

O EMPREGO CONTÍNUO E IMEDIATO DE DRONES NO POLICIAMENTO DE FRONTEIRA**THE CONTINUOUS AND IMMEDIATE USE OF DRONES IN BORDER POLICING****EI USO CONTINUO E INMEDIATO DE DRONES EN EL POLICIAMIENTO DE FRONTERA**Vitor Voltolini Junior¹

e666535

<https://doi.org/10.47820/recima21.v6i6.6535>

PUBLICADO: 6/2025

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo demonstrar que o emprego de drones de forma contínua e imediata no policiamento de fronteira proporciona vantagens operacionais expressivas no combate aos crimes transfronteiriços, ao apresentar uma série de vantagens operacionais, táticas e de coleta de inteligência para o policiamento empregado. Além das vantagens já expostas, o emprego de drones favorece de forma significativa a segurança da equipe policial, minimizando sua exposição física a riscos e ambientes complexos. Diante das vantagens verificadas, o fator que chama a atenção está ligado ao relativo baixo custo de aquisição e manutenção da ferramenta, em comparação a métodos tradicionais de policiamento de fronteira. O futuro dos drones na segurança das fronteiras é promissor, inovações tecnológicas contínuas e integração com outras ferramentas apresentam potencial para tornar o policiamento de fronteira mais eficiente e sustentável, consolidando as RPAS (*Remotely Piloted Aircraft System*) como ferramenta essencial para as forças de segurança.

PALAVRAS-CHAVE: Drones. Segurança Pública. Fronteira. Inteligência. Inovação.**ABSTRACT**

This article aims to demonstrate that the continuous and immediate use of drones in border policing provides significant operational advantages in combating cross-border crimes by offering a range of operational, tactical, and intelligence-gathering benefits for the deployed policing efforts. In addition to the aforementioned advantages, the use of drones significantly enhances the safety of the police team, minimizing their physical exposure to risks and complex environments. Among the observed advantages, the factor that stands out is the relatively low cost of acquiring and maintaining the tool compared to traditional border policing methods. The future of drones in border security is promising, with continuous technological innovations and integration with other tools, showing potential to make border policing more efficient and sustainable, thereby consolidating RPAS (Remotely Piloted Aircraft System) as an essential tool for security forces.

KEYWORDS: Drones. Public Security. Border. Intelligence. Innovation.**RESUMEN**

Este artículo tiene como objetivo demostrar que el uso continuo e inmediato de drones en el policiamiento fronterizo proporciona ventajas operativas significativas en la lucha contra los delitos transfronterizos al ofrecer una amplia gama de beneficios operativos, tácticos y de recolección de inteligencia para los esfuerzos policiales desplegados. Además de las ventajas mencionadas, el uso de drones mejora significativamente la seguridad del equipo policial, minimizando su exposición física a riesgos y entornos complejos. Entre las ventajas observadas, el factor que destaca es el costo relativamente bajo de adquisición y mantenimiento de la herramienta en comparación con los métodos tradicionales de policiamiento fronterizo. El futuro de los drones en la seguridad fronteriza

¹ Bacharel em Segurança Pública, pela Academia Policial Militar do Guatupê e Bacharel em Administração Pública pela Universidade Estácio de Sá. Pós-graduado em Direito Constitucional, Gestão Pública e Compliance e gestão pela Faculdade FOCUS.



es prometedor, con innovaciones tecnológicas continuas e integración con otras herramientas, mostrando el potencial para hacer el policiamiento fronterizo más eficiente y sostenible, consolidando así los RPAS (Remotely Piloted Aircraft System) como una herramienta esencial para las fuerzas de seguridad.

PALABRAS CLAVE: Drones. Seguridad Pública. Frontera. Inteligencia. Innovación.

INTRODUÇÃO

A segurança das fronteiras constitui um dos pilares fundamentais para a preservação da soberania nacional e da integridade territorial de qualquer país. No Brasil, cuja extensão territorial abrange mais de 16.800 quilômetros de fronteiras terrestres compartilhadas com dez nações, o desafio de monitorar e proteger essas regiões é particularmente complexo, uma vez que, as áreas fronteiriças brasileiras, frequentemente caracterizadas por densas florestas e rios extensos, são palco de crimes como o tráfico de armas e drogas, contrabando, descaminho e tráfico de pessoas entre outros dos crimes típicos de fronteira. Diante disso, a adoção de tecnologias inovadoras tem se mostrado indispensável para superar as limitações impostas pela vastidão geográfica e condições adversas dessas regiões, garantindo respostas rápidas e eficazes pelas forças de segurança pública.

Tradicionalmente, a vigilância de fronteiras no Brasil tem sido realizada por meio de patrulhas terrestres, operações fluviais e missões aéreas com helicópteros. Embora esses métodos sejam eficazes em determinados contextos, apresentam limitações significativas, como os altos custos operacionais, dificuldades de acesso às áreas remotas e riscos associados aos ambientes hostis e vantagem geográfica das organizações criminosas estabelecidas. Nesse cenário, o RPAS (*Remotely Piloted Aircraft System*), como são tecnicamente denominados nas forças de segurança, mais popularmente conhecidos como “drones¹”, emergem como uma solução tecnológica promissora, capaz de otimizar os recursos humanos e materiais empregados na segurança de fronteiras.

A adoção deste equipamento pelas forças de segurança no Brasil tem crescido de forma exponencial, refletindo o reconhecimento de seu potencial transformador. Um estudo conduzido pela Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2023) revelou que 63% das forças de segurança dos 27 estados brasileiros já utilizam drones de alguma forma em suas operações, abrangendo tanto áreas urbanas quanto rurais (Campos, 2023). No contexto específico das fronteiras, um exemplo notável é o projeto de implementação de um sistema de vigilância em tempo real na fronteira Brasil-Venezuela, que

¹ O termo “drone” abrange todo equipamento cujo controle se dá remotamente, seja aéreo, marítimo ou terrestre. Tecnicamente a designação correta para o “drone” aéreo, objeto deste estudo, é RPAS, porém, por escolha do autor será mantida a denominação popular, com intuito de não delimitar o alcance e entendimento do presente trabalho ao utilizar exclusivamente termos técnicos.



inclui drones equipados com câmeras de imagem térmica para combater crimes como contrabando, fraudes, tráfico de armas e drogas (Lemos, 2021).

Em escala global, os drones têm se consolidado como ferramentas indispensáveis em operações de segurança de fronteiras, onde países como os Estados Unidos e membros da União Europeia utilizam drones para patrulhas aéreas persistentes, detecção de atividades ilícitas e apoio logístico em regiões fronteiriças, destacando sua eficácia em contextos de crime transfronteiriço (Jouav, 2025).

Apesar dos avanços no uso desta ferramenta na segurança pública, a literatura acadêmica brasileira apresenta uma lacuna significativa no que diz respeito à análise detalhada de sua aplicação específica na segurança de fronteiras no Brasil. Essa lacuna é particularmente relevante, considerando os desafios únicos das fronteiras brasileiras que combinam vastidão geográfica, diversidade ambiental e ameaças transnacionais complexas. Assim, este estudo busca realizar uma análise abrangente sobre como os drones podem ser utilizados como ferramentas auxiliares essenciais no policiamento das fronteiras do Brasil.

Considerando todo o contexto trazido até aqui, os objetivos desta pesquisa foram delimitados apenas nos seguintes quesitos: (i) examinar o estado atual do uso de drones em operações de policiamento de fronteiras no Brasil; (ii) aspectos éticos do emprego e legalidade; (iii) identificar os benefícios e desafios associados ao emprego dessas tecnologias nesse contexto; (iv) avaliar a partir da experiência obtida pelo BPFron (Batalhão de Polícia de Fronteira/PMPR) quanto à efetividade dos drones como ferramenta de reconhecimento, monitoramento e obtenção de inteligência no policiamento de fronteira; e (v) propor recomendações para maior implementação e otimização do uso de RPAS em estratégias futuras no policiamento das fronteiras. A hipótese que orienta este estudo postula que o emprego estratégico de drones pode melhorar significativamente a eficiência e a efetividade das operações de segurança de fronteiras no Brasil, especialmente na redução de atividades ilícitas, no aprimoramento da conscientização situacional e principalmente na segurança das forças policiais.

