

FAMIG – FACULDADE MINAS GERAIS
BRUNO RAFAEL DE SOUZA FERREIRA

**USO DE RPA (REMOTELY PILOTED AIRCRAFT SYSTEM) APLICADO AO
GEORREFERENCIAMENTO DE IMÓVEIS RURAIS**

Belo Horizonte-MG

2023

BRUNO RAFAEL DE SOUZA FERREIRA

**USO DE RPA (REMOTELY PILOTED AIRCRAFT SYSTEM) APLICADO AO
GEORREFERENCIAMENTO DE IMÓVEIS RURAIS**

Projeto de Pesquisa apresentado ao Prof.º Diego de Jesus Queiroz Rosa como requisito parcial para aprovação na Disciplina de Engenharia de Agrimensura.

Belo Horizonte-MG

2023

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
2	TEMA	5
3	PROBLEMA DE PESQUISA	5
4	JUSTIFICATIVA	6
5	PLANO DE TRABALHO (SUMÁRIO PROVÁVEL)	7
5.1	Aeronaves remotamente pilotadas	7
5.2	Capturas de dados e georreferenciamento	8
5.3	Vantagens do uso de RPAs no georreferenciamento	10
5.4	Comparação com métodos tradicionais, perspectivas e inovações	11
5.5	Considerações éticas e sustentabilidade	12
6	CONCLUSÃO	14
	REFERÊNCIAS	15

1INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as tecnologias de automação e robótica vêm revolucionando diversos setores, proporcionando eficiência, economia de recursos e inovação em inúmeras aplicações. Uma dessas áreas que tem experimentado um avanço notável é a utilização de Sistemas de Aeronaves Pilotadas Remotamente, ou RPA (Remotely Piloted Aircraft System), no contexto do georreferenciamento de imóveis rurais. O RPA, comumente conhecido como drone, tem se destacado como uma ferramenta versátil e eficaz para a coleta de dados geoespaciais, proporcionando uma abordagem revolucionária na gestão e mapeamento de propriedades rurais(VIEIRA; BUENO, 2019).

A agricultura e a gestão de terras rurais desempenham um papel crítico na segurança alimentar e no desenvolvimento econômico de muitos países. A precisão na demarcação de terras, monitoramento de cultivos, avaliação de recursos naturais e gerenciamento de propriedades rurais é essencial para maximizar a produção, otimizar o uso de recursos e cumprir as regulamentações governamentais. Nesse contexto, o georreferenciamento desempenha um papel crucial, fornecendo informações geoespaciais precisas que ajudam na tomada de decisões estratégicas (ROQUE et al., 2006).

Historicamente, a aquisição de dados geoespaciais em áreas rurais envolvia métodos demorados e caros, como levantamentos topográficos terrestres e imagens de satélite de baixa resolução. No entanto, com os avanços tecnológicos na aviação não tripulada, os RPA têm emergido como uma solução altamente eficaz para coletar dados geoespaciais em tempo real, com alta precisão e a um custo significativamente reduzido. Este avanço na tecnologia de RPA tem proporcionado um novo horizonte no campo do georreferenciamento de imóveis rurais (NETO, 2016).

Os RPA oferecem uma série de vantagens incontestáveis quando aplicados ao georreferenciamento de imóveis rurais. Os drones são capazes de coletar dados geoespaciais com alta precisão, proporcionando informações detalhadas sobre a topografia, os limites da propriedade e a localização de recursos naturais. Essa precisão é fundamental para a gestão eficaz de propriedades rurais. Em comparação com os métodos tradicionais de levantamento de dados, o uso de RPA é muito mais eficiente e rápido. Isso economiza tempo e recursos, permitindo uma resposta mais ágil a eventos imprevistos, como desastres naturais (CPE TECNOLOGIA, 2018).

A utilização de RPA elimina a necessidade de equipes de campo extensas e o aluguel de aeronaves tripuladas. Isso resulta em uma significativa redução de custos, tornando o georreferenciamento acessível a um público mais amplo. Os drones podem acessar áreas rurais remotas e de difícil acesso, tornando possível o mapeamento de regiões que anteriormente eram desafiadoras devido à geografia adversa ou falta de infraestrutura (GOUVEIA, 2018).

