



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE IPORÁ- UNIPORÁ**  
**ENGENHARIA CIVIL**

**MARCIO PEREIRA DE ALMEIDA**  
**NAIZA ARAÚJO MACHADO**

**UTILIZAÇÃO DE DRONE PARA VERIFICAÇÃO DE ÁREA**  
**CONSTRUÍDA NA CIDADE DE IPORÁ, GOIÁS**

**IPORÁ-GO**  
**2025**

**MARCIO PEREIRA DE ALMEIDA**

**NAIZA ARAÚJO MACHADO**

**UTILIZAÇÃO DE DRONE PARA VERIFICAÇÃO DE ÁREA  
CONSTRUÍDA NA CIDADE DE IPORÁ, GOIÁS**

Artigo apresentado à Banca Examinadora do  
Curso de Engenharia Civil Do Centro  
Universitário de Iporá- UNIPORÁ como  
exigência parcial para obtenção do título de  
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Jefferson E. S. Miranda

**BANCA EXAMINADORA**

---

Professor Jefferson Eduardo Silveira Miranda

Presidente da Banca e Orientador

---

Rogério Alves de Oliveira

Professor(a) Membro 2

---

Wender Vitor Martins dos Santos

Professor(a) Membro 3

**IPORÁ-GO**

**2025**

# UTILIZAÇÃO DE DRONE PARA VERIFICAÇÃO DE ÁREA CONSTRUÍDA NA CIDADE DE IPORÁ, GOIÁS

## USING A DRONE TO CHECKING CONSTRUCTED AREAS IN IPORÁ, GOIÁS

*Marcio Pereira De Almeida<sup>1</sup>*

*Naiza Araújo Machado<sup>2</sup>*

*Professor Jefferson Eduardo Silveira Miranda<sup>31</sup>*

### RESUMO

O setor da Construção Civil tem papel relevante no crescimento econômico do Brasil, sendo essencial para o planejamento urbano e a arrecadação municipal. Este estudo teve como objetivo analisar a eficiência da utilização de drones para a medição de áreas construídas em lotes urbanos na cidade de Iporá, Goiás, comparando os resultados com os obtidos pelo método tradicional de medição manual. Para tanto, foram selecionados quatro lotes urbanos, cujas áreas foram medidas utilizando imagens aéreas captadas por drone e, posteriormente, por meio de fita métrica. O tempo necessário para a execução de cada método foi cronometrado, e os dados obtidos foram comparados quanto à precisão e à eficiência temporal. Os resultados indicaram que as medições realizadas com drone apresentaram alta precisão, com diferença de apenas 0,6 m<sup>2</sup> em relação ao método manual, e uma significativa economia de tempo, reduzindo o tempo médio de medição de 27,5 minutos para 1,17 minutos. Conclui-se que a tecnologia dos drones representa uma alternativa eficaz, rápida e segura para levantamentos urbanos, contribuindo para a melhoria dos processos de fiscalização de obras, planejamento urbano e gestão municipal.

**Palavras-chave:** Tecnologia; Fiscalização Urbana; Georreferenciamento.

---

<sup>1</sup> *1 Marcio Pereira De Almeida*

<sup>2</sup> *2 Naiza Araújo Machado*

<sup>3</sup> *3 Professor Jefferson Eduardo Silveira Miranda*

## **ABSTRACT**

The civil construction sector plays a relevant role in Brazil's economic growth, being essential for urban planning and municipal revenue collection. This study aimed to analyze the efficiency of using drones to measure built-up areas in urban lots in the city of Iporá, Goiás, comparing the results with those obtained through the traditional manual measurement method. Four urban lots were selected, whose areas were measured using aerial images captured by a drone and, subsequently, with a measuring tape. The time required to carry out each method was timed, and the data obtained were compared in terms of accuracy and temporal efficiency. The results indicated that the measurements taken with the drone showed high precision, with a difference of only 0.6 m<sup>2</sup> compared to the manual method, and a significant time saving, reducing the average measurement time from 27.5 minutes to 1.17 minutes. It is concluded that drone technology represents an effective, fast, and safe alternative for urban surveying, contributing to the improvement of construction inspection processes, urban planning, and municipal management.