A relevância deste estudo reside na necessidade urgente de explorar soluções inovadoras que complementem os métodos tradicionais de segurança de fronteiras, especialmente em um contexto de recursos limitados e ameaças crescentes. Além disso, ao analisar casos práticos e revisar a literatura existente, este trabalho pretende oferecer subsídios para a formulação de políticas públicas e estratégias operacionais que promovam a contínua modernização das forças de segurança e proteção das fronteiras do Brasil, contribuindo para o desenvolvimento de práticas mais robustas e adaptativas no combate ao crime transfronteiriço.



2. METODOLOGIA

A metodologia empregada neste estudo segue uma abordagem qualitativa, com ênfase na pesquisa exploratória, visando compreender o uso de drones como ferramenta no policiamento de fronteira. A escolha da pesquisa exploratória justifica-se pela natureza emergente do tema, uma vez que o emprego de drones em segurança de fronteiras, embora crescente, ainda apresenta lacunas significativas na literatura acadêmica brasileira, obrigando a ampliação das buscas por materiais no campo acadêmico e de informação internacional. Conforme destacado por Gil (2008), "a pesquisa exploratória é aquela que tem por objetivo fornecer maior familiaridade com o problema, com vistas a tornar-se mais preciso o delineamento da pesquisa subsequente", assim, este trabalho busca mapear o estado atual do conhecimento, identificar aplicações e desafios operacionais e propor diretrizes para estudos mais aprofundados, contribuindo para o avanço do conhecimento científico e prático no campo da segurança pública.

2.1. Procedimentos Metodológicos

A coleta de dados foi realizada por meio de análise documental, método qualitativo que envolve a revisão sistemática de documentos existentes, incluindo artigos acadêmicos, relatórios oficiais, notícias e documentos de políticas públicas. A análise documental é um procedimento amplamente utilizado em pesquisas exploratórias, pois permite acessar uma vasta gama de informações já disponíveis, consolidando conhecimentos e identificando lacunas que merecem atenção (Bauer; Gaskell, 2002).

Para garantir a relevância e a credibilidade dos dados, foram priorizadas fontes acadêmicas, revisadas por pares e documentos oficiais provenientes de agências de segurança pública, preferencialmente com publicações recentes, durante o período composto entre 2010 e 2025, recorte temporal que abrange o crescimento significativo do uso de drones em segurança pública no Brasil. Além disso, foram incluídos materiais que abordam diretamente o uso de drones em segurança de fronteiras.

A busca por documentos foi conduzida de forma sistemática, utilizando termos-chave como "drones", "RPAS", "segurança de fronteiras", "segurança pública", "Brasil", combinados estrategicamente para maximizar a relevância dos resultados. Essa estratégia foi inspirada em abordagens semelhantes, como a utilizada pela FGV (2023), que analisou 2.412 reportagens para mapear tecnologias em segurança pública.

2.2. Análise de Dados

A análise dos dados foi realizada por meio da análise temática, um método qualitativo que envolve a identificação, análise e interpretação de padrões (temas) dentro dos dados (Braun; Clarke, 2006). Esse método é particularmente adequado para pesquisas exploratórias, pois permite

organizar informações complexas em categorias significativas. Para garantir a confiabilidade da análise, foi empregada a triangulação de fontes, comparando informações provenientes de diferentes tipos de documentos _ acadêmicos, oficiais e midiáticos _ para validar os achados (Denzin, 1978).

3. APLICAÇÕES DE DRONES NAS FORÇAS DE SEGURANÇA PÚBLICA

Os drones têm se consolidado como ferramentas indispensáveis nas forças de segurança pública, oferecendo capacidades que complementam e, em muitos casos, superam os métodos tradicionais de policiamento, em especial para algumas condições específicas.

- **Busca e Salvamento:** Drones equipados com câmeras térmicas e de alta resolução têm sido fundamentais na localização de indivíduos em terrenos desafiadores.
- **Vigilância e Monitoramento:** Drones fornecem vigilância aérea rápida e em tempo real de áreas extensas, muitas vezes de maneira imperceptível, possibilitando assim um melhor planejamento das ações.
- **Operações Noturnas:** Com capacidades de visão térmica e noturna, os drones permitem operações em condições de baixa visibilidade para os olhos humanos, evitando assim que o operador e sua equipe tenham que se expor a risco.

3.1. Utilização de drones especificamente no combate aos crimes de fronteira

As fronteiras brasileiras, com suas extensões por vezes continentais, apresentam um desafio hercúleo para as forças de segurança na missão de monitorar e atuar nessa enorme faixa, exigindo delas adaptabilidade rápida e inovadora. Neste contexto, os drones têm se mostrado ferramentas indispensáveis para enfrentar esses desafios, especialmente em áreas remotas e de difícil acesso, proporcionando vigilância eficiente e reduzindo riscos para os agentes envolvidos. As principais aplicações verificadas incluem:

- **Vigilância de Áreas de Fronteira:** Drones podem patrulhar continuamente extensas regiões fronteiriças, detectando cruzamentos ilegais, atividades de tráfico e contrabando. Equipados com câmeras térmicas e de alta resolução, esses dispositivos conseguem obter informações e imagens de terrenos acidentados e de difícil acesso, fornecendo dados em tempo real para as forças de segurança, evitando a aplicação desnecessária do operativo humano.
- **Suporte a Operações no Terreno:** Drones fornecem inteligência aérea para equipes terrestres, guiando-as para locais específicos ou alertando sobre perigos iminentes, possibilitando o planejamento e preservação das vidas humanas atuantes no terreno, em especial devido a sua capacidade de visão termográfica e noturna, trazendo vantagem tática e operacional.



Essas aplicações destacam a capacidade dos drones de reduzir a exposição de agentes a riscos, como emboscadas ou terrenos perigosos, aumentando a segurança operacional, além de permitir que a obtenção de inteligência e vigilância sejam conduzidas remotamente.

3.2. Regulamentação jurídica e aspectos éticos do emprego de drones no policiamento

No Brasil, o uso de drones é regulamentado por diversos órgãos, com destaque para a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) da Aeronáutica e a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), cada um desempenhando papéis complementares na gestão do emprego desta tecnologia.

As forças de segurança, como a Polícia Militar, a Polícia Civil e a Polícia Federal, operam sob um regime híbrido que combina as normas gerais da ANAC e do DECEA com adaptações específicas à natureza de suas atividades. Embora devam cumprir os requisitos básicos de cadastro e homologação, as forças de segurança frequentemente possuem autorizações diferenciadas pelos órgãos de fiscalização em razão da urgência e da relevância de suas missões.

A ANAC, através do RBAC-E nº 94/2017, estabelece requisitos gerais para operação de drones civis, incluindo aqueles utilizados pelas forças de segurança pública. Essa norma trata das regras gerais para operação de aeronaves remotamente pilotadas (RPA), especialmente sobre a classificação, cadastro e regras gerais de aplicação e voo. Drones com peso superior a 250 gramas devem ser cadastrados no Sistema de Aeronaves Não Tripuladas (SISANT-ANAC) garantindo rastreabilidade e responsabilidade das ações do equipamento. Entre demais regras estabelecidas, os drones devem voar dentro dos limites estabelecidos na norma, sendo um máximo de 120 metros (400 pés), salvo exceções autorizadas, operar o equipamento dentro da linha de visada do operador e a necessidade de permissões específicas para voos sobre pessoas, áreas densamente povoadas ou próximas a aeródromos.

