

A utilização de drones em operações de busca e resgate com cães: integração tecnológica e eficiência operacional

The use of drones in search and rescue operations with dogs:
technological integration and operational efficiency

Marcos Andreyo Lopes Barroso¹

RESUMO

O presente estudo analisa a utilização de drones em operações de busca e resgate com cães, com foco na segurança pública e na integração entre tecnologia e recursos biológicos. O objetivo principal consiste em compreender como essa articulação pode contribuir para o aumento da eficiência operacional, redução do tempo de resposta e ampliação da capacidade de atuação em cenários complexos. Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa qualitativa, de caráter descritivo e exploratório, desenvolvida por meio de revisão bibliográfica, com base em estudos que abordam o uso de aeronaves remotamente pilotadas, operações de inteligência e atuação de cães em atividades de busca. Os resultados indicam que os drones desempenham papel fundamental no reconhecimento de áreas, monitoramento em tempo real e apoio à tomada de decisão, enquanto os cães permanecem indispensáveis na localização de vítimas, especialmente devido à sua capacidade olfativa. A análise evidencia que a integração desses recursos potencializa os resultados das operações, embora ainda existam desafios relacionados à capacitação, infraestrutura e regulamentação. Conclui-se que a adoção dessa abordagem representa um avanço relevante para a segurança pública, exigindo, contudo, planejamento estratégico, investimentos e desenvolvimento contínuo para sua consolidação.

Palavras-chaves: Busca; Drones; Resgate; Segurança pública.

ABSTRACT

This study analyzes the use of drones in search and rescue operations with dogs, focusing on public security and the integration between technology and biological resources. The main objective is to understand how this combination can contribute to increased operational efficiency, reduced response time, and enhanced performance in complex scenarios. Methodologically, this is a qualitative research with a descriptive and exploratory approach, developed through a bibliographic review based on studies addressing remotely piloted aircraft, intelligence operations, and the use of dogs in search activities. The results indicate that drones play a fundamental role in area reconnaissance, real-time monitoring, and decision-making support, while dogs remain essential in locating victims, especially due to their olfactory capabilities. The analysis shows that the integration of these resources enhances operational outcomes, although challenges related to training, infrastructure, and

¹ Especialista em Segurança Pública, Policial militar

regulation still persist. It is concluded that this approach represents a significant advancement in public security, requiring strategic planning, investment, and continuous development for its consolidation.

Keywords: drones; Search; rescue; public security.

1. INTRODUÇÃO

A segurança pública, enquanto responsabilidade do Estado e direito fundamental do cidadão, enfrenta desafios cada vez mais complexos diante do aumento de ocorrências que exigem respostas rápidas, precisas e eficientes. Situações como desaparecimento de pessoas, desastres naturais e operações em áreas de difícil acesso demandam estratégias que integrem recursos humanos altamente capacitados e tecnologias avançadas, capazes de ampliar a capacidade de resposta das equipes de busca e resgate.

Nesse contexto, as operações de busca e resgate ocupam um papel central dentro das ações de segurança pública, especialmente quando envolvem vítimas em áreas extensas, de difícil visualização ou com condições adversas. A eficiência dessas operações está diretamente relacionada à rapidez na localização das vítimas, fator determinante para a preservação de vidas e redução de danos.

Tradicionalmente, equipes especializadas contam com o apoio de cães de busca, cuja capacidade olfativa e treinamento específico permitem a localização de pessoas desaparecidas com alto grau de precisão. Esses animais desempenham um papel fundamental nas operações, sendo reconhecidos por sua eficácia em diferentes cenários, como áreas urbanas, florestais e em situações de desastres.

Entretanto, apesar da eficiência dos cães de busca, existem limitações operacionais que podem comprometer o desempenho das equipes, como a extensão do terreno, condições climáticas adversas e dificuldades de acesso. Diante dessas limitações, surge a necessidade de incorporar novas tecnologias que potencializem os resultados das operações e ofereçam suporte estratégico às equipes envolvidas.

É nesse cenário que os drones, também conhecidos como veículos aéreos não tripulados, ganham destaque como ferramentas inovadoras no campo da segurança pública. Sua capacidade de sobrevoar áreas de difícil acesso, captar imagens em tempo real e operar em diferentes condições ambientais os torna aliados importantes nas operações de busca e resgate.