Os dados coletados por drones podem ser facilmente integrados com outras tecnologias, como sistemas de informações geográficas (SIG), sensores remotos e aprendizado de máquina, permitindo uma análise mais avançada e insights mais profundos. Os RPA podem ser programados para voos regulares de monitoramento, o que permite uma observação contínua das mudanças na propriedade, como crescimento de cultivos, erosão do solo e invasão de terras. Em comparação com aeronaves tripuladas e veículos terrestres, os drones têm um impacto ambiental significativamente menor, o que é benéfico para a sustentabilidade ecológica das áreas rurais (MARTINS; MARTINS, 2021).

A aplicação dessas tecnologias tem o potencial de revolucionar a forma como as propriedades rurais são gerenciadas, ajudando a maximizar a produtividade, proteger o meio ambiente e facilitar a conformidade com regulamentações governamentais. Nas próximas páginas, exploraremos como os ARP estão sendo empregados em diferentes aspectos do georreferenciamento de imóveis rurais, destacando casos de uso e exemplos de sucesso (RODRIGUES, 2011).

2TEMA

Uso de RPA (Remotely Piloted Aircraft System) aplicado ao georreferenciamento de imóveis rurais.

3PROBLEMA DE PESQUISA

O georreferenciamento é uma das técnicas mais contemporâneas para a certificação de limites e divisas dos imóveis rurais, mas isso não quer dizer que o referido procedimento não seja aprimorado tecnicamente e tecnologicamente. O uso de sistemas de aeronaves pilotadas remotamente (RPA), também conhecido como drones, tem se mostrado no georreferenciamento de imóveis rurais uma tecnologia promissora e eficaz(VIEIRA, BUENO, 2019).

O cadastro rural ambiental (CAR) é um registro importante para todos os imóveis rurais no Brasil. Esse programa é responsável por gerar um banco de dados nacional, o qual tem como função controlar e fiscalizar o desmatamento (Ministério do Meio Ambiente). É possível inserir, a partir das informações do CAR, o monitoramento ambiental e planejar melhor o uso e ocupação das propriedades rurais em todo o país.

A abordagem feita por RPA traz rapidez, precisão e redução de custos em comparação com métodos tradicionais de levantamento topográfico. Para o uso deste requer conhecimento técnico, regulamentação e autorizações apropriadas por parte das autoridades de aviação civil. É recomendado o envolvimento de profissionais especializados em topografia, georreferenciamento, sensoriamento remoto e geotecnologias em geral para obter os melhores resultados.

A partir da problemática apresentada, foram identificadas algumas questões a serem consideradas neste estudo: como o uso de Sistemas de Aeronaves Pilotadas Remotamente (RPA) pode otimizar e aprimorar o processo de georreferenciamento de residentes rurais, considerando aspectos técnicos, legais, ambientais e sanitários?

4JUSTIFICATIVA

O avanço tecnológico tem desempenhado um papel significativo em diversos setores da sociedade, e a área de georreferenciamento de imóveis rurais não é exceção. O georreferenciamento é um processo essencial para a regularização fundiária, delimitação de propriedades e monitoramento ambiental em áreas rurais. A precisão e eficiência desse processo são cruciais para garantir a gestão adequada do território e a garantia dos direitos dos proprietários.

Com o surgimento de novas tecnologias, estas precisam ser testadas, para examinar qual a potencialidade em determinadas áreas, sendo um exemplo a utilização de RPA's em atividades que envolvam georreferenciamento de imóveis rurais. Essa tecnologia tem emergido como uma tecnologia promissora para otimizar o georreferenciamento de imóveis rurais.

Com a grande extensão territorial do país e com regiões no Brasil de difícil acesso, os profissionais passam por certas dificuldades fundiários, o qual a disputa por terras tem se agravado e aumentado o número de mortos em conflitos agrários. Com o uso de RPA 's pode facilitar esse tipo de serviço, ou seja, não é necessário estar no local, sendo possível coletar pontos de controle nos arredores da área e o imageamento é feito por cobertura aérea.

Diante disso, o projeto analisa o uso de RPA para fins de georreferenciamento de imóveis rurais, e em áreas de difícil acesso, sendo um serviço de baixo custo e que traz ganhos com altas resoluções espaciais e temporal.

