REVISTA CONEXÃO ELETRÔNICA

GEORREFERENCIAMENTO DE IMÓVEIS RURAIS: Procedimentos de levantamento em campo para engenharia e topografia

Diego Rozendo de Carvalho[1]; João Paulo Dias Calixto de Souza[2,4]; Maria Clara Godinho Somer Avelino[3,4]*

[1] Graduanda em Engenharia Civil, Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS; [2] Engenheiro Civil – FITL/AEMS, Esp. em Projetos de Estruturas – UNIMAIS, Esp. em Orçamentação, Planejamento e Controle na Construção Civil – UNIMAIS; [3] Engenheira Ambiental, FPTE, Doutoranda em Geografia - UFMS; [4] Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS
* autor correspondente: clara_avelino@yahoo.com.br

RESUMO
O georreferenciamento de imóveis rurais permite representar os limites de uma área por coordenadas vinculadas a um referencial geodésico, articulando procedimentos de medição, documentação técnica e gestão das informações territoriais. Este artigo tem como objetivo descrever as etapas do levantamento em campo e sua relação com o processamento dos dados, a preparação das peças técnicas, a certificação no Sistema de Gestão Fundiária e os procedimentos perante o Registro de Imóveis. A abordagem é técnico-descritiva e contempla receptores GNSS, métodos de posicionamento, levantamentos aéreos e ferramentas de geoprocessamento. São discutidos o planejamento da coleta, a identificação dos limites, o controle da qualidade, a responsabilidade profissional e os fatores que interferem no custo e na execução dos serviços. A discussão diferencia a certificação da poligonal, o registro imobiliário e a atualização cadastral, além de apresentar o marco regulamentar consultado. Conclui-se que a confiabilidade do trabalho depende da identificação adequada do objeto, da compatibilidade dos métodos com as condições locais e da consistência entre dados de campo e documentação. A certificação contribui para o controle cadastral, mas não constitui reconhecimento de domínio nem assegura, isoladamente, a regularização integral do imóvel.

PALAVRAS-CHAVE: georreferenciamento; imóveis rurais; levantamento de campo; GNSS; gestão fundiária.

1 INTRODUÇÃO

A identificação dos limites de imóveis rurais exige a articulação entre informações documentais e observações realizadas no terreno. O levantamento georreferenciado permite representar esses limites em um referencial comum, favorecendo a organização de dados utilizados em atividades de engenharia, topografia e gestão territorial. A qualidade do resultado depende tanto da medição quanto da identificação correta da área a ser levantada.

O emprego de receptores por satélite, imagens aéreas e programas de processamento tem ampliado as possibilidades de aquisição e análise de dados. Entretanto, a disponibilidade desses recursos não elimina a necessidade de planejamento, interpretação da documentação e controle da qualidade. A escolha da tecnologia deve decorrer das características do imóvel e da finalidade do levantamento.

Este artigo tem como objetivo

descrever os procedimentos de levantamento em campo para o georreferenciamento de imóveis rurais e relacioná-los ao processamento dos dados, à produção documental e às etapas administrativas e registrais. O texto apresenta somente uma síntese técnico-descritiva. A distinção entre levantamento, certificação e registro orienta a organização da discussão.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA E EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA

Os levantamentos topográficos passaram a incorporar tecnologias de posicionamento por satélite e recursos digitais de processamento, em complemento aos instrumentos e métodos terrestres. A integração com aerofotogrametria e sensores de varredura a laser ampliou as formas de representar o terreno. Essa evolução deve ser entendida como diversificação das possibilidades de medição, sem pressupor que uma tecnologia substitua todos os demais métodos ou produza, automaticamente, maior exatidão.

3 IMPORTÂNCIA PARA ENGENHARIA E TOPOGRAFIA

Na engenharia e na topografia, dados georreferenciados permitem compatibilizar a representação do terreno com projetos, mapas e sistemas de informação geográfica. No contexto rural, a descrição espacial do imóvel também subsidia sua identificação perante os órgãos competentes. O levantamento, contudo, não resolve por si só divergências dominiais ou conflitos entre documentos e limites indicados em campo.