**Keywords:** Drones. Urban inspection. Georeferencing

## 1 INTRODUÇÃO

O setor da Construção Civil é de grande importância para a economia do país, sendo responsável por grande parte do crescimento em períodos de realização de eventos internacionais, como a Copa do Mundo FIFA de 2014 e os Jogos Olímpicos no Brasil em 2016 (Nunes et al., 2020). Investimentos realizados anteriormente no setor da Construção Civil impactaram de maneira positiva no Produto Interno Bruto (PIB), provavelmente isso ocorreu devido ao crescimento de empregos e, conseqüentemente, na renda familiar no Brasil (Sousa et al., 2015).

Apesar da Construção Civil no Brasil demonstrar ser mais volátil e suscetível às mudanças envolvendo políticas públicas e à economia no mundo de modo geral, é uma área que tem gerado grande contribuição para o crescimento do país (Souza et al., 2015). Dentre os setores econômicos do Brasil, a Construção Civil já foi classificada entre uma das três mais importantes para a economia do país, o que demonstra a relevância do setor na política pública de geração de emprego e renda, tendo em vista que busca impulsionar a economia do país (Kureski et al., 2008).

Nesse sentido, destaca-se a urbanização no Brasil, com um crescimento urbano de 10,75% para 31,24% entre 1920 e 1940, impulsionada pela mecanização da agricultura e a concentração fundiária. Em 1980, 69% da população brasileira vivia em áreas urbanas. O crescimento urbano desordenado resultou em expansões urbanas desnecessárias e em vazios urbanos nas cidades. No estado de Goiás, a urbanização acelerou-se com a construção de Goiânia e Brasília, e Iporá experimentou migração significativa para a cidade a partir da década de 1940. A população urbana de Iporá cresceu rapidamente nas décadas de 1960 a 1980, embora entre 1980 e 2010 o crescimento demográfico tenha sido baixo, com muitos vazios urbanos persistindo. A partir de 2012, novos loteamentos foram lançados, mas a ocupação dos vazios urbanos continuou insuficiente (Moura; Anjos, 2022).

Entre os anos de 2020 e 2022, surgiram três novos loteamentos na cidade de Iporá: o Jardins Ferreira (2020), localizado na região sul da cidade, ofertando 1.288 lotes com dimensões de 250m<sup>2</sup> a 350 m<sup>2</sup>; o condomínio de

pequenos sítios Residencial Appaloosa (2021), localizado a cerca 2 km da cidade de Iporá, a noroeste; e o condomínio residencial fechado Gran Sossego (2022) localizado na área sudoeste da cidade, voltado para compradores de alta renda (Moura; Anjos, 2022). Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), a área do município é de 1.026,384 km<sup>2</sup> atualmente, enquanto sua população foi estimada em 35.684 habitantes em 2022, e tem uma estimativa populacional em 2024 de aproximadamente 36.983 habitantes. É notório e possível observar o quanto a cidade de Iporá cresceu durante estes anos.

Nesse sentido, é importante se atentar para a fiscalização de áreas construídas. A fiscalização de obras desempenha um papel fundamental na construção civil, tanto para fins de arrecadação gerando renda de IPTU (imposto predial e territorial urbano) para o município pelo crescimento expansivo, quanto para assegurar a população de que as obras executadas sejam seguras e cumpram com as normas da ABNT (Associação Brasileira De Normas Técnicas) de forma que não ocorra riscos de vida a própria população. O processo de fiscalização do crescimento urbano pode ajudar a mapear atividades e o desenvolvimento da cidade, bem como instigar a população para que esteja atenta às condições de melhorias (Santiago; Loch; Walkowski, 2008).