5 PLANO DE TRABALHO (SUMÁRIO PROVÁVEL)

5.1 Aeronaves remotamente pilotadas

Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPA's), também conhecidas como drones, são veículos aéreos não tripulados controlados remotamente por um operador humano. Esses dispositivos têm uma ampla variedade de aplicações em diversos setores, incluindo militar, civil, comercial e recreativo. No Brasil, há dados históricos que relatam que o primeiro exemplar produzido em território nacional tenha sido em 1983, o BQM-1BR, o qual foi fabricado pela extinta Companhia Brasileira de Tratores(VIEIRA, 2017).

Os drones são conhecidos internacionalmente pela sigla em inglês UAV (Unmanned Aerial Vehicle). No Brasil, são chamados de VARP (Veículo Aéreo Remotamente Pilotado) ou a sigla como já mencionada RPA. Na prática, os drones usam tecnologia bem parecida a dos aeromodelos comandados por controle remoto e são produzidos com materiais resistentes e controlados a distância por sinais de satélite ou também por via rádio (SILVA et al., 2018).

Ao passar dos anos, essa ferramenta tem sido de grande importância e auxílio para a ciência, sendo que na geografia as RPA's analisam problemas socioambientais em tempo real e com alta precisão. Os veículos remotamente controlados apresentam uma demanda específica que envolve quatro estágios básicos: decolar, seguir uma rota até o seu destino, coletar informações e retornar à origem (SANTOS; OLIVEIRA, 2021)

Para a Confederação Brasileira de Aeromodelismo, a definição de ARP é "...um veículo capaz de voar na atmosfera, fora do efeito de solo, que foi projetado ou modificado para não receber um piloto humano e que é operado por controle remoto ou autônomo". A definição do Exército Brasileiro, de acordo com a Portaria Normativa nº 606, do Ministério da Defesa, datada de 11 de junho de 2004, apresenta o seguinte texto:

É um veículo de pequeno porte, construído com material de difícil detecção, pilotado remotamente, usando asas fixas ou rotativas, e empregado para

sobrevoar o alvo ou área de interesse com o objetivo de fornecer informações por meio de seu sistema de vigilância eletrônica (RODRIGUES et al., 2011).

Os RPA's são classificados de acordo com seus atributos técnicos, sendo o material usado em fabricação, peso, dimensão, aerodinâmica, execução de voo, duração de tempo de voo, entre outras. Esse tipo de aeronave também pode apresentar riscos à aviação em geral, pois se utilizá-la de forma incorreta, ultrapassando os limites e dividindo o mesmo espaço que aeronaves tripuladas, pode causar um acidente aéreo gravíssimo (BERNARDO, 2021). O cadastro da RPA tem validade de 24 meses, caso este não seja revalidado passado 6 meses do seu prazo de vencimento, ele será inativado e não poderá mais ser revalidado (CECCON, 2018).

5.2 Capturas de dados e georreferenciamento

A captura de dados, especificamente em imóveis rurais pode ser uma parte importante de diversas atividades, como avaliação de propriedades, gestão agrícola, planejamento de uso da terra e muito mais. A captura de dados e o georreferenciamento são processos essenciais em várias áreas, especialmente em geografia, sensoriamento remoto, cartografia, geologia, engenharia civil, agricultura, logística, entre outras (RODRIGUES, 2011).

Para determinar o valor de um imóvel rural, é necessário realizar avaliações físicas e econômicas. Isso envolve a coleta de informações sobre a terra, edificações, plantações, gado, infraestrutura e outros ativos. Pode ser necessário examinar registros de propriedade e documentos legais. Usar imagens de satélites e drones pode ser uma maneira eficaz de capturar dados sobre a topografia, uso da terra, vegetação, drenagem e outros aspectos físicos da propriedade (IMB, 2020).

Uma equipe de campo pode ser enviada para coletar dados diretamente na propriedade. Isso pode incluir medições de solo, amostras de água, inventário florestal, contagem de gado e outras informações físicas. Sensores podem ser instalados em toda a propriedade para coletar dados em tempo real sobre condições ambientais, como umidade do solo, temperatura, qualidade do ar e muito mais. Isso pode ser valioso para a gestão agrícola de precisão (SINDPFA, 2021).