Já por parte da Aeronáutica, através do DECEA, possuem a Portaria nº 928/DNOR8 de 2023 a qual aprova a reedição do ICA 100-40, "Aeronaves não Tripuladas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro", constitui o principal instrumento normativo do órgão de defesa sobre o tema, estabelecendo diretrizes detalhadas para operações de drones em diferentes contextos, com especial atenção às chamadas "áreas sensíveis". Essas áreas abrangem regiões próximas a aeródromos, heliportos, bases militares e infraestruturas críticas, onde o uso indiscriminado de drones pode comprometer a segurança da aviação ou gerar riscos à ordem pública. Além disso, o DECEA mantém um sistema de monitoramento ativo, permitindo a identificação de violações às normas estabelecidas, cujo descumprimento podem gerar sanções administrativas através da aplicação de multas e sanções de âmbito criminal, previstas no Código Penal Brasileiro, especialmente em casos de negligência que resultem em incidentes graves.

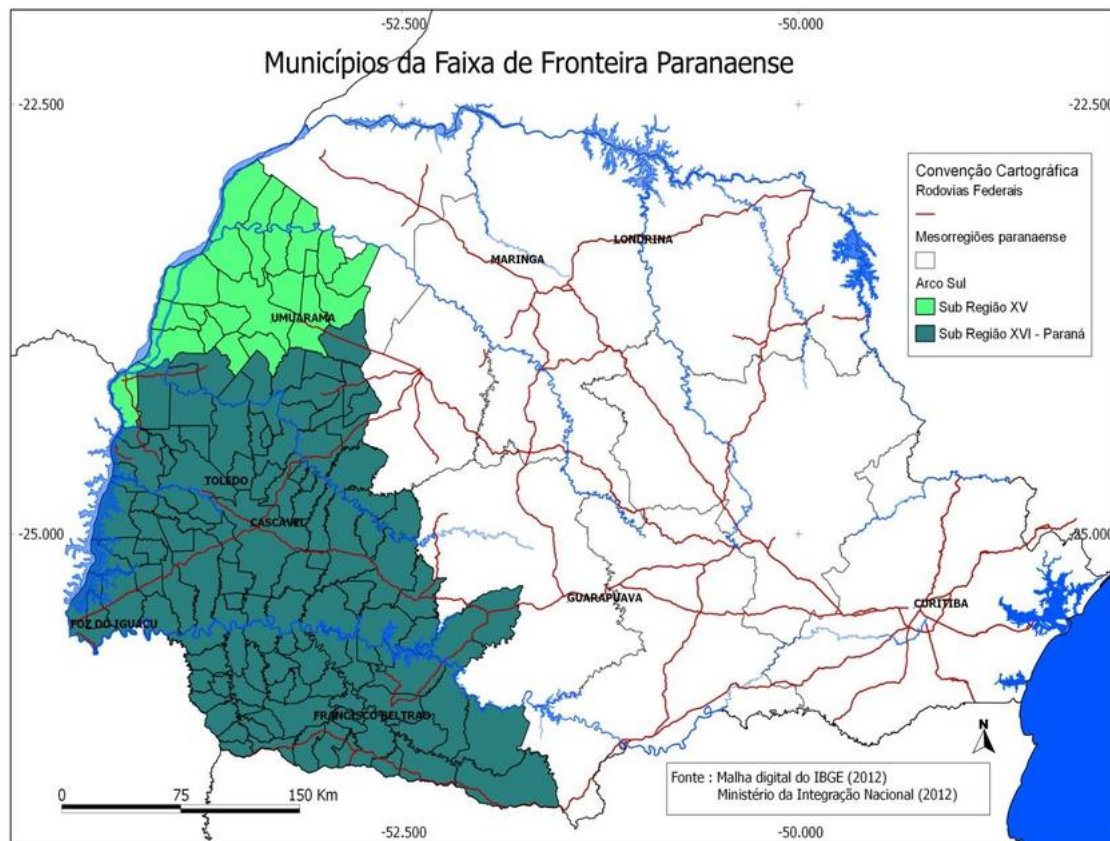
No âmbito da legislação nacional especificamente para emprego de drones pelas forças de segurança, atualmente existe apenas o Projeto de Lei nº 9.425/2017, ainda em tramitação no congresso nacional, a qual busca uniformizar as normas para o uso de drones na segurança pública em âmbito federal, destacando a necessidade de salvaguardar os direitos à intimidade e à imagem. Diante da demora da legislação nacional, o Distrito Federal criou a Lei nº 7.060/2022, a qual regulamenta o uso de drones pela Polícia Militar do DF, incentivando a adoção de equipamentos com sistemas de captura, armazenamento e transmissão de imagens em tempo real, ferramentas essenciais para o monitoramento eficaz de áreas urbanas e rurais pelas forças de segurança.

A intersecção entre o uso de drones e a proteção de dados pessoais é regulada pela Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), Lei nº 13.709/2018, que exige que o armazenamento e uso de imagens captadas por drones respeitem os princípios de finalidade, adequação e necessidade. Isso significa que os dados devem ser coletados exclusivamente para fins legítimos — como a investigação de crimes ou a garantia da segurança pública —, utilizados de forma proporcional e descartados após o cumprimento de sua finalidade (Santos, 2024). O uso de drones no policiamento pode levantar preocupações éticas, especialmente relacionadas à privacidade e à percepção de vigilância invasiva que a ferramenta pode proporcionar, sendo este um dos pilares de preocupação na elaboração de legislação sobre o tema (Leite *et al.*, 2024).

4. UTILIZAÇÃO DE DRONES PELO BPFron/PMPR NA FAIXA DE FRONTEIRA DO PARANÁ

A Polícia Militar do Paraná (PMPR), por meio do Batalhão de Polícia de Fronteira (BPFron), desempenha um papel estratégico no policiamento das fronteiras do estado, são de sua responsabilidade os 447 quilômetros de faixas fronteiriças com o Paraguai e Argentina, além dos 219 quilômetros de divisa com o estado do Mato Grosso do Sul, região de grande importância para o combate aos crimes típicos de fronteira. A área de atuação do BPFron engloba ainda 139 municípios do estado, correspondendo a aproximadamente um terço das cidades paranaenses, tornando a missão precípua da unidade particularmente desafiadora devido à vastidão territorial e à complexidade geográfica da faixa de fronteira.

Métodos tradicionais, embora eficazes, em contextos específicos, apresentam limitações em termos de cobertura, custo operacional e exposição dos policiais a riscos quando em policiamento nas áreas de difícil acesso. A necessidade de adaptação constante às demandas operacionais levou o BPFron a buscar inovações tecnológicas que maximizem suas capacidades, otimizando os recursos humanos e logísticos disponíveis.



Fonte: Malha Digital IBGE (2012)

Sob essa nova perspectiva, oficiais do BPFron, realizaram gestões e apresentaram projetos direcionados a órgãos dos poderes Executivo e Judiciário para a aquisição de mais unidades, além



de buscarem a capacitação de pelo menos dois policiais por equipe para operar os equipamentos que estavam sendo recebidos. Como modelo de drone escolhido à época, cuja especificação atenderia a realidade das operações de fronteira, fora selecionado o modelo DJI Mavic Enterprise 3T, devido a seu tamanho cerca de 50cm aberto, pela sua relativa leveza, o que o tornava praticamente inaudível em grande altitude, o fácil transporte individual, além de possuir câmera com excelente Zoom óptico o que mantém a qualidade de imagem e, por fim, ainda contar com câmera térmica para as operações noturnas e de busca. Até o final de 2023, a unidade já dispunha de oito drones, cinco deles equipados com câmeras térmicas, sendo utilizados diariamente pelas equipes das 1ª, 2ª e 4ª companhias, responsáveis pelas regiões de Foz do Iguaçu, Guaíra e Umuarama, respectivamente.