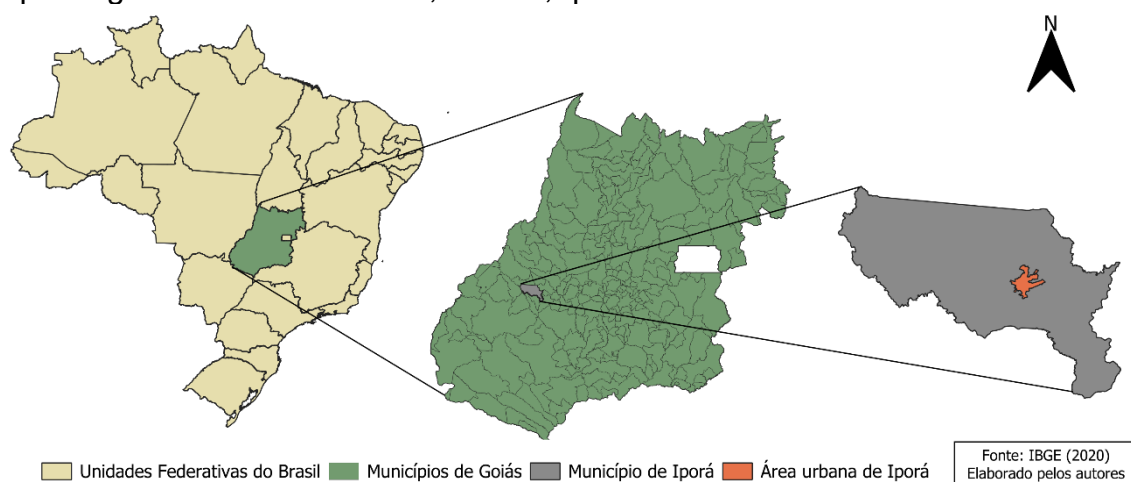
No aspecto da fiscalização, a utilização de drones é algo que vem sendo utilizado recentemente como uma tecnologia inovadora que atua com o auxílio da atualização cadastral de áreas construídas em terrenos urbanos (Bom; Berbet, 2020). No Brasil, é notório que os drones têm contribuído fortemente com a indústria da construção, demonstrando ser capaz de auxiliar os profissionais em diversas frentes, como gerenciamento e controle de obras, fiscalização e perícias (Nery; Pimenta; Braga, 2021).

Portanto, o presente estudo teve como objetivo analisar a utilização de drone para realizar a medição de área construída em lotes urbanos. Parte-se da hipótese que para realizar o cálculo de área construída é mais eficiente utilizar o drone, pois é mais rápido do que o método manual. Além disso, acredita-se que o cálculo realizado com base em imagens de drone oferece pouco risco de erros para descobrir a área construída de lotes urbanos.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na cidade de Iporá, Goiás (Figura 1). O município se encontra na região oeste do estado, à aproximadamente 220km da capital, Goiânia. A cidade tem aproximadamente de 35.654 mil habitantes (IBGE, 2022), possuindo vários pontos comerciais que fazem a economia da cidade se desenvolver cada vez mais.

**Figura 1.** Essa imagem representa por completo o tamanho da cidade que engloba todos os setores, bairros, quadras e lotes.

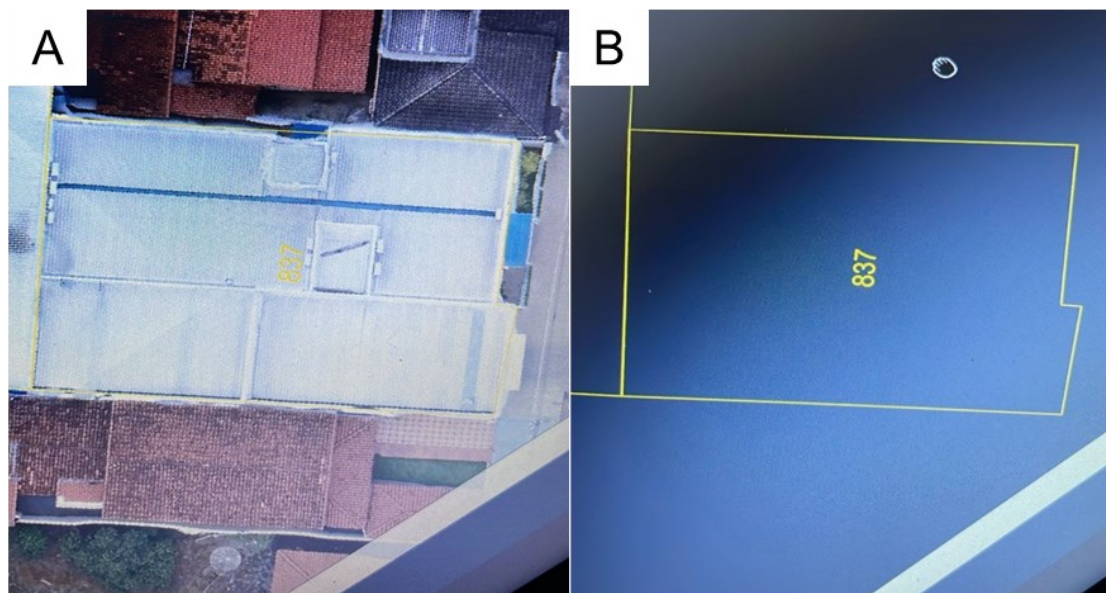


Fonte: os autores, 2025.