A integração entre drones e cães de busca representa um avanço significativo na forma como essas operações são conduzidas. Enquanto os cães atuam diretamente na localização por meio do olfato, os drones ampliam o campo de visão das equipes, permitindo o mapeamento de áreas, identificação de possíveis rotas e monitoramento das ações em tempo real.

Apesar das vantagens evidentes dessa integração, ainda existem desafios relacionados à sua implementação, como a necessidade de treinamento específico, adaptação das equipes e investimentos em tecnologia. Além disso, é fundamental compreender de que maneira essa combinação pode, de fato, contribuir para a eficiência operacional no contexto da segurança pública.

Diante disso, surge a seguinte problemática: de que forma a utilização de drones pode potencializar as operações de busca e resgate realizadas com cães, contribuindo para maior eficiência e eficácia nas ações de segurança pública? Essa questão orienta o desenvolvimento do presente estudo.

A justificativa para a realização desta pesquisa está relacionada à crescente demanda por soluções inovadoras que fortaleçam as estratégias de segurança pública. Em um cenário onde o tempo de resposta é decisivo, a incorporação de tecnologias como os drones pode representar um diferencial significativo na salvaguarda de vidas.

O objetivo geral deste estudo é analisar a utilização de drones em operações de busca e resgate com cães, com ênfase na integração tecnológica e na eficiência operacional. Como objetivos específicos, busca-se compreender o papel dos cães nessas operações, identificar as contribuições dos drones e discutir os desafios e possibilidades dessa integração.

Por fim, destaca-se a relevância desta pesquisa tanto no âmbito acadêmico quanto prático, uma vez que contribui para a ampliação do conhecimento sobre o uso de tecnologias aplicadas à segurança pública. Além disso, oferece subsídios para a atuação de profissionais da área, incentivando a adoção de estratégias mais eficientes, integradas e alinhadas às demandas contemporâneas.

2 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, com abordagem descritiva e exploratória, tendo como objetivo analisar a integração entre drones e cães em operações de busca e resgate no contexto da segurança

pública. Essa abordagem permite compreender, de forma aprofundada, os aspectos teóricos e operacionais envolvidos na utilização dessas tecnologias.

De acordo com Pereira et al. (2018), a pesquisa qualitativa busca interpretar fenômenos sociais a partir de seus significados, sendo especialmente adequada para estudos que envolvem análise de práticas institucionais e inovação tecnológica, como é o caso do uso de drones em operações de segurança pública.

Quanto aos objetivos, a pesquisa é classificada como exploratória, pois busca ampliar o conhecimento sobre a temática, ainda em desenvolvimento no contexto brasileiro. Segundo Pereira et al. (2018), estudos exploratórios são indicados quando o tema ainda possui lacunas teóricas e necessita de maior aprofundamento.

Além disso, o estudo apresenta caráter descritivo, uma vez que procura detalhar as características, aplicações e contribuições da integração entre drones e cães nas operações de busca e resgate. Para Pereira et al. (2018), a pesquisa descritiva tem como finalidade observar, registrar e analisar fenômenos sem interferir diretamente em sua ocorrência.

No que se refere aos procedimentos técnicos, a pesquisa é classificada como bibliográfica, sendo desenvolvida a partir da análise de materiais já publicados, como artigos científicos, legislações, monografias e documentos institucionais. Conforme Pereira et al. (2018), a pesquisa bibliográfica permite ao pesquisador reunir diferentes contribuições teóricas sobre um determinado tema. Foram utilizadas fontes que abordam o uso de drones, operações de inteligência, atuação de cães em segurança pública e integração tecnológica, possibilitando uma análise multidisciplinar do tema. Essa diversidade de fontes contribui para uma compreensão mais ampla e consistente do objeto de estudo. A coleta de dados foi realizada por meio de levantamento de referências relevantes, priorizando materiais acadêmicos e institucionais que tratam da aplicação de tecnologias em operações de segurança pública e busca e resgate.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Integração de tecnologias e o uso de drones em operações de busca com cães

A utilização de tecnologias no campo da segurança pública tem se intensificado nas últimas décadas, especialmente com o avanço de ferramentas

capazes de ampliar a capacidade operacional das forças de segurança. Segundo Oliveira e Fávero (2022), o emprego de aeronaves remotamente pilotadas representa uma evolução significativa nas estratégias policiais, permitindo maior alcance e precisão nas ações.