4 CONCEITOS E TECNOLOGIAS UTILIZADAS

4.1 GPS e receptores GNSS

O georreferenciamento vincula a posição de feições a um sistema de referência. GNSS designa os sistemas globais de navegação por satélite, entre os quais se incluem GPS, GLONASS, Galileo e BeiDou. Assim, GPS e GNSS não são termos equivalentes: o primeiro identifica um dos sistemas que podem ser utilizados por receptores compatíveis. A recepção de sinais de diferentes constelações amplia as possibilidades de observação, mas não garante isoladamente a qualidade final do levantamento.

A seleção do método deve considerar o tipo de limite e o controle da precisão alcançada. O Manual Técnico para Georreferenciamento de Imóveis Rurais distingue RTK, DGPS e Posicionamento por Ponto Preciso (PPP); essas modalidades não devem ser apresentadas como procedimentos equivalentes (INCRA, 2022). A vinculação ao Sistema Geodésico Brasileiro, com uso do SIRGAS2000 conforme o manual consultado, é uma condição diferente da simples disponibilidade de coordenadas no equipamento.

4.2 Drones e LiDAR

Drones podem transportar câmeras e sensores para coleta de dados aéreos, enquanto o LiDAR utiliza pulsos laser para medir distâncias. Esses recursos podem apoiar a representação de áreas e feições, especialmente quando o acesso terrestre é difícil. Sua aplicação não dispensa a verificação da visibilidade dos limites e da qualidade dos produtos. O emprego de sensoriamento remoto deve respeitar as condições de aplicação previstas no manual técnico, inclusive quanto aos tipos de vértices (INCRA, 2022).

4.3 *Softwares* de processamento e geoprocessamento

Os programas de processamento apoiam a análise das observações e a preparação dos produtos técnicos. Já as ferramentas de geoprocessamento permitem organizar camadas, comparar

informações e elaborar representações cartográficas. A escolha do programa deve considerar os métodos empregados, os formatos disponíveis e a possibilidade de verificar os resultados. A menção a uma marca comercial não demonstra, por si só, capacidade de executar todas essas funções.

5 PROCEDIMENTOS DE GEORREFERENCIAMENTO

5.1 Preparação para a ida a campo

A preparação envolve reunir a documentação disponível do imóvel, examinar a matrícula e as descrições anteriores e identificar informações sobre os confrontantes. Essa análise deve orientar o reconhecimento dos limites, sem presumir que a documentação e a ocupação observada coincidam. Divergências precisam ser registradas e encaminhadas para o tratamento adequado, em vez de serem corrigidas informalmente durante a medição.

O planejamento de campo também deve prever acesso, deslocamento, equipe, equipamentos e condições de observação. A organização antecipada permite definir a sequência do levantamento e a estratégia de coleta. É recomendável estabelecer como são identificados os vértices, registrados os dados e conferidas as informações antes da saída da área.

5.2 Levantamento em campo

Em campo, o profissional identifica os elementos que compõem o perímetro e realiza as medições necessárias à determinação das coordenadas. A identificação do ponto deve anteceder sua representação numérica, medir com boa precisão uma feição equivocada não resolve o problema de delimitação. O registro das observações deve permitir relacionar cada coordenada ao vértice e ao trecho de limite correspondente.

O RTK permite obter coordenadas corrigidas em tempo real, nas condições próprias do método. A indicação de precisão centimétrica não deve ser tratada como garantia universal de conformidade, é necessário avaliar a solução e sua compatibilidade com o serviço (INCRA, 2022). Imagens aéreas podem complementar o levantamento, desde que a utilização do produto seja tecnicamente admissível para os limites e vértices considerados.

5.3 Processamento e ajustamento dos dados

O processamento deve organizar as observações, verificar sua consistência e avaliar a qualidade das coordenadas. Eventuais incompatibilidades precisam ser examinadas antes da preparação dos produtos finais. O procedimento não elimina automaticamente todos os erros e pode indicar a necessidade de nova coleta ou de revisão das hipóteses adotadas.