O projeto de georreferenciamento da cidade de Iporá teve início em 2023 e contou com a utilização de drone para registrar imagens e facilitar o trabalho de medição das áreas construídas, de quadras, casas e lotes. Estas imagens serviram de base na atuação de analisar o comportamento da cidade com passar dos anos.

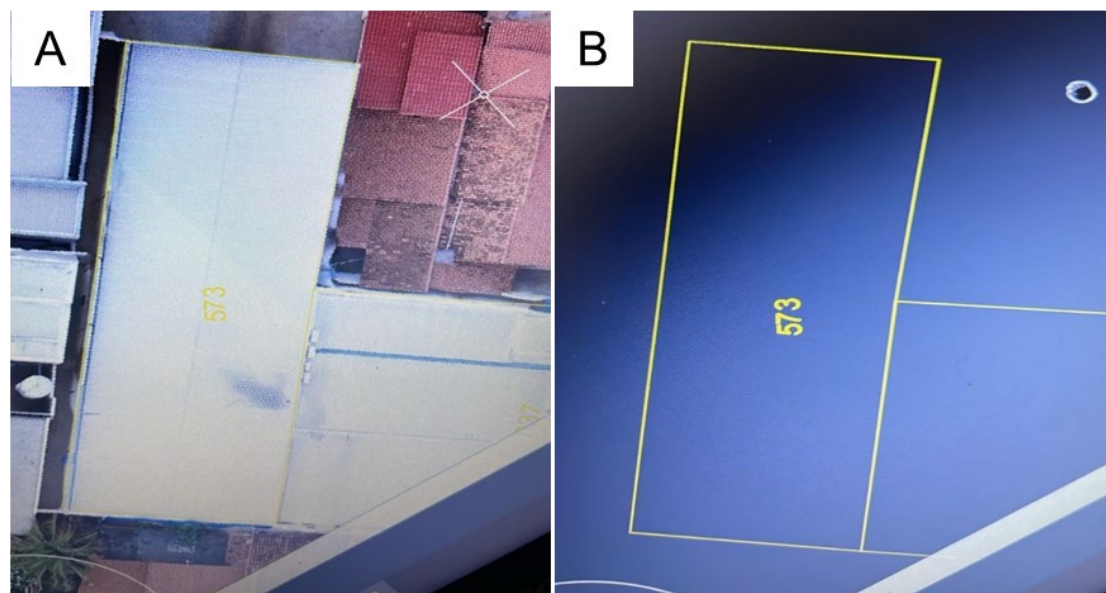
Com o intuito de comparar o tempo de realizar as medições das áreas da cidade de Iporá, foram utilizados dois métodos: com o uso das imagens de drone e por meio da medição manual. Assim, foram escolhidos quatro lotes com fácil acesso para os autores, na cidade de Iporá, tendo em vista que facilitaria a realização da medição manual (Figuras 2 a 5). Os endereços e os proprietários não serão identificados aqui.

**Figura 2.** Registro do Lote 1, localizado na Avenida Minas Gerais, em que é ocupado por um ponto comercial. A: foto tirada com drone. B: imagem do AutoCad.



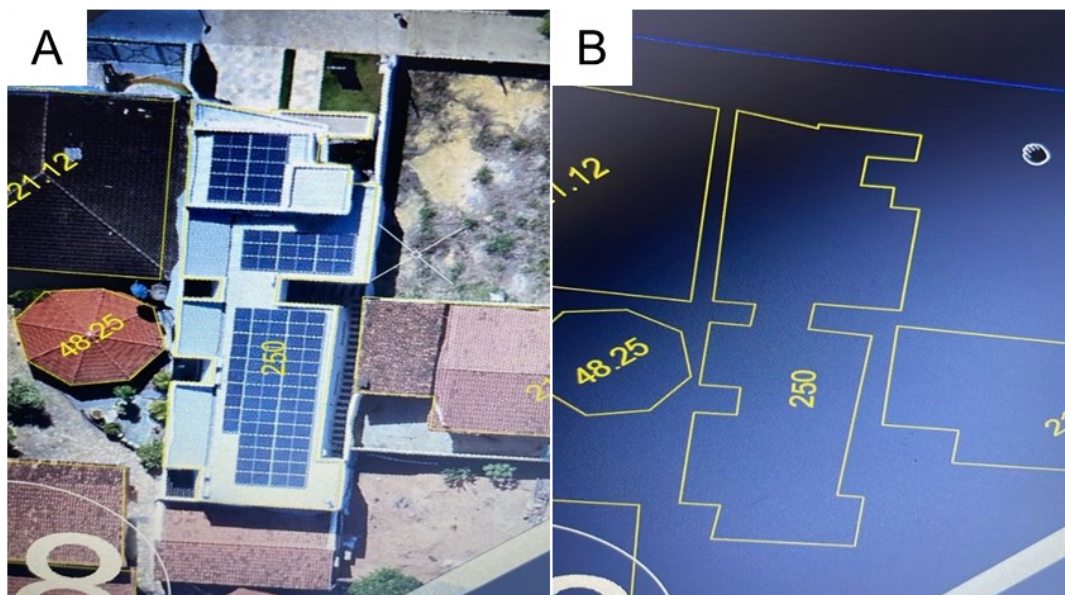
Fonte: os autores, 2025.