Durante a fase de pesquisa e coleta de informações, ao procurar registros oficiais e consultas estatísticas relativas ao número de apreensões realizados pelo BPFron, cuja aplicação do drone foi fundamental para o sucesso obtido, houve a percepção de um problema, pois não fora localizado nenhum dado relativo ao emprego do drone em operações e ocorrências ou quantitativo estatístico relacionado a este, uma vez que os sistemas institucionais de registro não possuem campo específico para este apontamento. Desta forma, foram consultados dados totais, visando a comparação inicial entre dois períodos, a fim de se verificar eventual aumento estatístico e possível correlação com o tema. Para tanto, foram analisados dados de 2022, quando ainda não havia disponibilidade de emprego imediato dos drones pelas equipes, em comparativo a dados de 2023, quando iniciaram os testes de aplicação da ferramenta de forma constante e imediata pelos policiais. De posse dos dados brutos, foram realizados recortes focando majoritariamente a apreensão de drogas (maconha, cocaína e crack), por se tratar da maioria entre as ações de policiamento de fronteira durante os períodos analisados. A consulta focou nas apreensões realizadas nas cidades de Guaíra, Terra Roxa, Palotina, Altônia, Iporã e Francisco Alves, municípios de responsabilidade da 2ª companhia BPFron/PMPR, subunidade a que conseguiu de forma mais rápida, em 2023, empregar drones de forma rotineira e imediata no policiamento de suas equipes.

ENTORPECENTE	Maconha		Cocaína		Crack	
PERÍODO	2022	2023	2022	2023	2022	2023
TOTAL em Kg	20.640,4	40.726,4	105,2	343,1	0,16	253,9
VARIAÇÃO	97%		326%		158588%	

Tabela 1. Variação do quantitativo de entorpecentes apreendidos pela 2ª Cia, BPFron/PMPR em municípios selecionados. Fonte: *Business Intelligence* SSPAP.

Durante esta coleta de informações, os dados obtidos foram surpreendentes, em especial ao se verificar os saltos em apreensões realizadas, sendo mais de 40 toneladas de maconha, o triplo de apreensão de cocaína e o salto de virtualmente zero para 254 quilos de crack, no



comparativo 2022 para 2023. Obviamente não há como apontar como único fator determinante para tal aumento, o emprego contínuo de drones, pois há uma série de outros fatores a serem considerados na análise fática do resultado verificado, porém não há como desprezar na equação final, a possibilidade real de incremento dos resultados pela utilização da ferramenta, em virtude do expressivo aumento constatado. Como forma de corroborar a premissa apresentada, foram selecionadas duas ocorrências policiais, em que houve o efetivo emprego de drones e tiveram desfecho positivo em virtude deste, sendo uma delas em Cianorte (2023) e a outra em Guaíra (2024).

Nesse contexto, após análise dos dados, foram identificados alguns pontos positivos com a efetiva adoção do drone como ferramenta contínua de combate aos crimes transfronteiriços pelo BPFron: (i) posicionamento em local seguro e estratégico pela equipe policial; (ii) capacidade de operações noturnas com segurança; (iii) maior cobertura da visão de patrulhamento; (iv) obtenção de informações e inteligência de forma discreta; (v) disponibilidade imediata.

4.1. Posicionamento em local seguro e estratégico

Dentre as vantagens da aplicação do equipamento no policiamento de fronteira, destaca-se a capacidade do posicionamento do operador em local seguro, estratégico e previamente selecionado, o que viabiliza o planejamento meticuloso das ações a serem realizadas com maior tranquilidade e segurança.



REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

O EMPREGO CONTÍNUO E IMEDIATO DE DRONES NO POLÍCIAMENTO DE FRONTEIRA
Vitor Voltolini Junior

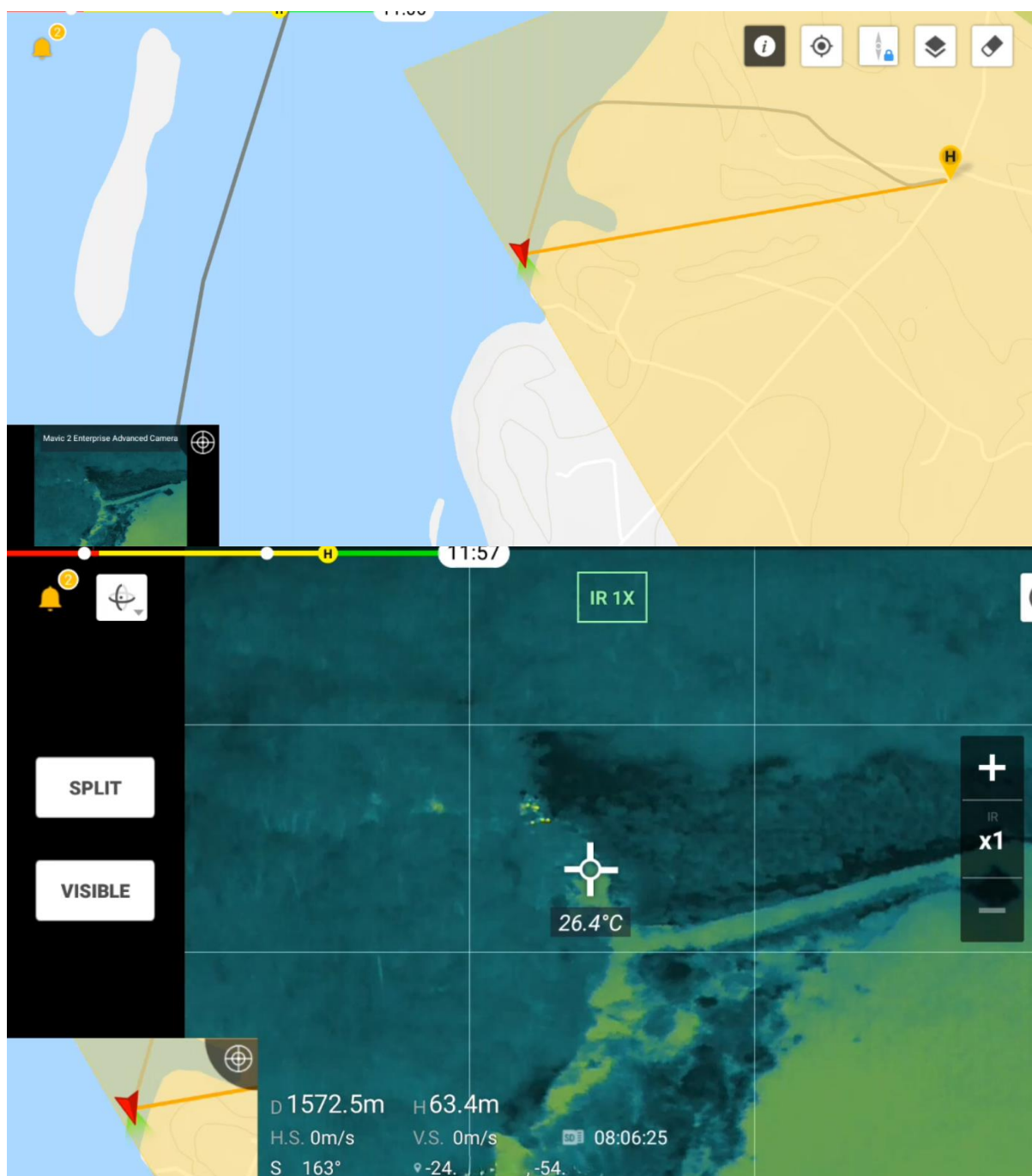


Imagem 2 e 3. Aplicação de drone em policiamento de fronteira, com realização de vistorias nas margens dos rios que fazem a fronteira Brasil-Paraguay. Fonte: O autor

Uma das principais vantagens do posicionamento seguro do operador é a redução significativa dos riscos inerentes às operações de campo, não havendo a necessidade de avanço humano em meio a mata ou dos rios e lagos, como visto nas imagens 2 e 3, preservando assim os



policiais de eventuais machucados por quedas, afogamentos, picadas de animais peçonhentos ou confronto com as organizações criminosas atuantes nestes ambientes. Tal afirmação, embora baseada nas experiências empíricas da realidade policial, encontra suporte também em estudo, o qual destaca que os drones permitem uma “sustentabilidade operacional” superior, pois reduzem significativamente o risco para os operadores ao mitigar a necessidade de presença física em zonas de combate, tornando “virtualmente” inexistente o risco de baixa do operador do RPAS (Borg, 2021). Somado a isso, a ausência de estressores diretos, como o risco de confronto, possibilita ao operador manter o foco na análise de dados, contribuindo para decisões mais informadas.