PPP significa Posicionamento por Ponto Preciso e designa um método, não um tipo de marco de apoio. O serviço IBGE-PPP realiza o pós-processamento de dados GNSS e permite obter coordenadas referidas ao SIRGAS2000, entre outros resultados descritos pelo órgão (IBGE, 2023). A adoção desse recurso exige interpretação do relatório e não deve ser confundida com o ajustamento de linhas de base de um levantamento relativo.

5.4 Produção das peças técnicas

Os dados conferidos subsidiam a representação gráfica e a descrição do perímetro. A documentação deve manter coerência entre a identificação do imóvel, os vértices, os limites e as confrontações. O memorial descritivo e a planta possuem funções complementares, e sua consistência depende da qualidade das informações que lhes dão origem.

A preparação para submissão ao SIGEF inclui o preenchimento do modelo de planilha eletrônica disponibilizado

pelo sistema, em formato ODS. O arquivo reúne informações da área e de seu perímetro; não se reduz a uma lista de coordenadas. A responsabilidade técnica e a identificação do serviço devem ser documentadas conforme as exigências aplicáveis (INCRA, s.d.-a).

5.5 Envio dos dados para o SIGEF

SIGEF significa Sistema de Gestão Fundiária. O profissional credenciado submete os dados para validação e certificação. As verificações do sistema abrangem consistência técnica e sobreposição com parcelas de sua base, e as pendências precisam ser tratadas antes da conclusão do requerimento. Após a certificação, o sistema disponibiliza planta e memorial descritivo (INCRA, s.d.-a). Esse procedimento não implica reconhecimento do domínio ou confirmação da exatidão dos limites e confrontações indicados pelo proprietário. A limitação está expressa no art. 9º, § 2º, do Decreto nº 4.449/2002 e impede equiparar a certificação à solução de toda divergência fundiária (BRASIL, 2002).

5.6 Procedimento junto ao registro de imóveis

As peças técnicas são apresentadas ao Registro de Imóveis competente para a análise do ato pretendido. A documentação certificada integra o procedimento, mas não dispensa a qualificação registral. A providência cabível depende do título apresentado e das características do caso, razão pela qual não se deve descrever toda situação como uma simples averbação automática.

5.7 Informações registrais e atualização cadastral

Após efetivação da descrição georreferenciada no registro imobiliário, as informações de matrícula e titularidade podem ser confirmadas ou atualizadas no SIGEF por requerimento próprio, conforme seu manual. Essa etapa não corresponde a uma segunda certificação geral de campo (INCRA, s.d.-a). O SNCR é outro cadastro, sua atualização não deve ser confundida com a certificação da poligonal ou apresentada como reconhecimento de propriedade.

6 REQUISITOS LEGAIS E PRAZOS

O marco legal inclui a Lei nº 10.267, de 28 de agosto de 2001, que altera dispositivos da legislação cadastral e de registros públicos, e o Decreto nº 4.449, de 30 de outubro de 2002, que a regulamenta. Essas disposições relacionam a identificação espacial do imóvel aos procedimentos cadastrais e registrais, com exigências próprias de documentação e responsabilidade técnica (BRASIL, 2002; 2001).

Na redação conferida pelo Decreto nº 12.689, de 21 de outubro de 2025, o art. 10 do Decreto nº 4.449/2002 estabelece 21 de outubro de 2029 para a exigência de identificação georreferenciada nas hipóteses ali previstas. São revogados os antigos incisos que organizam o cronograma por área e substitui o escalonamento anterior por esse marco regulamentar (BRASIL, 2025).

A atualização do prazo não autoriza concluir que qualquer procedimento esteja dispensado de levantamento ou de documentação técnica até essa data. A aplicação ao caso exige identificar o ato pretendido e a legislação pertinente. A data regulamentar, isoladamente, não afasta outras exigências legais, técnicas e registrais.

7 QUEM PODE REALIZAR O GEORREFERENCIAMENTO

A orientação do Incra exige profissional habilitado em conselho regional profissional e credenciado junto ao instituto. A verificação deve considerar as atribuições efetivamente reconhecidas, e não apenas o nome do curso de formação. A realização de extensão ou especialização não deve ser

apresentada como concessão automática de atribuição. Antes da contratação, é possível consultar os profissionais credenciados no serviço oficial disponibilizado pelo Incra (INCRA, s.d.-b, s.d.-c).

