

# UTILIZAÇÃO DE DRONES NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DO MERCADO GLOBAL E DO AUMENTO DA EFICIÊNCIA NA COLETA DE INFORMAÇÕES EM CAMPO

## ARTIGO

Joao Vinicius Alves Maciel



Fonte da imagem:  
Flying Magazine

# TABELA DE CONTEÚDO

---

**01** RESUMO

---

**02** O MERCADO ALVO

---

**03** EVOLUÇÃO DO MERCADO DE  
VENDAS DE DRONES

---

**04** APLICAÇÃO DOS DRONES NA  
CONSTRUÇÃO CIVIL

---

**05** COMPARATIVO SOBRE O  
AUMENTO DA QUANTIDADE DE  
INFORMAÇÕES COLETADAS EM  
CAMPO

---

**06** CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

# RESUMO

---

## SÃO PAULO, BRAZIL - 2023

---

Os drones têm se tornado cada vez mais populares no mercado, assim como sua utilização como ferramenta de apoio e coleta de material técnico. Na construção civil, essas aeronaves não tripuladas vêm sendo utilizadas de forma crescente e exponencial em alguns setores, proporcionando uma série de benefícios em termos de eficiência, segurança e precisão.

Neste artigo, realizo uma análise comparativa do mercado global de vendas de drones e sua correlação com o aumento do uso desses equipamentos na construção civil. Além disso, exploro o potencial dos drones na coleta de informações em campo, comparando-os com os métodos tradicionais de coleta de dados.

# O MERCADO ALVO

---

A construção civil é uma indústria complexa que demanda processos eficientes e precisos para garantir o sucesso dos projetos. Os drones surgiram como uma solução tecnológica inovadora durante o séc. XX, com foco no ambiente militar para o desempenho de inúmeras funções em campos de batalha e análise das condições de guerra.

Com o desenvolvimento da tecnologia e a redução dos custos de produção dos componentes utilizados na produção dos drones, esses equipamentos ganharam novos mercados, como o de produção de imagens e vídeos aéreos, acompanhamento de obras, monitoramento de florestas, reservas e etc. Ao combinar recursos como mapeamento aéreo, captura de imagens e coleta de dados, os drones se tornaram aliados valiosos para profissionais da construção civil.

---

# EVOLUÇÃO DO MERCADO DE VENDAS DE DRONES

O mercado global de drones tem apresentado um crescimento exponencial nos últimos anos. Dados atualizados mostram que, de acordo com relatórios da indústria, o crescimento do mercado foi avaliado em \$8.77 bilhões de dólares em 2022, com previsão de crescimento em 2023 para \$10.98bi e podendo chegar a \$50.81bi em 2030 [1].

Esse aumento expressivo reflete a crescente demanda por essas aeronaves em diversos setores, incluindo a construção civil.

Global Construction Drone Services Market Forecast, 2023-2033



Source: Fact.MR

Fact.MR

---

# APLICAÇÕES DOS DRONES NA CONSTRUÇÃO CIVIL

---

O setor da construção civil tem de forma exponencial, cada vez mais adotado o uso de drones em suas operações. Isso é reflexo direto das inúmeras vantagens que essas aeronaves oferecem no canteiro de obra. Um exemplo é a capacidade de mapear grandes áreas de terreno com precisão, rapidez e riqueza de detalhes, permitindo uma visão macro e micro da aérea de forma extremamente detalhada, o que antes não era possível. Além disso, os drones equipados com sensores RGB de alta resolução podem capturar imagens e vídeos, auxiliando na inspeção de estruturas, movimentações de solo durante o processo de terraplanagem e monitoramento do progresso da obra.

Hoje com recursos integrados de posicionamento geoespacial integrados na aeronave, como o norte-americano GPS (Global Positioning System) [2] e o sistema russo Glonass (Global Navigational Satellite System) [5], é possível obter uma localização extremamente precisa da aeronave em relação ao globo terrestre, permitindo que todo o material gerado através dos sensores embarcados sejam georreferenciados, assim obtemos as coordenadas de imagens geradas através da câmera RGB, permitindo trabalhar com precisão com produtos como ortofotos e modelos digitais de elevação.

---

# APLICAÇÕES DOS DRONES NA CONSTRUÇÃO CIVIL

---



Figura 1: Simplificação da conexão para posicionamento geoespacial dos drones e sua comunicação para processamento RTK. Adaptado de [3]

# COMPARATIVO SOBRE O AUMENTO DA QUANTIDADE DE INFORMAÇÕES COLETADAS EM CAMPO

---

Comparado aos métodos tradicionais de coleta de informações em campo, a utilização dos RPAS (Remotely Piloted Aircraft System) [6] proporciona um aumento significativo na quantidade de dados obtidos quando comparado as técnicas convencionais, que requerem uma coleta manual e que muitas vezes se transformam num processo demorado e sujeito a erros humanos. Os drones podem automatizar praticamente todo o processo, capturando uma grande quantidade de informações em curtos períodos de tempo.

