bloqueiam ou desviam o sinal procedente dos satélites posicionados ao redor do globo, através da presença de árvores e vegetação densa, causando o bloqueio do sinal, dificultando o cálculo da posição ou do desvio, bem como introduzindo erros nos dados do levantamento georreferenciado. Isso acontece devido às árvores interromperem a propagação do sinal e, com isso, causando a descontinuidade do recebimento do sinal, que é mais usualmente conhecido como a perda do sinal.

Sendo assim, considera-se como uma dificuldade presente no levantamento georreferenciado no Sítio Escondido, tendo em vista

que pode reduzir de forma significativa a confiabilidade dos resultados, pois é necessário que o sinal seja entregue com nível apropriado, com pouca qualidade durante o deslocamento na área de estudo.

Sendo assim, nesses casos em que há perdas de sinal, o cálculo da distância entre um satélite de uma constelação do Sistema Global de Navegação por Satélite e o receptor (pseudodistância) sofre modificação no número de ciclos inteiros, tornando-se imprescindível iniciar, acarretando perda de produtividade em campo e, dependendo do planejamento do profissional, atrasando o processo de georreferenciamento do imóvel rural.

Nesses casos de dificuldade de acesso a algumas áreas e à impossibilidade de limitar as propriedades em zonas de desnível acentuado e vegetação densa, destaca-se a utilização de Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT) e os pontos de apoio com a utilização do RTK, objetivando reduzir dificuldades. Sendo assim, verificou-se que a utilização do método RTK é ágil, no entanto, pode apresentar dificuldades em locais com muita vegetação, tornando-se necessário utilizar novas tecnologias no georreferenciamento de propriedades, objetivando aprimorar o processo e amenizar os custos.

Atualmente, existem tecnologias capazes de amenizar algumas dificuldades que o método RTK apresenta, como exemplo a utilização de VANT em levantamentos georreferenciados, em que é validado pelo INCRA, aumentando a agilidade da realização dos trabalhos e menores custos dos serviços, permite uma maior rapidez na execução do procedimento, bem como o torna mais seguro para o profissional.

Os benefícios são ainda maiores em áreas extensas, acidentadas, de difícil acesso e de grande extensão, tornando o processo de difícil realização e, especialmente, demorado. Sendo assim, a aerofotogrametria comprova ser vantajosa do que a execução do georreferenciamento no solo, tendo em vista que esse processo se passa em solos/relevos com dificuldades diferentes de deslocamento e, diversas vezes, feitas de forma aleatória.

Porém, vale destacar que neste trabalho, não foi utilizado VANTs para fins de georreferenciamento. Outra dificuldade encontrada foi a instalação do equipamento GPS, devido a topografia do local, em que o terreno é acidentado, mesmo com o planejamento prévio em escritório, no levantamento foi verificado como um impasse.

Além disso, destacou-se também a realização do processo burocrático, bem como o tempo para o georreferenciamento do Imóvel, tendo em vista a extensa área. O tempo relacionado com o processo burocrático está relacionado com a infraestrutura deficiente do INCRA para fazer frente aos inúmeros processos de certificação do

georreferenciamento. Ainda falta material humano nas instituições, tornando o processo demorado.

Diversas vezes, o processo no INCRA é tão demorado, que se leva anos para se conseguir o documento junto ao órgão. Enquanto isso, o proprietário fica à mercê do órgão, tendo em vista que a certidão de georreferenciamento é muito importante, pois, sem ele, não é possível realizar financiamentos, vender ou desmembrar a propriedade, ou seja, não se pode obter o registro.

Mesmo com os avanços buscando desburocratizar o georreferenciamento, ainda é exigido grande quantidade de documentos, bem como o órgão demora muito tempo para enviar a resposta, resultando em acumulação de processos.

Dessa forma, é gerada burocracia dispensável e lentidão na análise do processo no meio rural. Além disso, no pós-campo, verifica-se que há falta de informações, onde o Cartório possui dados desatualizados, ou diversos dados não possuem, podendo ser um empecilho para realizar serviços de georreferenciamento, tendo em vista que há necessidade de informações base, comumente dependentes de órgãos e autarquias públicas.

Destaca-se que os problemas pós-campo citados independem do serviço do profissional, tornando-se necessário atualizar (modernizar) o sistema de georreferenciamento de imóveis rurais com a finalidade de aumentar a agilidade dos processos. Verificou-se também dificuldades no pós-campo relacionada com a planilha formato Open Document Sheet (.ODS), que é o resultado do serviço executado pelo profissional habilitado.

A planilha .ODS é dividida em duas seções: identificação e perímetro. Na seção identificação é adicionado informações referentes à área do levantamento, tais como: descrição do serviço executado, identificação do proprietário e do terreno, adicionando informações registrais do imóvel, como: título, circunstância legal, objetivo da propriedade, código do imóvel e do cartório, matrícula e a cidade onde o sítio está localizado.

Na seção perímetro, é adicionado informações espaciais do terreno e demais dados do georreferenciamento, onde o órgão responsável identifica e representa de acordo com a geometria os vértices, os perímetros e a extensão que formam a parcela do imóvel. Para concretizar o processo do georreferenciamento, é necessário elaborar a planilha com os dados do terreno e do cartório, porém, o cartório ainda não disponibilizou os dados necessários, como matrícula, por exemplo, tornando o processo ainda mais moroso.

Além do mais, verificou-se que uma forma de se evitar problemas na execução do georreferenciamento de imóveis rurais é através do planejamento de campo, em que se pode evitar situações em que pode prejudicar a segurança do topógrafo no campo (ambientes que causam risco a

segurança do profissional agrimensor), além de economizar tempo e recurso financeiro.