8 CONSEQUÊNCIAS DA NÃO CONFORMIDADE

Falhas no levantamento ou na documentação podem exigir correção de dados e impedir a conclusão de procedimentos que dependam de sua adequação. As consequências devem ser relacionadas à irregularidade identificada e ao ato pretendido. Não é adequado afirmar uma proibição geral de arrendamento ou de financiamento como efeito automático da ausência de certificação, sem indicar a regra específica que a sustenta. Da mesma forma, a certificação não assegura, por si só, aprovação de crédito ou eliminação de litígios.

9 CUSTO DO GEORREFERENCIAMENTO

O custo do serviço depende da extensão e da configuração do perímetro, da localização, do acesso e das condições do terreno. Áreas com vegetação densa, obstáculos ou limites de difícil identificação podem demandar maior tempo de campo e análise documental. A quantidade de confrontações e a necessidade de complementar informações também interferem no planejamento dos recursos.

O orçamento deve explicitar as atividades previstas, incluindo preparação, deslocamento, coleta, processamento e produção documental. O investimento em equipamentos precisa ser considerado em relação à sua adequação ao serviço. Sem dados de contratos ou estudos comparativos, não é possível afirmar que a adoção de drones ou de determinado receptor sempre reduza o custo final.

10 GEOPROCESSAMENTO

O geoprocessamento compreende operações de tratamento e análise de dados espaciais. No contexto discutido, permite reunir observações de campo e informações cartográficas, examinar sua compatibilidade e produzir representações do imóvel. A integração deve respeitar os sistemas de referência e as características dos conjuntos de dados. A possibilidade de visualizar camadas em um programa não demonstra, isoladamente, que elas sejam compatíveis em posição ou qualidade.

11 APLICAÇÕES E BENEFÍCIOS

11.1 Engenharia civil

Os levantamentos podem subsidiar a localização de intervenções e a compatibilização de projetos de infraestrutura. A descrição do perímetro, entretanto, não equivale ao levantamento completo de todos os elementos necessários a uma obra. A definição de produtos adicionais depende da finalidade do projeto.

11.2 Gestão territorial e ambiental

A organização espacial das informações pode apoiar a análise do uso do solo e o acompanhamento de mudanças no território. Para essa finalidade, os dados do imóvel precisam ser relacionados a outras informações pertinentes. O benefício depende da qualidade e da atualização desses conjuntos, sem dispensar estudos ambientais específicos.

11.3 Agricultura de precisão

Dados de posição podem ser utilizados no planejamento agrícola, na organização de talhões e na análise de informações de produção. Essas aplicações possuem objetivos distintos da certificação dos limites fundiários. A utilização de um mesmo referencial favorece sua integração, mas não torna equivalentes os levantamentos

necessários a cada atividade.

11.4 Regularização fundiária e segurança jurídica

A descrição georreferenciada contribui para individualizar espacialmente o imóvel e identificar inconsistências cadastrais. Sua contribuição à regularização deve ser compreendida dentro de um processo mais amplo, que envolve documentação e direitos. Medição, certificação e reconhecimento de domínio não são resultados intercambiáveis.

11.5 Planejamento urbano e rural

Informações georreferenciadas podem apoiar decisões sobre ocupação e infraestrutura. O emprego de dados de imóveis rurais em estudos de planejamento exige compatibilização com a escala e com os objetivos de análise, evitando generalizações a partir de um produto concebido para outra finalidade.

12 DESAFIOS E POSSIBILIDADES DE TRATAMENTO

12.1 Acessibilidade e logística

Dificuldades de acesso podem aumentar o tempo de levantamento e limitar a instalação dos equipamentos. O planejamento deve prever rotas e métodos compatíveis com as condições observadas. Recursos aéreos podem auxiliar em algumas situações, mas não asseguram identificação de limites ocultos nem substituem toda atividade terrestre.

12.2 Condições climáticas

Chuvas, ventos e outras condições adversas podem interferir no deslocamento, na operação e na qualidade dos produtos. O cronograma deve admitir reprogramação quando as condições forem inadequadas. A resistência do equipamento não justifica a manutenção de uma atividade sem condições de segurança ou sem qualidade de observação.