**Figura 3.** Registro do Lote 2, localizado na Rua Catalão, Centro, em que é ocupado por um ponto comercial. A: foto tirada com drone. B: imagem do AutoCad.



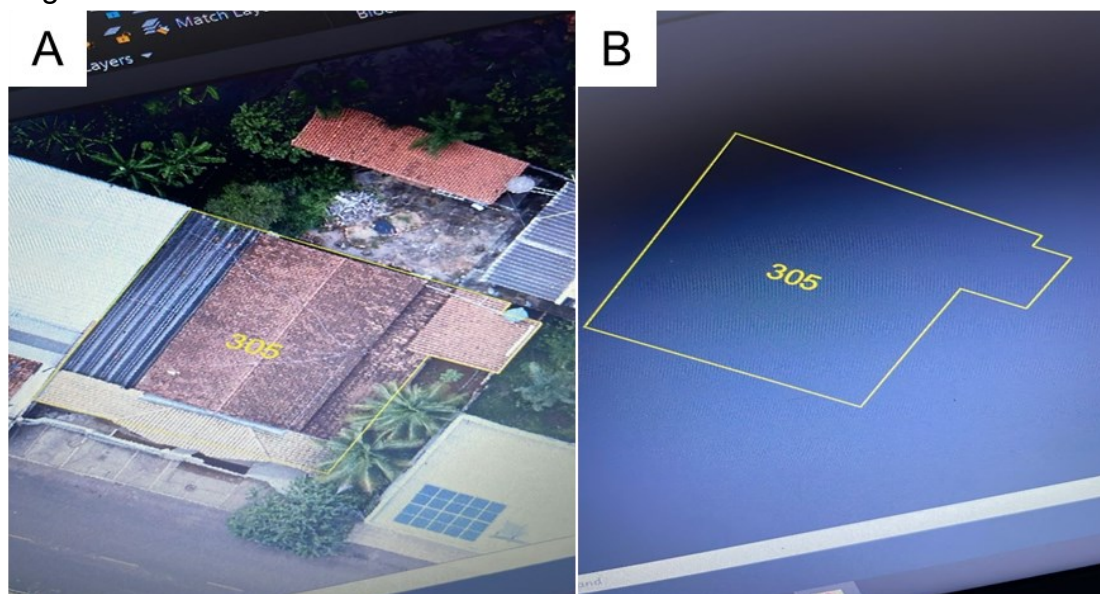
Fonte: os autores, 2025.

**Figura 4:** Registro do Lote 3, localizado na Lázaro Vieira, Centro, em que é ocupado por um prédio comercial. A: foto tirada com drone. B: imagem do AutoCad.



Fonte: os autores, 2025.

**Figura 5.** Registro do Lote 4, localizado na Rua Esmerindo Pereira, Centro, em que é ocupado por uma residência. A: foto tirada com drone. B: imagem do AutoCad.



Fonte: os autores, 2025.

É válido ressaltar que o tempo de voo do drone, bem como troca de baterias não foram considerados. Do mesmo modo, o tempo gasto para solicitar o acesso à residência para possível fiscalização da área construída, também não foi considerado.

Para registrar as imagens aéreas foi utilizado um drone DJI Mini Pro. Que pode ser encontrado à venda no mercado a partir de 1.800,00R\$. Para analisar e medir as áreas com as imagens de drone foi utilizado o programa AUTOCAD versão 2022, onde é vinculado ao Software Geolocation ajustando as escalas. Um cronômetro de celular foi acionado no momento em que o programa estava aberto com a imagem e foi pausado após realizar o desenho da área construída e ter feito o cálculo para a área marcada em cada lote. Assim, foi registrado um tempo de execução da medição para cada um dos quatro lotes selecionados.