É uma etapa essencial que auxilia o topógrafo na tomada de decisões antes da execução do georreferenciamento, evitando perdas de equipamentos, de tempo e avaliando a exequibilidade do serviço. Inicialmente, é preciso requerer diversas informações com o cliente, em que é solicitado uma série de informações sobre o imóvel, como limites, confrontantes, documentações (matrícula, título de posse; a certidão negativa de débitos de do Imposto Territorial Rural; o Certificado de Cadastro de Imóvel Rural; Registro Geral do proprietário do imóvel) e planta do imóvel, buscando evitar que o processo de georreferenciamento no pós-campo se torne ainda mais moroso, garantindo que não haja interrupções.

Além disso, é importante checar as informações repassadas pelo proprietário através de uma visita em campo, para garantir que as Normas Técnicas determinadas pelo INCRA sejam adotadas firmemente. Posteriormente, torna-se necessário conhecer previamente a propriedade a ser georreferenciada, através do Google Earth ou imagens de satélites de alta resolução espacial.

Com isso, é possível conhecer o local, como topografia (relevo - áreas acidentadas) e vegetação para planejar os melhores locais para instalar a base RTK que manda o sinal de correção do erro do GPS, além de verificar os acessos aos limites; vias de acesso aos vértices que delimitam o imóvel, tendo em vista que acesso à determinadas áreas é custoso ao profissional e seus equipamentos; e locais importantes da propriedade.

Por conseguinte, através de informações prévias, o responsável técnico deve definir o número de auxiliares necessários para o levantamento, bem como materiais e equipamentos para utilização, além de tempo destinado necessário para execução dos serviços de campo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou apresentar uma visão panorâmica sobre o georreferenciamento de Imóveis Rurais, em que buscou-se identificar quais as principais dificuldades na execução do georreferenciamento de imóveis rurais através de um estudo de caso, propondo medidas que possam diminuir ou mitigar as dificuldades encontradas em levantamentos georreferenciados de imóveis rurais, bem como foi apresentado a importância do planejamento prévio antes de ir a campo.

Após a definição dos resultados, concluiu-se que, a proposta principal da pesquisa foi alcançada, visto que foi apresentado as dificuldades apresentadas no georreferenciamento no Sítio Escondido, em que foi listado: a instalação do equipamento GPS, devido a topografia do local; perdas de sinal, devido a mata fechada; bem como

problemas associados a morosidade do Cartório, comprometendo o georreferenciamento e gerando sentimento de frustração para o proprietário que precisa da certificação para os seus objetivos particulares.

Um ponto a ser destacado neste estudo, é a importância do planejamento técnico, objetivando reduzir gastos, tempo no levantamento, garantir a segurança do topógrafo, além de buscar reduzir erros que causam ainda mais demora no processo de georreferenciamento. Sendo assim, espera-se que o presente estudo corrobore com a literatura acadêmica de georreferenciamento de imóveis rurais e sirva como base para futuras pesquisas. Recomenda-se para futuros estudos uma análise acerca da confiabilidade do produto de drones na demarcação de vértices em georreferenciamento de imóveis rurais.

REFERÊNCIAS

GRANEMANN, Daniel Carvalho et al. Estabelecimento de uma rede geodésica para o monitoramento de estruturas: estudo de caso na Usina Hidrelétrica Salto Caxias. **Boletim de Ciências Geodésicas**, v. 14, n. 2, 2008.

INCRA. **Manual técnico de limites e confrontações**: Georreferenciamento de imóveis rurais. 1 ed., Brasília, 2013. Disponível em: <https://www.colegioregisManual.pdf>. Acesso em 29 de junho de 2021.

INCRA. **MANUAL TÉCNICO DE POSICIONAMENTO**: Georreferenciamento de Imóveis Rurais. 1 ed., Brasília, 2013. INCRA. Norma Técnica para Georreferenciamento em Ações de Regularização Fundiária Aplicada à Amazônia Legal. 1 ed., Brasília, 2009.

INCRA. **Normas Técnicas para Georreferenciamento de Imóveis Rurais do INCRA** - 2ª Edição de Fevereiro de 2010. Disponível em: http://esteio.com.br/downloads/legislacao/norma_tecnica_georreferenciamento.pdf. Acesso em: 03 fev. 2022.

INCRA. **Segunda edição da norma técnica para georreferenciamento de imóveis rurais**. Disponível em: https://mundogeoconnect.com/2011/arquivos/palestra/roberto_tadeu_teixeira/norma_tecnica_segunda_edicao.pdf. Acesso em: 05 de maio de 2021.

JÚNIOR, Gilvandro Favacho Amoras. **Novas Tecnologias de Georreferenciamento de Imóveis Rurais**: Uma Avaliação da Norma de Execução do INCRA nº 02/2018. 2018. 46 f. Trabalho de

Conclusão de Curso - Universidade Federal Rural da Amazônia, 2018.

SANTANA, T. A.; RAMOS, T. S.; RIBEIRO, L. C. A regulamentação do emprego de RPAS e o possível uso na geração e atualização de bases cadastrais dos municípios brasileiros. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Cartografia**, v. 27, n. 1, p. 1-5, 2017.

SILVA, Eliane Graça et al. Utilização de bases cartográficas para identificação e caracterização de áreas verdes públicas no município de Joinville, Santa Catarina. **Acta Biológica Catarinense**, v. 2, n. 2, p. 64-72, 2015.