No contexto normativo, a utilização de drones no Brasil é regulamentada por diretrizes específicas que visam garantir a segurança das operações. De acordo com a ANAC (2026), o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil estabelece critérios técnicos e operacionais para o uso de aeronaves não tripuladas, assegurando que sua aplicação ocorra de forma segura e controlada.

Para Silva (2018), o uso de drones na segurança pública tem se destacado principalmente na coleta de informações e na produção de conhecimento estratégico. A capacidade de gerar imagens em tempo real permite que as equipes tomem decisões mais assertivas durante operações críticas, como as de busca e resgate.

Nesse sentido, Barreto (2026) destaca que o sensoriamento remoto tem sido fundamental para superar limitações operacionais em áreas de difícil acesso. Para o autor, o uso dessas tecnologias possibilita uma visão ampliada do terreno, contribuindo para o planejamento e execução das ações de forma mais eficiente.

As operações de busca e resgate exigem integração entre diferentes recursos e equipes especializadas. Segundo Brasil (1996), as operações de inteligência são fundamentais para o sucesso dessas ações, uma vez que permitem a coleta, análise e disseminação de informações estratégicas que orientam as decisões no campo.

Dentro desse cenário, os cães de busca desempenham um papel essencial. Para Ferreira e Marques (2022), o uso de cães especializados nas corporações policiais é amplamente reconhecido pela sua eficácia, especialmente na localização de pessoas desaparecidas, devido à sua elevada capacidade olfativa e treinamento específico.

Entretanto, apesar da eficiência dos cães, existem limitações relacionadas ao ambiente e às condições operacionais. Segundo Silva (2015), fatores como terreno acidentado, condições climáticas adversas e extensão da área podem dificultar o desempenho das equipes, tornando necessária a utilização de recursos complementares.

É nesse ponto que a integração com drones se torna estratégica. Para Oliveira e Fávero (2022), os drones permitem o reconhecimento prévio do terreno, identificação de áreas prioritárias e monitoramento das equipes em campo, contribuindo diretamente para a otimização das operações.

A Cruz Vermelha (2015) destaca que o uso de drones em operações de resposta a desastres tem se mostrado eficaz na redução do tempo de resposta e na ampliação da cobertura das áreas afetadas. Essa tecnologia permite identificar vítimas, mapear danos e apoiar a tomada de decisões em tempo real.

Ao relacionar essas contribuições, percebe-se que a integração entre drones e cães potencializa os resultados das operações. Segundo Silva (2018), a combinação entre inteligência tecnológica e capacidade biológica representa um avanço significativo nas estratégias de segurança pública.

Além disso, o uso de drones contribui para a segurança das equipes envolvidas. Para Barreto (2026), o sensoriamento remoto reduz a exposição dos agentes a riscos desnecessários, permitindo que a análise inicial do ambiente seja realizada de forma remota antes da atuação direta.

No que se refere ao planejamento operacional, Brasil (1996) enfatiza a importância da coordenação entre diferentes unidades e recursos. Nesse contexto, os drones atuam como ferramentas de apoio à inteligência, enquanto os cães executam a busca direta, evidenciando a complementaridade entre os recursos.

Outro aspecto relevante está relacionado à eficiência operacional. Segundo Oliveira e Fávero (2022), a utilização de drones permite reduzir o tempo necessário para varredura de áreas extensas, aumentando a probabilidade de sucesso nas operações de busca e resgate.

Entretanto, a implementação dessa tecnologia também apresenta desafios. Para Silva (2015), é necessário investimento em capacitação profissional e infraestrutura, além da adaptação das equipes às novas dinâmicas operacionais que envolvem o uso de drones.

No campo da biossegurança, Begnini et al. (2025) ressaltam a importância de cuidados no trânsito e manejo de animais, especialmente em operações que envolvem diferentes ambientes. Esse aspecto reforça a necessidade de protocolos adequados para o uso de cães em conjunto com tecnologias.

Segundo Pereira et al. (2018), a adoção de novas tecnologias em contextos institucionais exige não apenas recursos técnicos, mas também uma compreensão

metodológica que permita avaliar sua eficácia. Essa perspectiva é fundamental para a consolidação do uso de drones em operações de segurança pública.