O georreferenciamento é o processo de associar dados a uma localização geográfica específica. Ele envolve a atribuição de coordenadas geográficas (latitude, longitude e, às vezes, altitude) a pontos de dados para que eles possam ser

posicionados em um mapa ou em um sistema de coordenadas específico. Georreferenciar dados é fundamental para criar mapas precisos, sistemas de navegação GPS e sistemas de informação geográfica (SIG) que permitem análises espaciais.

Rastrear dados ambientais, como temperatura, poluição e uso da terra, em relação à sua localização geográfica é importante para entender melhor os padrões ambientais e as tendências ao longo do tempo. Usar informações georreferenciadas para otimizar práticas agrícolas, como a distribuição de fertilizantes e irrigação de acordo com as condições específicas do solo (SINDPFA, 2021).

Para realizar o georreferenciamento, realmente precisa de um sistema de coordenadas de referência como o Sistema de Coordenadas Geográficas (latitude e longitude) ou algum sistema de coordenadas locais. Existem softwares e ferramentas especializadas, como o ArcGIS, QGIS, Google Earth Pro e muitos outros, que facilitam a captura de dados e o georreferenciamento em diferentes aplicações (CAROLINE et al., 2022). Para a coleta de dados, a abordagem exata dependerá dos objetivos da coleta e dos recursos disponíveis. É importante garantir que todas as informações coletadas estejam em conformidade com as leis e regulamentos locais, especialmente quando se trata de propriedades rurais. Na figura 01 a seguir vemos um exemplo de captura de dados utilizando RPA aplicado ao georreferenciamento de imóveis rurais:

Figura 01: Georreferenciamento de imóvel rural



Fonte: (Autoria própria, 2023).

5.3 Vantagens do uso de RPAs no georreferenciamento

A utilização de Robotic Process Automation (RPA) no georreferenciamento oferece várias vantagens significativas, ajudando a melhorar a eficiência e a precisão do processo. O georreferenciamento envolve muitas tarefas repetitivas, como a coleta de dados, a transformação de formatos de dados e a atualização de sistemas. As RPA's podem executar essas tarefas de forma consistente e rápida, reduzindo o tempo gasto em atividades monótonas e sujeitas a erros humanos (NETO, 2016).

Com a automação das tarefas, os profissionais de georreferenciamento podem se concentrar em atividades de maior valor agregado, como análise de dados e tomada de decisões. Isso aumenta a produtividade da equipe e permite que eles concluam projetos mais rapidamente (RODRIGUES, 2011). As RPAs executam tarefas com precisão, eliminando erros humanos comuns, como digitação incorreta de coordenadas ou interpretação incorreta de dados geoespaciais. Isso leva a um georreferenciamento mais preciso e confiável (GOUVEIA, 2018).

As RPA's podem ser dimensionadas facilmente para lidar com grandes volumes de dados georreferenciados. Isso é especialmente útil em projetos que exigem processamento em massa de informações geoespaciais. Automatizar tarefas de georreferenciamento com RPA's pode reduzir significativamente os custos operacionais, pois menos tempo e recursos humanos são necessários para realizar as tarefas. Isso é especialmente relevante em projetos de grande escala (MARTINS; MARTINS, 2021).

As RPA's podem ser configuradas para interagir com diversos sistemas de georreferenciamento e bases de dados, facilitando a integração de informações geoespaciais em diferentes plataformas. Podem ser programadas para seguir rigorosamente os padrões e procedimentos de georreferenciamento, garantindo a conformidade com regulamentos e a manutenção da consistência nos processos (GOUVEIA, 2018).

As ações executadas pelas RPA's são registradas e podem ser facilmente rastreadas e auditadas. Isso é útil para monitorar e verificar a qualidade do georreferenciamento ao longo do tempo. A automação permite que as informações geoespaciais sejam processadas e disponibilizadas mais rapidamente, o que é crucial em situações que exigem respostas rápidas, como em casos de emergência ou tomada de decisões estratégicas. As RPA's podem ser configuradas para executar tarefas em horários específicos ou em resposta a eventos específicos, oferecendo

maior flexibilidade na gestão do georreferenciamento. É importante notar que a implementação bem-sucedida de s no georreferenciamento requer planejamento cuidadoso, programação adequada e integração com sistemas existentes (NETO, 2016).