12.3 Precisão dos equipamentos e qualidade das observações

O desempenho do levantamento depende do conjunto formado pelo equipamento, pelo método, pelas condições locais e pela execução. Conferências instrumentais e capacitação reduzem a exposição a erros, mas não garantem a ausência de falhas. O controle deve permitir reconhecer observações insuficientes e decidir se a coleta precisa ser repetida.

12.4 Integração dos dados

Dados provenientes de métodos diferentes exigem verificação de referência, formato e qualidade antes de serem utilizados em conjunto. A padronização facilita o tratamento, mas não corrige diferenças de origem ou de interpretação dos limites. A rastreabilidade das decisões e das alterações favorece a revisão do trabalho e a identificação de inconsistências.

13 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O georreferenciamento de imóveis rurais articula identificação documental, reconhecimento dos limites, levantamento em campo, processamento e preparação das peças técnicas. A confiabilidade do resultado depende da coerência entre essas atividades e da adequação dos métodos às condições encontradas. A disponibilidade de tecnologias de medição não substitui o controle da qualidade ou a responsabilidade profissional.

A certificação pelo SIGEF, a análise pelo Registro de Imóveis e a atualização cadastral possuem finalidades distintas. Sua diferenciação evita atribuir à medição ou à certificação efeitos jurídicos que não decorrem automaticamente desses procedimentos. A observância do marco regulamentar deve considerar a atualização dos atos e o enquadramento do serviço pretendido.

O caráter descritivo do artigo não

permite quantificar ganhos de produtividade, redução de custos ou eficácia na prevenção de conflitos. Estudos posteriores podem comparar métodos em condições de campo documentadas e avaliar a relação entre esforço de coleta e qualidade alcançada. Para consolidar o presente trabalho, os autores devem explicitar o procedimento de seleção das fontes e validar as atualizações técnicas e normativas registradas nesta revisão.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto nº 12.689, de 21 de outubro de 2025. Altera o Decreto nº 4.449, de 30 de outubro de 2002. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2025/decreto-12689-21-outubro-2025-798175-publicacaooriginal-176788-pe.html. Acesso em: 30 out. 2026.

BRASIL. Decreto nº 4.449, de 30 de outubro de 2002. Regulamenta a Lei nº 10.267, de 28 de agosto de 2001. Texto atualizado. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2002/decreto-4449-30-outubro-2002-484374-normaatualizada-pe.html. Acesso em: 30 out. 2026.

BRASIL. Lei nº 10.267, de 28 de agosto de 2001. Altera dispositivos das Leis nºs 4.947/1966, 5.868/1972, 6.015/1973, 6.739/1979 e 9.393/1996, e dá outras providências. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2001/lei-10267-28-agosto-2001-391397-publicacaooriginal-1-pl.html. Acesso em: 30 out. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). IBGE divulga hoje a versão atualizada junho de 2023 do manual do IBGE-PPP Serviço online para pós-processamento de dados GNSS. 2023. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/comunicados/37262-ibge-divulga-hoje-a-versao-atualizada-junho-de-2023-do-manual-do-ibge-ppp-servico-online-para-pos-processamento-de-dados-gnss.html. Acesso em: 30 out. 2026.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). Certificação de imóvel rural. [S. l.]: Incra, [s.d.-b]. Página atualizada em 3 jul. 2026. Disponível em: https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/certificacao-imoveis. Acesso em: 30 out. 2026.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). Consultar profissional credenciado para georreferenciar o imóvel rural. [S. l.]: Incra, [s.d.-c]. Disponível em: https://www.gov.br/pt-br/servicos/consultar-profissional-credenciado-para-certificar-o-imovel-rural. Acesso em: 30 out. 2026.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). Manual Técnico para Georreferenciamento de Imóveis Rurais. 2. ed. Brasília: Incra, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/Manual_Tecnico_de_Georreferenciamento_2_Edicao.pdf/@@display-file/file. Acesso em: 30 out. 2026.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). Manual do SIGEF. [S. l.]: Incra, [s.d.-a]. Disponível em: https://sigef.incra.gov.br/documentos/manual/. Acesso em: 30 out. 2026.