4.2. Operações noturnas

Os drones têm transformado as operações noturnas, especialmente em segurança pública e militar, ao oferecer soluções práticas, rápidas e eficazes para desafios até então existentes nas ações em ambientes de baixa luminosidade. Equipados com câmeras térmicas e de infravermelho, proporcionam visibilidade avançada, detectando pessoas e objetos invisíveis ao olho humano. Segundo Connolly (2024), essa tecnologia é vital em buscas noturnas, pois oferece uma vantagem situacional que em condições normais o ser humano teria a desvantagem, sem o uso de equipamentos específicos. Esta vantagem operacional se mostrou essencial, em uma ocorrência policial em Cianorte-PR no ano de 2023, em que os autores de um homicídio contra um policial militar se evadiram em área de mata densa, já no período noturno, e ao ser empregado drone, através deste foi possível identificar assinatura de calor em meio a vegetação, a qual confirmou posteriormente se tratar do assassino que as equipes policiais estavam em buscas. (G1 PR; Tribuna de Cianorte, 2023).

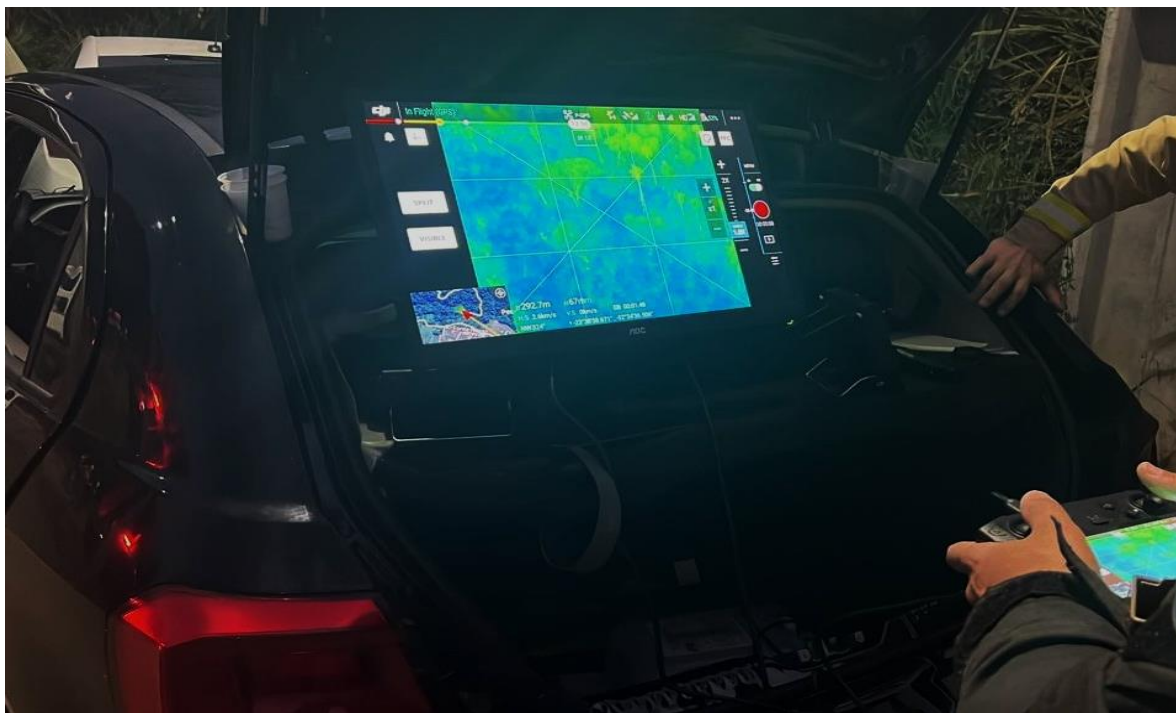


Imagem 4: Aplicação de drone em buscas de um homicida em região de mata densa no período noturno. Cianorte (2023) Fonte: O autor

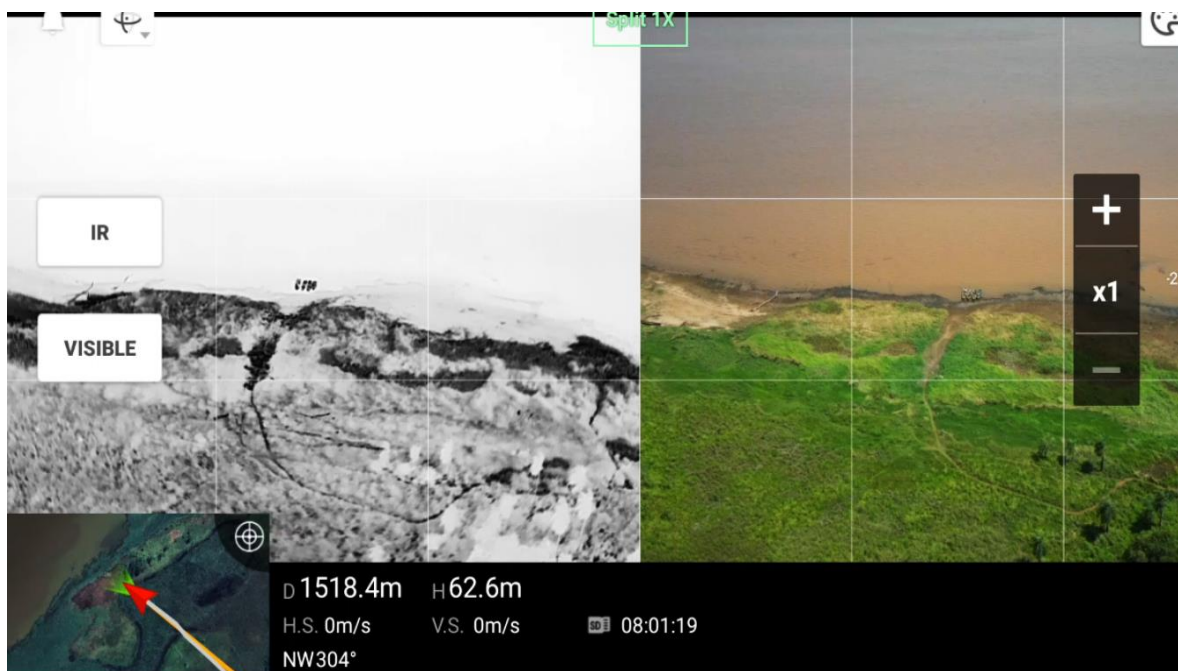


Imagem 5. Visão lado a lado de câmera térmica e comum, demonstrando identificação de barcos a margem do rio na fronteira com o Paraguai. Fonte: O autor

4.3. Maior cobertura e visão avançada no patrulhamento

As imagens aéreas detalhadas capturadas por esses dispositivos permitem aos policiais avaliarem situações com maior exatidão, ajustar táticas dinamicamente e agir de forma eficiente. Drones conseguem prover uma perspectiva aérea única, permitindo a análise da situação de maneira mais precisa para a tomada de decisões. Essa capacidade é essencial em operações de vigilância em tempo real, onde identificar rapidamente atividades suspeitas pode ser decisivo para o sucesso da missão, tendo como exemplo de sucesso a aplicação do drone no caso citado em Cianorte-PR, onde o equipamento realizou varredura em extensa área de mata, mesmo no período noturno.