5.4 Comparação com métodos tradicionais, perspectivas e inovações

O georreferenciamento de imóveis rurais é uma atividade essencial para o ordenamento territorial e a regularização fundiária em áreas rurais. Trata-se de um processo que envolve a identificação e a delimitação precisa das propriedades rurais em um sistema de coordenadas geográficas, garantindo a segurança jurídica das terras e promovendo um uso sustentável do solo (ROSA, 2013).

Até recentemente, a topografia convencional, que envolve o uso de equipamentos como teodolitos e estações totais, era amplamente utilizada para a medição de limites de propriedades rurais. Esse método é preciso, mas pode ser demorado e custoso (CPE TECNOLOGIA, 2018). A documentação em papel, como plantas e mapas em papel, era comum para representar os limites de propriedades rurais. Isso muitas vezes resultava em erros de interpretação e dificuldades na atualização (SEBRAE, 2022).

O uso de sistemas GNSS, como o GPS, permitiu uma maior precisão e eficiência no georreferenciamento de imóveis rurais. Os receptores GNSS são acessíveis e podem ser usados para coletar dados geoespaciais com alta precisão. A integração de SIGs no processo de georreferenciamento permite o gerenciamento, análise e representação dos dados geográficos de forma mais eficiente. Isso também facilita o compartilhamento de informações (ALVES et al., 2017).

Como inovações, a utilização de imagens de satélite, drones e sensores remotos oferece uma maneira eficaz de coletar dados geoespaciais. Isso reduz custos e aumenta a rapidez na aquisição de informações sobre imóveis rurais. A tecnologia blockchain pode ser aplicada para criar registros imutáveis e seguros de informações sobre imóveis rurais. Isso pode melhorar a segurança e a confiabilidade dos dados de propriedade. Algoritmos de IA e machine learning podem ser usados para analisar grandes conjuntos de dados geoespaciais, identificando automaticamente limites e características de propriedades rurais. Isso economiza tempo e recursos. Aplicativos

móveis permitem que agrimensores e proprietários de terras coletem dados diretamente no campo, facilitando o processo de georreferenciamento. A Realidade aumentada (RA) e Realidade virtual (RV) podem ser usadas para visualizar propriedades rurais em ambientes virtuais, ajudando na identificação de limites e na tomada de decisões (ROQUE et al., 2006).

O georreferenciamento de imóveis rurais passou por uma transformação significativa devido às inovações tecnológicas. Métodos tradicionais foram substituídos por abordagens mais eficientes e precisas, como o uso de GNSS, tecnologias de sensoriamento remoto e análise de dados avançada. O futuro do georreferenciamento de imóveis rurais provavelmente continuará a evoluir com o avanço da tecnologia, tornando o processo mais acessível, preciso e eficiente (CPE TECNOLOGIA, 2018).

5.5 Considerações éticas e sustentabilidade

A utilização de RPA (Remotely Piloted Aircraft System), também conhecidos como drones, no georreferenciamento de imóveis rurais oferece inúmeras vantagens técnicas e econômicas, como destacado na introdução. No entanto, à medida que essa tecnologia se expande, é essencial considerar as implicações éticas e sustentáveis associadas ao seu uso (MARTINS; MARTINS, 2021).

Um dos principais desafios éticos no uso de RPA para o georreferenciamento de imóveis rurais é a questão da privacidade. Drones podem coletar informações detalhadas sobre propriedades e suas atividades, o que levanta preocupações sobre a proteção de dados pessoais e comerciais. É fundamental que sejam estabelecidas políticas e regulamentações claras para garantir que a privacidade seja respeitada e que os dados coletados sejam devidamente protegidos contra uso indevido (NASCIMENTO, 2021).

A segurança aérea é uma preocupação tanto em áreas rurais quanto urbanas. Drones podem colidir com aeronaves tripuladas ou causar danos a pessoas e propriedades no solo. Para mitigar esse risco, é essencial que sejam implementados regulamentos de voo, sistemas de controle de tráfego aéreo para drones e tecnologias de prevenção de colisões. A capacitação dos operadores de drones também desempenha um papel fundamental na redução desses riscos (AMORIM, 2016)

A sustentabilidade é uma consideração crítica no uso de RPA para o georreferenciamento de imóveis rurais. Embora os drones sejam mais ambientalmente amigáveis do que aeronaves tripuladas e veículos terrestres, ainda existem preocupações com sua pegada de carbono, especialmente quando se considera a fabricação, operação e descarte de baterias. Portanto, a pesquisa e o desenvolvimento contínuos de tecnologias mais sustentáveis são necessários (BREUNIG, 2019).