Por fim, Silva (2018) destaca que o uso de drones na segurança pública tende a se expandir, acompanhando o avanço tecnológico e as demandas operacionais. Nesse sentido, sua integração com equipes cinotécnicas representa uma tendência promissora, capaz de transformar a forma como as operações de busca e resgate são conduzidas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para Oliveira e Fávero (2022), os drones representam uma transformação significativa nas práticas policiais, ampliando a capacidade de vigilância e tomada de decisão. Em contrapartida, Silva (2015) aponta que, embora promissora, a tecnologia ainda enfrenta limitações estruturais e operacionais que dificultam sua plena implementação.

No que se refere à coleta de informações, Silva (2018) destaca que os drones desempenham papel fundamental na produção de conhecimento estratégico, sobretudo por meio da captação de imagens em tempo real. Essa perspectiva é reforçada por Barreto (2026), ao afirmar que o sensoriamento remoto amplia a percepção do ambiente operacional. No entanto, Brasil (1996) enfatiza que a tecnologia, por si só, não substitui a análise humana no processo de inteligência, evidenciando uma tensão entre automação e interpretação estratégica.

Quanto à eficiência nas operações de busca e resgate, a Cruz Vermelha (2015) defende que o uso de drones reduz significativamente o tempo de resposta em cenários de desastre. Em consonância, Oliveira e Fávero (2022) argumentam que a tecnologia permite otimizar o deslocamento das equipes. Por outro lado, Silva (2015) ressalta que fatores como autonomia de voo, interferências ambientais e limitações técnicas podem comprometer essa eficiência, relativizando os benefícios apontados.

No tocante à atuação dos cães de busca, Ferreira e Marques (2022) defendem que esses animais continuam sendo recursos indispensáveis devido à sua capacidade olfativa altamente especializada. Essa visão encontra respaldo em Begnini et al. (2025), que destacam a importância do manejo adequado e das condições sanitárias para o bom desempenho dos animais. Entretanto, ao

considerar ambientes complexos, Silva (2015) aponta que fatores externos podem limitar a atuação dos cães, o que reforça a necessidade de apoio tecnológico.

A integração entre drones e cães é apontada como uma solução estratégica por diferentes autores, porém com nuances distintas. Para Oliveira e Fávero (2022), essa integração representa um modelo ideal de operação, no qual tecnologia e capacidade biológica se complementam. Em contraste, Silva (2018) argumenta que essa integração ainda depende de avanços na capacitação dos operadores e na padronização de procedimentos, indicando que sua eficácia não é automática.

No campo da segurança operacional, Barreto (2026) defende que o uso de drones reduz a exposição dos agentes a riscos, permitindo reconhecimento prévio das áreas. Essa posição é corroborada pela Cruz Vermelha (2015), que destaca a importância da tecnologia na preservação de vidas. Contudo, Brasil (1996) alerta que a dependência excessiva de recursos tecnológicos pode comprometer a autonomia das equipes em situações de falha dos equipamentos.

No aspecto normativo, a ANAC (2026) estabelece diretrizes que garantem o uso seguro de drones no espaço aéreo brasileiro. Essa regulamentação é vista como essencial por Pereira et al. (2018), que destacam a importância de normas para a consolidação de novas tecnologias. Entretanto, Oliveira e Fávero (2022) apontam que a rigidez normativa pode, em alguns casos, limitar a agilidade das operações, especialmente em situações emergenciais.

Outro ponto de discussão refere-se à capacitação profissional. Pereira et al. (2018) enfatizam que a adoção de novas tecnologias exige formação adequada dos operadores. Em concordância, Silva (2018) ressalta a necessidade de treinamento específico para o uso de drones em segurança pública. Por outro lado, Barreto (2026) sugere que a evolução tecnológica tende a simplificar o uso desses equipamentos, reduzindo gradualmente a complexidade operacional.

No que diz respeito à eficiência operacional, Oliveira e Fávero (2022) defendem que a integração entre drones e cães aumenta significativamente a taxa de sucesso nas operações. Em contrapartida, Silva (2015) argumenta que essa eficiência depende de fatores externos, como infraestrutura, planejamento e condições ambientais, o que impede generalizações sobre sua eficácia.