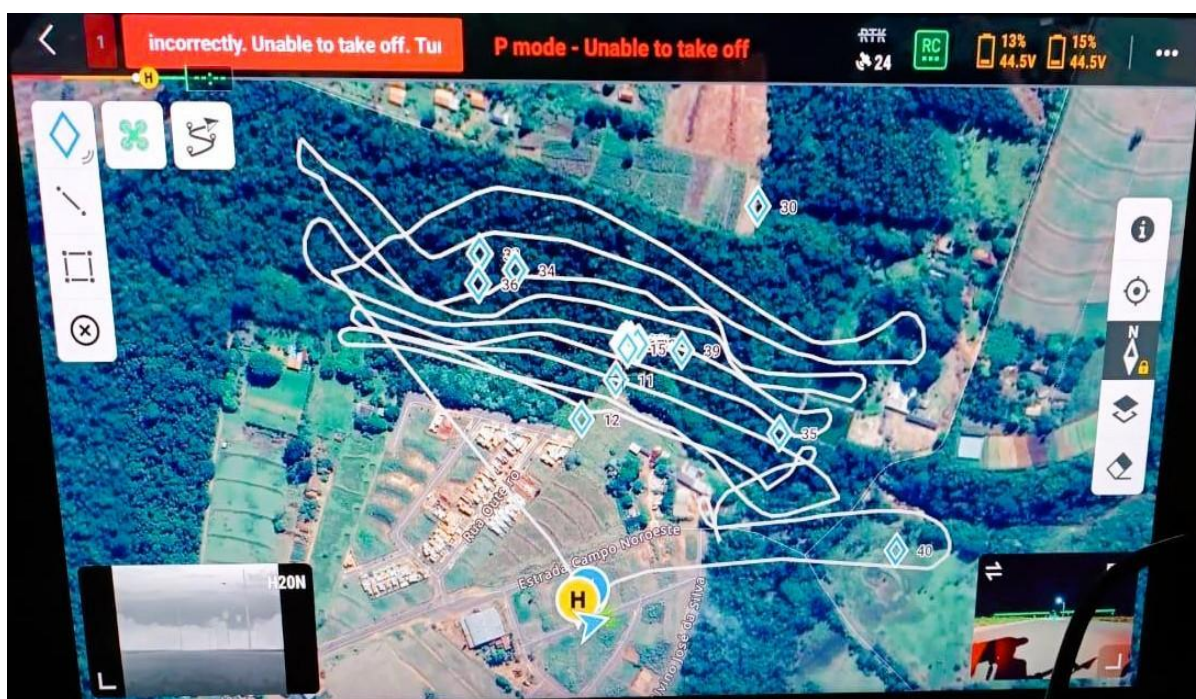


Imagem 6. Área de mata identificada como ponto de fuga do autor do criminoso em Cianorte-PR, caminho realizado como varredura pelo Drone na primeira passagem. Fonte: O autor

Para Costa (2019), sua capacidade de cobrir grandes áreas em curtos períodos, operar em terrenos de difícil acesso e captar imagens em tempo real com custo relativamente baixo, os drones permitem resposta ágil e eficaz. Essa economia de recursos humanos e financeiros se tornou um fator crucial para a crescente adoção dessa tecnologia nas forças de segurança.

4.4. Obtenção de informações e inteligência policial

A obtenção de informações e inteligência policial é um processo essencial para a segurança pública, possuindo importância especialmente superior quando no combate a crimes complexos,

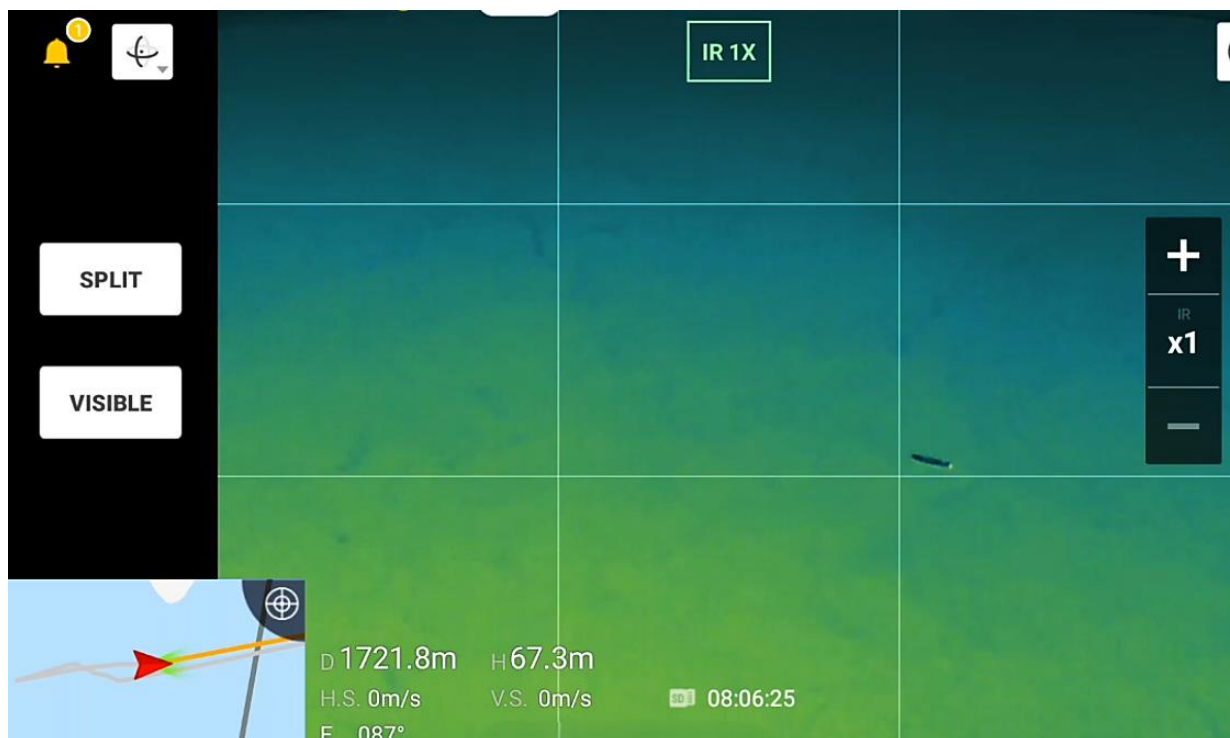


REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

O EMPREGO CONTÍNUO E IMEDIATO DE DRONES NO POLÍCIAMENTO DE FRONTEIRA
Vitor Voltolini Junior

como os transfronteiriços. Inteligência policial refere-se à coleta e análise de dados para prevenir e compreender atividades criminosas, que por não possuírem limitações burocráticas e de Estado, além do alto poder aquisitivo, possuem capacidade de adaptação e evolução de seus métodos em velocidade cuja administração pública não consegue acompanhar. A obtenção de informações destas mudanças de ação das organizações criminosas é um componente crítico para o sucesso das operações policiais (Smith, 2022). Nesse cenário, os drones emergem como ferramentas revolucionárias, destacando-se por sua capacidade de realizar vigilância encoberta, maximizando a eficácia policial ao permitir a coleta de inteligência sem alertar suspeitos.