Em áreas rurais, a sobreposição de terras indígenas e comunidades locais com propriedades rurais é comum. A utilização de drones para o georreferenciamento pode inadvertidamente afetar esses territórios, levantando questões éticas sobre a soberania territorial e os direitos das populações locais. Consultas apropriadas e o respeito aos direitos territoriais e culturais dessas comunidades são imperativos (NASCIMENTO, 2021).

A formação adequada dos operadores de drones é essencial para garantir o uso ético e seguro dessa tecnologia. Operadores devem estar cientes das regulamentações, das considerações éticas e da responsabilidade que têm ao utilizar RPA. Isso inclui a garantia de que os drones sejam usados apenas para fins autorizados e dentro dos limites legais e éticos (BREUNIG, 2019).

As regulamentações desempenham um papel crucial na orientação do uso ético de RPA no georreferenciamento de imóveis rurais. É necessário um quadro regulatório claro e consistente que considere aspectos éticos, como privacidade, segurança, sustentabilidade e respeito pelas comunidades locais. O desenvolvimento de diretrizes éticas pode ajudar a fornecer orientações adicionais aos operadores de drones (AMORIM, 2016).

Os RPA ofereçam benefícios significativos no georreferenciamento de imóveis rurais, é fundamental abordar questões éticas e sustentáveis para garantir que essa tecnologia seja usada de maneira responsável. Isso requer uma combinação de regulamentações eficazes, treinamento adequado, proteção de dados, respeito pela privacidade e pela segurança aérea, além do compromisso com a sustentabilidade ambiental e o respeito pelos direitos das comunidades locais. A abordagem equilibrada dessas considerações éticas e sustentáveis é fundamental para o sucesso a longo prazo do uso de RPA no georreferenciamento de imóveis rurais (MARTINS; MARTINS, 2021).

6 CONCLUSÃO

O uso de RPA (Remotely Piloted Aircraft System), ou drones, no georreferenciamento de imóveis rurais apresenta uma transformação notável na maneira como gerenciamos e compreendemos as vastas extensões de terras agrícolas e rurais. Essa tecnologia demonstrou ser uma ferramenta poderosa, proporcionando eficiência, precisão e economia de recursos em um setor de extrema importância para a economia global e a segurança alimentar. No entanto, à medida que a adoção dos drones se torna mais difundida, é crucial abordar não apenas os benefícios, mas também as considerações éticas, ambientais e regulatórias que acompanham essa transformação.

As vantagens do uso de RPA no georreferenciamento de imóveis rurais são inegáveis. A precisão geoespacial, a eficiência operacional, a capacidade de acessar áreas remotas e a redução de custos são fatores que contribuem para a melhoria do gerenciamento de terras, cultivos e recursos naturais. Além disso, a capacidade de monitoramento contínuo e a integração de dados geoespaciais com outras tecnologias prometem revolucionar a agricultura e o manejo de terras rurais.

No entanto, o uso responsável de drones no georreferenciamento rural exige que sejam abordadas várias considerações éticas e sustentáveis. A privacidade e a segurança de dados devem ser protegidas, e regulamentações claras devem ser estabelecidas para evitar o uso indevido de informações coletadas. A segurança aérea é crucial, com sistemas de controle de tráfego aéreo e medidas de prevenção de colisões desempenhando um papel vital na minimização de riscos. Além disso, a sustentabilidade ambiental requer a busca contínua por tecnologias mais ecológicas, considerando o ciclo de vida dos drones.