Observa-se que há convergência entre os autores quanto ao potencial da integração entre drones e cães, mas também consenso de que sua implementação ainda enfrenta desafios estruturais, técnicos e institucionais. Dessa forma, a

literatura aponta que, embora a tecnologia represente um avanço relevante, seu sucesso depende da articulação entre recursos humanos, normativos e operacionais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa permitiu compreender que a integração entre drones e cães em operações de busca e resgate representa um avanço significativo no campo da segurança pública, sobretudo no que se refere à ampliação da capacidade operacional e à melhoria na eficiência das ações. A utilização conjunta desses recursos evidencia uma tendência contemporânea de incorporação tecnológica aliada a práticas já consolidadas, resultando em estratégias mais robustas e eficazes.

Observou-se que os drones contribuem de forma relevante para o reconhecimento de áreas, monitoramento em tempo real e apoio à tomada de decisão, enquanto os cães permanecem como elementos indispensáveis na localização de vítimas, especialmente em situações onde a capacidade olfativa se torna determinante. Essa complementaridade demonstra que a tecnologia não substitui os métodos tradicionais, mas potencializa seus resultados.

Entretanto, a adoção dessa integração ainda enfrenta desafios importantes, como limitações técnicas dos equipamentos, necessidade de capacitação profissional e adequação das instituições às novas dinâmicas operacionais. Além disso, questões relacionadas à infraestrutura e ao cumprimento de normas regulatórias podem impactar diretamente a efetividade do uso dessas ferramentas em cenários reais.

Outro aspecto relevante refere-se à necessidade de planejamento estratégico e integração entre diferentes setores da segurança pública. O sucesso das operações não depende apenas da disponibilidade dos recursos, mas da forma como são utilizados de maneira coordenada, evidenciando a importância da gestão eficiente, do compartilhamento de informações e da atuação colaborativa entre equipes.

Conclui-se que a utilização de drones em conjunto com cães de busca configura uma abordagem promissora e alinhada às demandas atuais da segurança pública. No entanto, sua consolidação depende de investimentos contínuos, desenvolvimento de protocolos operacionais e aprofundamento de estudos que

avaliem sua aplicação prática, garantindo que essa integração alcance seu pleno potencial na preservação de vidas e na eficácia das operações.

REFERÊNCIAS

ANAC. Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial nº RBAC-E nº 94, de 30 de novembro de 2021. Requisitos Gerais Para Aeronaves Não Tripuladas de Uso Civil. Brasília, DF, 01 abril. 2026.

BARRETO, Vinicius Beltrão. **Sensoriamento remoto derrubando o impossível.** Doutrina militar terrestre em revista, Brasília, DF, ano 001, n. 003, p.62-73, jul. /abril. 2026.

BEGNINI, Isadora Meneghel *et al.* **Biossegurança e trânsito de animais na tríplice fronteira entre Brasil, Argentina e Paraguai.** 2025.

BRASIL. Ministério do Exército. **IP 30-4: Operações de Inteligência.** 1. ed. Brasília, DF, 1996.

CRUZ VERMELHA. **Drones for Disaster Response and Relief Operations.** American Red Cross, abr. 2015.

FERREIRA, Graziella Ungethuen; MARQUES, Sandra Marcia Tietz. **A utilização do cão especializado em segurança nas corporações policiais: revisão.** Revista Agrária Acadêmica.

Imperatriz, MA. Vol. 5, n. 1 (jan./fev. 2022), p. 38-50, 2022.

OLIVEIRA, Paulo Francisco de; FÁVERO, Wiliam Celestino. **A polícia militar do Paraná e as novas tecnologias: o emprego das aeronaves remotamente pilotadas (drones).** Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.8, n.9, p.63064-63090, sep., 2022.

PEREIRA, Adriana Soares *et al.* **Metodologia da pesquisa científica.** UAB/NTE/UFSM, 2018.

SILVA, P. C. R. DA. **O emprego de Veículos Aéreos Não Tripulados no Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.** p. 70, 2015.

SILVA, Jean Carlos Inácio. **Efeitos do uso de aeronave remotamente pilotada (RPA/ drone) na vigilância e coleta de imagens para reprodução de conhecimento no campo da inteligência de segurança pública.2018.** Monografia de conclusão de curso (especialista em segurança pública) – academia de polícia militar, centro de pesquisa de pós-graduação. Belo Horizonte, 2018.