Quanto às medições manuais, estas foram realizadas em 12 de março de 2025. Na ocasião, os autores se deslocaram até os endereços para realizar a medição com fita métrica de fibra. Um cronômetro acionado no início da realização da coleta de medidas e pausado no final. Esse processo foi feito para cada uma das quatro áreas, resultando em quatro tempos de execução do serviço.

Após a obtenção dos quatro resultados feitos com imagens de satélite e dos quatros resultados feitos com a medição manual, os valores foram comparados. Para isso foi construído um gráfico com o programa Excel. Isso permitiu comparar se o drone é uma ferramenta que permite reduzir o tempo de trabalho.

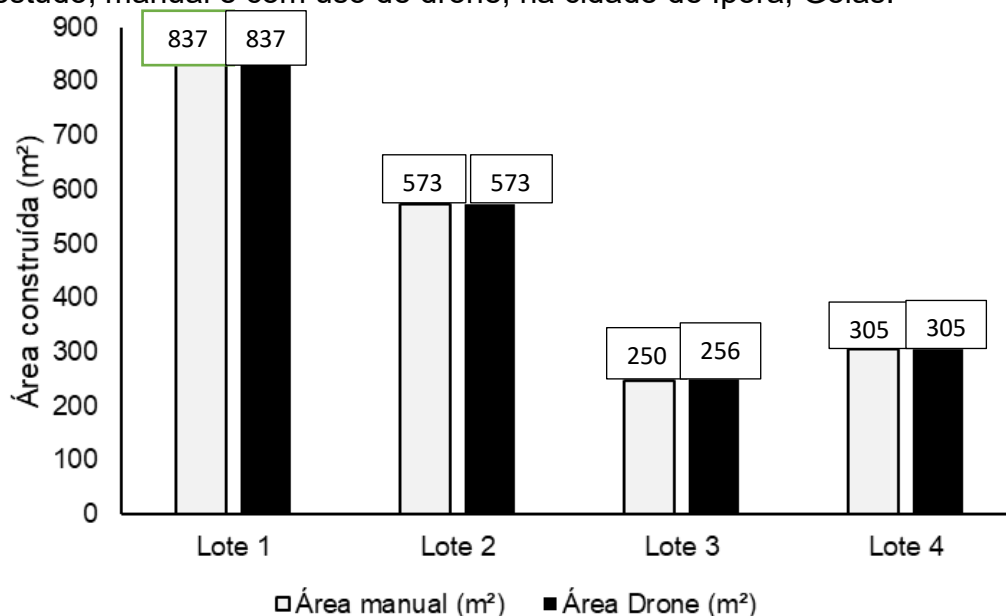
Além disso, foi comparada a diferença entre a medição realizada por drone e manualmente. Isso permitiu saber se com o uso de drone havia um erro ou não.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A diferença nas medidas de áreas entre o método manual e com o drone foi baixa, resultando em uma diferença de 0,6m<sup>2</sup>. Ainda, apenas o Lote 3

apresentou diferença nas medidas devido ter algumas lajes em balanço, que via imagens do drone contabilizou como edificação, todos os outros lotes obtiveram as mesmas medidas para os dois métodos (Figura 6).

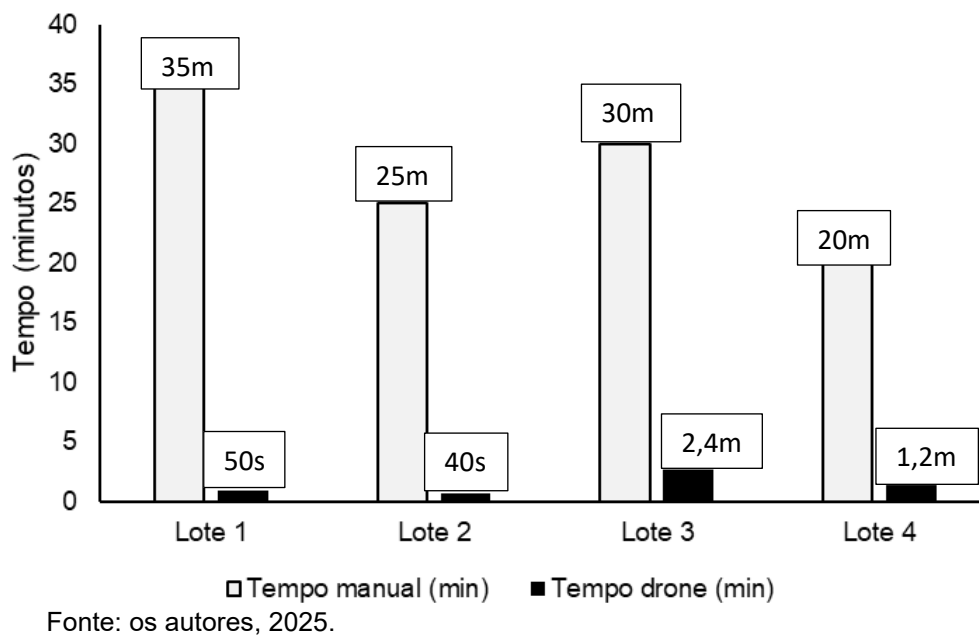
**Figura 6.** Comparação da área construída medida com os dois métodos de estudo, manual e com uso de drone, na cidade de Iporá, Goiás.