O uso de RPA no georreferenciamento de imóveis rurais é um avanço significativo que tem o potencial de melhorar substancialmente a gestão de terras e recursos naturais. No entanto, para que esse potencial seja plenamente realizado, é imperativo abordar as questões éticas, ambientais e de segurança associadas a essa tecnologia. A criação de um ambiente regulatório claro e equitativo, combinado com um compromisso com a ética, a privacidade, a segurança e a sustentabilidade, são essenciais para garantir que o uso de RPA seja benéfico não apenas para proprietários rurais e gestores de terras, mas também para a sociedade como um todo.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M. M., SOUZA, A. W. de., LANA, F. de A. Georreferenciamento: regularização de imóveis rurais. In Nº 2 (Vol. 1, Issue 1), 2017. <http://otopografo.blogspot.com.br/>
- AMORIM, A. et al. Utilização de VANT para o georreferenciamento de imóveis rurais. Actas Do I Seminário Internacional UAV., 25–36, 2016.
- BERNARDO, M. E. C. Aplicação de aeronave remotamente pilotada (drone) em Engenharia Civil, 2021.
- BREUNIG, F. M. Drones e Ciência, 2019.
- CAROLINE, A., DIAS, T., BALSAMÃO DE OLIVEIRA, R., SANTOS, T. N., LIMA CORRÊA, R. I., RIBAS, E. B. Atuação do engenheiro agrimensor no processo de georreferenciamento e certificação de cadastro de imóvel rural: análise da fazenda serra Negra-Betim/mg. Performance of the engineer agrimensor in the process of georeferencing and certification of registration of rural property: analysis of fazenda serra Negra-Betim/mg (Vol. 14, Issue 1), 2022.
- CECCON, L. R. Legislação de aeronaves remotamente pilotadas no Brasil, 2018.
- CPE Tecnologia. Georreferenciamento de Imóveis Rurais: tudo que você precisa saber, 2018.
- GOUVEIA, G. da. S. Análise da confiabilidade do produto de RPAS na demarcação de vértices artificiais em georreferenciamento de imóveis rurais, 2018.
- IMB. Análise dos dados de imóveis Rurais por meio da ferramenta On-Line Analytical Process-OLAP INFORME TÉCNICO IMB-Ano X-Número 12-outubro de 2020. 2020.
- MARTINS, R., MARTINS, É. S. S. M. As vantagens do georreferenciamento de áreas rurais com veículos aéreos não tripulados. **Migalhas.Com**, 2021.
- NASCIMENTO, F. I. C. do. Aspectos conceituais sobre o uso e aplicação de drones no georreferenciamento, 2021.
- NETO, M. A utilização de Drones no Georreferenciamento. **Análise Geo**, 2016.

RODRIGUES, E. C. de F., BARBOSA, M. L., JÚNIOR, C. P. Utilização do veículo aéreo não tripulado (VANT) na busca de alvos no sistema astros II, 2011.

RODRIGUES, M. A. S. Técnica de geoprocessamento aplicadas ao georreferenciamento de imóveis rurais e a delimitação de áreas de preservação permanente e reserva legal em pequenas propriedades rurais, 2011.

ROQUE, C. G., OLIVEIRA, I. C. DE, FIGUEIREDO, P. P., BRUM, E. V. P., & CAMARGO, M. F. Georreferenciamento. Revista de Ciências Agro-Ambientais, Alta Floresta, 4(1), 87–102, 2006.

Rosa, R. Introdução ao geoprocessamento, 2013.

SANTOS, J. F. L. dos, OLIVEIRA, M. F. S. de. (2021). Considerações sobre a exigência da certificação de pilotos de RPA classe 3 para a atuação profissional: um cenário nacional e mundial. In Av. civil. ci. Aeron (Issue 5), 2021.

SEBRAE. Saiba quais as vantagens do georreferenciamento da propriedade rural, 2022.

SILVA, J. R. C.; ARAÚJO, C. S.; REBOUÇAS, D. J. P. O uso de aeronave remotamente pilotada nas aulas práticas de estudo do relevo e de impactos ambientais. **Educitec**, 4(8), 307–325, 2018.

SINDPFA. (2021). Avaliação de imóveis rurais pelos peritos federais agrários.

VIEIRA, P. B. de H. G., & BUENO, L. da S. Arps E Suas Aplicações Na Engenharia Civil. **IGNIS: Periódico Científico de Arquitetura e Urbanismo, Engenharias e Tecnologia de Informação**, 8(3), 64–79, 2019. <https://doi.org/10.29327/223085.8.3-5>

VIEIRA, T. B. Os perigos do drone: os limites de seu uso civil e a proteção aos direitos fundamentais de privacidade e intimidade, 2017.