A vigilância encoberta é uma técnica indispensável para monitorar suspeitos sem que eles percebam, e os drones ampliam significativamente essa capacidade. Equipados com câmeras de alta resolução e sensores avançados, esses dispositivos podem voar a alturas que os tornam imperceptíveis do solo, e capturar imagens e vídeos em áreas cujo acesso físico não seria possível a manutenção da discrição necessária. Conforme Johnson e Lee (2023, p. 8), "o uso de drones em operações de vigilância encoberta pode aumentar consideravelmente a capacidade das agências de segurança de obter inteligência sem comprometer a segurança de seus agentes".



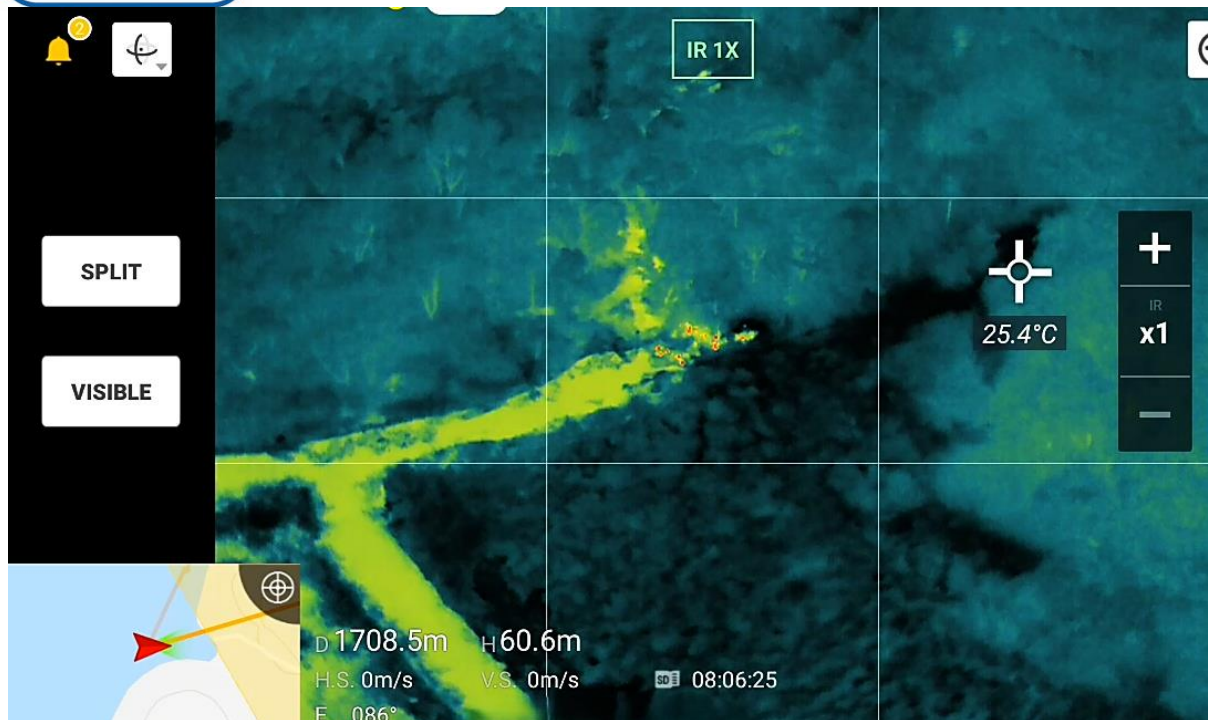


Imagem 7 e 8. Aplicação de drone como vigilância encoberta na identificação de possíveis crimes para realização de abordagem e busca manual. Fonte: O autor

Outra característica importante é a capacidade de vigilância contínua, já que os drones podem permanecer no ar por longos períodos. Esta capacidade, associada ao emprego de um segundo drone e uma quantidade razoável de baterias sobressalentes, com a adoção da técnica correta, torna possível realizar vigilância de determinada área por várias horas de forma ininterrupta. Essas vantagens combinadas – distância e discrição – otimizam a coleta de inteligência, oferecendo às forças policiais uma ferramenta ágil e eficiente, colocando este equipamento como aliado indispensável na modernização da segurança pública, ao ampliar a eficácia das estratégias policiais.

4.5. Disponibilidade imediata

A disponibilidade imediata de emprego do equipamento no policiamento de fronteira, traz as equipes maior capacidade de pronta resposta a ocorrências e denúncias recebidas, pois estas deixam de ter que escolher entre agir de forma imediata sacrificando relativa segurança ou deslocar para as sedes de unidade à custa de perda de tempo valioso para uma resolução positiva, para buscar o equipamento que auxiliará na análise do cenário para uma ação mais segura. A condição de pronto emprego do drone garante que a oportunidade de intervenção não seja perdida, elemento crucial no combate aos crimes transfronteiriços, permitindo uma atuação policial mais ágil e eficiente. Este uso extensivo dos drones nas operações subsequentes do BPFron, demonstrou de forma inquestionável seu sucesso como ferramenta indispensável, tornando parte essencial do material de cada equipe, pois fornece inteligência crítica e auxilia no planejamento das ações.

Exemplo prático da condição de risco pela falta de informações completas, se deu em Guaíra em 2024, quando equipes policiais receberam denúncia sobre o transporte e transbordo de grande quantidade de maconha oriunda do Paraguai, em determinada região rural do município. A denúncia informava ainda que naquele momento já não se encontrava mais nenhuma pessoa no local, apenas o ilícito. A equipe policial foi verificar a denúncia recebida e como parte do planejamento inicial, definiu a utilização do drone a partir de uma posição segura para tentar localizar o exato ponto onde o entorpecente estava armazenado e confirmar a informação recebida. Ao identificar o ponto exato e monitorar a área com o uso da ferramenta, a equipe constatou uma nova embarcação atracada, com aproximadamente sete indivíduos descarregando a droga à beira do lago.





REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

O EMPREGO CONTÍNUO E IMEDIATO DE DRONES NO POLICIAMENTO DE FRONTEIRA
Vitor Voltolini Junior



Imagem 9 e 10. Imagem demonstrando a distância a qual o drone se encontrava do alvo e a capacidade de ampliação para identificação e vigilância do ponto denunciado. Fonte: O autor

Diante de informações mais precisas relativas à denúncia recebida e mantendo monitoramento em tempo real do local, foi possível identificar pontos negativos de ação, diante da inferioridade numérica da equipe, bem como possível risco de eventual confronto com os criminosos, uma vez que é comum haver indivíduo que realiza a segurança da carga de ilícitos. Feita a análise das condições apresentadas pelas imagens obtidas, os policiais traçaram a melhor estratégia de ação para o sucesso da apreensão. A equipe policial solicitou apoio de equipe do NEPOM (Núcleo Especial de Polícia Marítima) da Polícia Federal para que realizassem abordagem do local pela água, enquanto duas equipes do BPFron avançariam por terra, deslocando de forma simultânea e coordenada, sob a orientação do operador do drone que mantinha vigilância do local. Como resultado obtido da ação planejada, foram apreendidos mais de 300Kg de entorpecente, apreensão da embarcação e do automóvel que seria utilizado na remoção do material da beira do lago, bem como a prisão dos envolvidos.



Imagem 11. Apreensão de aproximadamente 300 kg de entorpecente, embarcação e automóvel. Fonte: O autor

A disponibilidade de aplicação imediata do drone, face à informação inicial recebida, foi condição basilar para o sucesso obtido, não apenas pela realização das apreensões e prisões, mas especialmente pela condição de segurança para o planejamento da atuação das equipes policiais, garantindo que as decisões tomadas fossem feitas com riscos controlados, naturais às ações de polícia, em especial na faixa de fronteira.