Ao fazer um comparativo direto em pequena escala na seguinte situação:

*"Necessidade de levantamento de pontos georreferenciados para delimitação do perímetro de uma área em declive, obtenção de curvas de nível com intervalo real de 1m e cadastramento de edificações presentes na área de interesse."*

Temos pelo método tradicional, a necessidade de uma visita prévia na área de interesse para análise do local e dos equipamentos a serem utilizados. Após essa primeira visita, é feito o retorno com os equipamentos necessários e toda a coleta de informações é feita ponto a ponto, de maneira com que tudo o que for necessário ser representado em forma digital (desenho em CAD), terá que ser cadastrado manualmente.

---



# COMPARATIVO SOBRE O AUMENTO DA QUANTIDADE DE INFORMAÇÕES COLETADAS EM CAMPO

---

Para fazer uma correlação entre quantidade de pontos versus área a ser coletada, temos em média para lotes de 300m<sup>2</sup> cerca de 300 pontos no mínimo somente para obtenção das curvas reais de 1m de intervalo. Na prática isso já não acontece, pois num terreno com essas dimensões é comum o profissional coletar cerca de 20 a 30 pontos, diminuindo drasticamente a resolução das curvas de nível. Para o cadastramento das edificações, o mesmo acontece. Considerando uma residência retangular ao centro do lote, o comum é cadastrar os 4 vértices, e altura da fachada.

Agora pelo método mais tecnológico, utilizando o drone para o mapeamento aéreo e em conjunto com um equipamento GNSS/RTK em solo servindo de apoio, podemos coletar com aproximadamente 95% da mesma precisão de dados do tradicional cerca de 2 milhões de pontos e uma riqueza de detalhes incomparável, antes impossível de ser representada fielmente nas etapas de análise da área e pré-projeto através

dos métodos tradicionais de coleta de informações em campo. Quando trazemos ao centro da análise a edificação existente, a diferença fica ainda mais interessante. Neste método teríamos todas as informações coletadas pelo método tradicional, adicionando um modelo 3D representando a forma da construção, medidas das aberturas, altura e inclinação das águas do telhado, tipo de revestimento externo das paredes. Em resumo teríamos uma cópia fiel do existente representado num modelo digital, pronto para ser analisado a qualquer momento e quantas vezes for necessário durante as etapas dentro do escritório.

Portanto podemos concluir que a capacidade de coleta de dados é especialmente útil em atividades como topografia, levantamento de terreno e inspeção de estruturas.

---

Com a utilização da câmera RGB e a tecnologia LiDAR [4], os drones podem coletar informações sobre a altura do terreno, identificar obstáculos, mapear a vegetação e até mesmo detectar variações térmicas com a utilização de sensores específicos. Esses dados fornecem aos profissionais da construção civil informações valiosas para o planejamento, execução de projetos e desenvolvimento de obras, além de permitir uma melhor tomada de decisões.

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

A utilização dessa gama de equipamentos, tem demonstrado um crescimento expressivo, impulsionado pelo avanço tecnológico e pela demanda por eficiência no setor. O mercado global de drones tem acompanhado essa tendência, registrando um aumento nas vendas de aeronaves não tripuladas. Além disso, os drones têm se mostrado uma ferramenta eficaz na coleta de informações em campo, superando os métodos tradicionais em termos de quantidade e qualidade de dados coletados. No entanto, é importante destacar que a implementação bem-sucedida de drones na construção civil requer conhecimento especializado dos operadores, treinamento adequado e conformidade com as regulamentações locais. À medida que essa tecnologia continua a evoluir, espera-se que sua aplicação na construção civil seja cada vez mais frequente, promovendo a eficiência e aprimorando os processos nessa indústria crucial para a evolução da sociedade.

Fontes: [1] Commercial Drone Market Size, Share & COVID-19 Impact Analysis, By Weight (<2 Kg, 2 Kg – 25 Kg, and 25 Kg – 150 Kg) - Fortune Business Insights

[2] GLOBAL POSITIONING SYSTEM WIDE AREA AUGMENTATION SYSTEM (WAAS) PERFORMANCE STANDARD - USA Federal Aviation Administration (FAA)

[3] On the Kalman Filtering Formulation for RTK Joint Positioning and Attitude Quaternion Determination - Daniel Medina

[4] Development of a UAV-LiDAR System with Application to Forest Inventory - Luke Oliver Wallace

[5] "GLONASS (Global Navigational Satellite System)" - embrapa.br

[6] "Qual a diferença entre drone, VANT e RPAS?" - decea.mil.br

Autor: Joao V. A. Maciel, Gerente de Projetos / Especialista em Mapeamento Aéreo

---