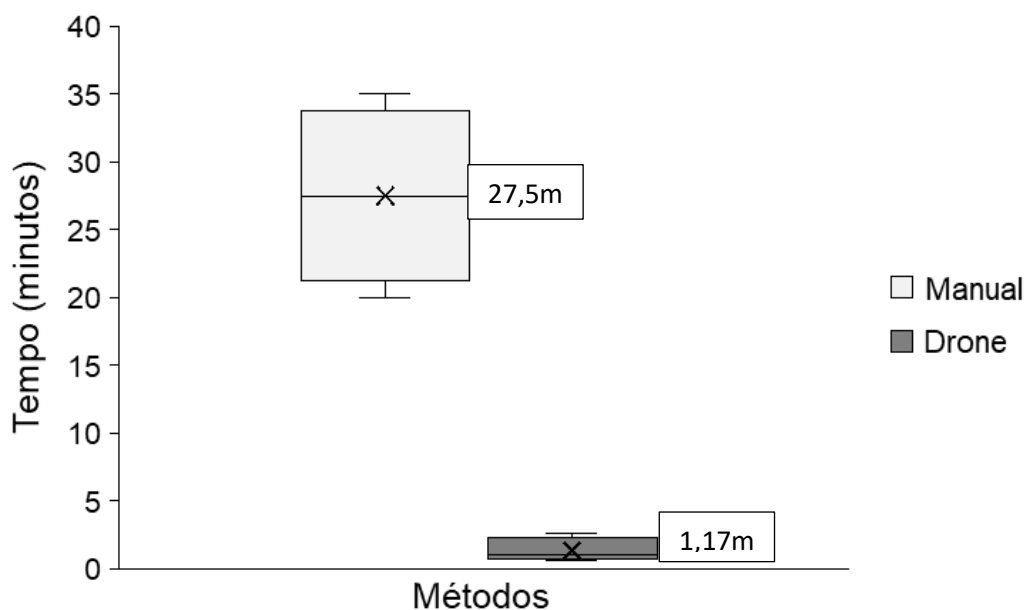
Fonte: os autores, 2025.

Como não houve grande diferença nas medidas da área construída com drone e manual, o método com drone se mostra eficiente. Quanto ao tempo, observa-se que o método com uso de drone é consideravelmente mais rápido que o método manual (Figura 7). Em média, foram gastos 27,5 minutos para medir a área construída com o método manual, enquanto com o drone foram gastos em média 1,17 minutos (Figura 8).

**Figura 7.** Comparativo entre o tempo de realização das medidas das áreas construídas nos lotes, pelo método manual e com drone, em quatro lotes da cidade de Iporá, Goiás.



**Figura 8.** Gráfico de *boxplot* demonstrando a diferença de realização das medidas utilizando o método manual e com o drone.



A comparação entre os métodos de medição da área construída — manual e com uso de drone — na cidade de Iporá, Goiás, demonstrou que ambos apresentam resultados semelhantes em termos de precisão. No entanto, o diferencial mais significativo está na eficiência operacional. O uso de drones se mostrou amplamente vantajoso no quesito tempo, reduzindo consideravelmente o período necessário para realização das medições. Com isso, conclui-se que a tecnologia dos drones representa uma alternativa eficaz, rápida e viável para levantamentos urbanos, trazendo benefícios diretos para a

engenharia, a gestão municipal e demais áreas que demandam dados espaciais precisos.

Além de auxiliar na redução de tempo de medições de áreas construídas, (Nery; Pimenta e Braga, 2021) aponta que os drones contribuem de forma significativa com a indústria da construção, demonstrando ser capaz de auxiliar os profissionais em diversas frentes, como gerenciamento e controle de obras, fiscalização e perícias.

Não apenas na área do georreferenciamento urbano, a utilização de drones na engenharia civil tem se destacado por sua versatilidade e eficiência em diversas aplicações. Esses equipamentos possibilitam a realização de levantamentos topográficos precisos, modelagem digital do terreno, monitoramento do andamento de obras, cálculo de volumes de corte e aterro, bem como inspeções em estruturas de difícil acesso, como pontes, fachadas e taludes. No contexto das prefeituras, os drones contribuem significativamente para a fiscalização de construções irregulares, atualização cadastral de imóveis, monitoramento ambiental e inspeção de obras públicas. Essas tecnologias proporcionam maior agilidade, segurança e economia aos processos de planejamento urbano, aumentando a precisão das informações e permitindo tomadas de decisão mais eficazes por parte dos órgãos públicos e profissionais da engenharia.

## **4 CONCLUSÃO**

A realização deste Trabalho de Conclusão de Curso evidenciou, de forma clara e objetiva, algumas das vantagens do uso de drones em comparação ao método tradicional de medições de construções e edificações na cidade de Iporá, Goiás. Por meio da análise prática e comparativa, foi possível mostrar que a tecnologia dos drones oferece ganhos em precisão, agilidade e economia de tempo e recursos, tornando-se uma ferramenta estratégica para o desenvolvimento urbano sustentável e eficiente.

Entre os principais benefícios observados, destaca-se a significativa redução do tempo de coleta de dados em campo, a minimização de erros humanos, a possibilidade de acesso a áreas de difícil alcance e a geração de imagens aéreas de alta resolução. Tais características tornam o processo de

medição mais dinâmico e confiável, contribuindo diretamente para a melhoria da fiscalização de obras, do controle urbano e da produção de relatórios técnicos que podem ser utilizados de forma eficaz pelas prefeituras. Desse modo, as hipóteses iniciais do presente trabalho foram corroboradas.

Pode-se extrair deste trabalho o aprendizado de que a integração de novas tecnologias, como os drones, é fundamental para a modernização e a eficiência das práticas profissionais na Construção Civil. Ao comparar métodos tradicionais com soluções tecnológicas, nota-se a importância da inovação para otimizar processos, reduzir custos, aumentar a precisão e contribuir para a sustentabilidade urbana. Além disso, compreender a relevância de análises técnicas bem fundamentadas na tomada de decisões e no aprimoramento da gestão pública e privada de obras e edificações.

## REFERÊNCIAS

- BOM, C. M.; BERBET, D. J. **Utilização de drones na atualização cadastral: levantamento planialtimétrico e perfil longitudinal de ruas urbanas.** *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, v. 4, n. 10, p. 48–64, 2020. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharias/drones-na-atualizacao>>. Acesso: 16 Abr 2025.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas populacionais para os municípios brasileiros em 2022.** Brasília: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>.
- KURESKI, R. et al. **O impacto da construção civil na economia brasileira: uma análise para o período 1996 a 2006.** *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, Curitiba, v. 110, p. 57–76, jan./jun. 2008. Acesso: 08 Abr 2025.
- MOURA, A. L.; ANJOS, F. **Urbanização e expansão urbana em Iporá-GO: desafios e possibilidades.** *Revista de Geografia da UEG*, v. 3, n. 2, p. 77–91, 2022.
- NERY, D. C.; PIMENTA, L. A.; BRAGA, R. S. **Utilização de drones na construção civil: benefícios e desafios.** *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, v. 6, n. 12, p. 34–49, 2021. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharias/utilizacao-de-drones>.
- NUNES, E. S. et al. **A construção civil e os megaeventos esportivos no Brasil: legado ou ilusão?** *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 157–174, 2020.
- SANTIAGO, A. A.; LOCH, C.; WALKOWSKI, N. B. **Levantamento cadastral urbano com uso de geotecnologias: estudo de caso no município de Marechal Cândido Rondon – PR.** *Revista Brasileira de Cartografia*, v. 60, n. 1, p. 19–30, 2008.
- SOUSA, A. F. de et al. **O setor da construção civil e seu impacto na economia brasileira: uma análise para o período de 2000 a 2012.** *Revista de Economia Contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 493–512, 2015. Acesso: 25 Abr 2025.
- SOUZA, J. R. de et al. **Construção civil no Brasil: evolução recente e perspectivas.** *Texto para Discussão IPEA*, n. 2100, Brasília: IPEA, 2015.