5. POSSÍVEIS APLICAÇÕES

Além das aplicações já consolidadas, os drones oferecem um vasto potencial para inovações no combate a crimes transfronteiriços, especialmente ao considerar avanços tecnológicos e estratégias operacionais adotadas por outras forças de segurança do Brasil e no mundo. As seguintes possibilidades verificadas, sendo algumas delas já em fase inicial de implementação e outras ainda de formas conceituais pelas pesquisas realizadas:

- Transmissão de imagens para centros de controle e comando em tempo real: O uso do drone associado a antenas de conexão à internet através de satélites, como exemplo a *StarLink*, possibilita a transmissão em tempo real das imagens obtidas pelo drone, mesmo em regiões inóspitas, para centros de controle e comando localizados em local diverso de onde está se



desenvolvendo a operação policial. Esta prática possibilita o compartilhamento de informações de forma ampla, auxiliando na tomada de decisões pelas diversas forças envolvidas.

- **Patrulhas Autônomas:** Drones equipados com inteligência artificial podem realizar patrulhas autônomas ao longo de rotas pré-definidas, identificando atividades suspeitas, como grupos se movendo furtivamente ou veículos em áreas não autorizadas ou a travessia de embarcações. Essa tecnologia, embora ainda em desenvolvimento, é viável com os avanços tecnológicos e a evolução constante das Inteligências artificiais.

- **Fusão de Dados com Outros Sistemas:** A integração de dados dos drones com imagens de satélites e sensores terrestres (como câmeras de trilha) poderia criar um sistema de vigilância integrado, fornecendo uma visão completa da situação fronteiriça. Por exemplo, um drone poderia ser acionado automaticamente por um sensor terrestre de detecção de movimento, sobrevoando a área indicada e transmitindo imagens ao comando e controle. Essa abordagem permitiria uma visão holística das atividades fronteiriças, identificando tendências e padrões de longo prazo, como rotas de contrabando ou pontos de entrada frequentes.

Essas possibilidades inovadoras, embora algumas ainda não implementadas em larga escala no Brasil, são realistas quando considerado os avanços tecnológicos e a crescente adoção de drones pelas forças de segurança no mundo. Esses exemplos demonstram a eficácia dos drones em operações de segurança pública, reduzindo custos operacionais e aumentando a eficiência através de técnicas inovadoras para enfrentar desafios sociais complexos.

6. CONSIDERAÇÕES

Após análise dos resultados colhidos, fica demonstrado que os drones se consolidaram como ferramenta indispensável para o policiamento realizado de fronteiras, especialmente no Brasil, cujas extensas áreas fronteiriças apresentam desafios logísticos e operacionais significativos. A capacidade desses dispositivos de oferecer vigilância contínua, monitoramento em tempo real e suporte tático em operações complexas os torna uma solução inovadora para as forças de segurança. Como verificado, devido a adoção mais abrangente de tal ferramenta pelo BPFron, implementando o drone como equipamento ordinário para algumas equipes, houve não apenas melhora à capacidade de resposta imediata, mas também um aumento a segurança dos policiais ao reduzir a necessidade de exposição direta a riscos, o que inevitavelmente impactou os números apresentados pela unidade de 2023 a 2025.

A vantagem apresentada para a redução de riscos propiciada aos policiais, torna aspecto fundamental e ser considerado quanto a adoção da ferramenta em maior escala, uma vez que, possuir a disponibilidade de aplicação do drone para o planejamento operacional ou não, podem gerar resultados muito distintos em operações policiais na faixa de fronteira. Face o investimento realizado para a aquisição dos drones citados, aproximadamente R\$ 50.000,00 a unidade, em



comparação a eventual fatalidade que poderia ter tido desfecho diverso em caso de emprego do equipamento adequado, gera o questionamento da relação custo X benefício, o que acaba por tornar o emprego de drones durante operações na faixa de fronteira, basicamente uma condição *sine qua non* para se atingir os objetivos esperados.

As experiências registradas com o emprego deste equipamento pelo BPFron/PMPR demonstraram que a adoção dessa tecnologia, proporcionou uma capacidade operativa e a condição de abordagem mais inteligente e adaptativa aos desafios diários do policiamento de fronteira. Foi possível constatar resultados vantajosos, com custo operacional relativamente baixo em comparação aos modelos de policiamento que tradicionalmente seriam empregados. O emprego de drones no policiamento de fronteira, aliado a capacitação e instrução continuada dos operadores, representa um avanço tecnológico e reforça a importância de uma abordagem adaptativa e moderna pelas forças de segurança pública no combate aos crimes transfronteiriços.

O emprego de drones na defesa da fronteira apresenta futuro promissor, incluindo inovações como patrulhas autônomas e integração com outros sistemas de vigilância, os RPAS continuarão a desempenhar um papel central na modernização das forças de segurança. Assim, sua implementação deve ser vista como uma prioridade estratégica inicial para garantir que seja enfrentado as ameaças transfronteiriças de forma eficaz e sustentável, mas não se deve parar de buscar novas inovações e evoluções tecnológicas na área ou adjacentes, cuja capacidade possa ser somada ao emprego dos drones, incrementando suas capacidades e potencial para a defesa de nossa fronteira.

Por fim, as vantagens operacionais verificadas são evidentes em suas múltiplas aplicações, permitindo com que as instituições consigam adquirir vantagem frente as dificuldades características impostas pelo policiamento de fronteira. A conscientização da condição de ferramenta ordinária e de implementação mais abrangente, possibilitando o pronto emprego quando necessário, aliado a capacitação e especialização constante do operador no uso do equipamento, diversificando e se adaptando de forma contínua aos desafios encontrados, permite uma evolução constante no policiamento das fronteiras do Brasil.

REFERÊNCIAS

BAUER, de Martin. W.; GASKELL, George. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2002.

BORG, Stefan. Assembling Israeli drone warfare: Loitering surveillance and operational sustainability. **Sage Journals - Security Dialogue**, 2021. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0967010620956796>. Acesso em: 19 maio 2025.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 11 jun. 2025.



BRASIL. **Lei nº 13.709**, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm. Acesso em: 11 jun. 2025.

BRASIL. **Lei nº 7.565**, de 19 de dezembro de 1986. Código Brasileiro de Aeronáutica. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7565.htm. Acesso em: 11 jun. 2025.

BRASIL. **Portaria DECEA nº 928/DNOR8 – ICA 100-40, de 2023**. Disponível em: <https://www.decea.mil.br/drone/docs/ICA%2010040%20%20Aeronaves%20n%C3%A3o%20Tripuladas%20e%20o%20Acesso%20ao%20Espa%C3%A7o%20A%C3%A9reo%20Brasileiro%202023%20-%20BCA%20103%2006.06.23.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2025.

BRAUN, Virginia.; CLARKE, Victoria. Using thematic analysis in psychology. **Qualitative Research in Psychology**, v. 3, n. 2, p. 77-101, 2008.

CAMPOS, Ana Cristina. Drones são adotados por 63% das forças de segurança no Brasil. **Agência Brasil**, 2023. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-03/drones-sao-adotados-por-63-das-forcas-de-seguranca-no-brasil>. Acesso em: 19 maio 2025.

CONNOLLY, Garrett. How drones for police are enhancing law enforcement operations. **ELISTAIR**, 2024. Disponível em: <https://elistair.com/resources/police-drones/drones-for-police/>. Acesso em: 20 maio 2025.

COSTA, Rafaela Duarte. **Análise da atuação dos drones na segurança de um país**. 2019. 128 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Direitos Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2019. Disponível em: https://run.unl.pt/bitstream/10362/91298/1/Costa_2019.pdf. Acesso em: 10 maio 2025.

DENZIN, Norman. K. **The research act: a theoretical introduction to sociological methods**. New York: Routledge, 1978.

FGV. Pesquisa analisa impacto das novas tecnologias na segurança pública. **PORTAL FGV**, 2023. Disponível em: <https://portal.fgv.br/noticias/pesquisa-analisa-impacto-novas-tecnologias-seguranca-publica>. Acesso em: 19 maio 2025.

G1 PR; RPC Noroeste. PM morre em confronto durante perseguição na PR-323, em Cianorte. **G1 PR; RPC Noroeste**, 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/norte-noroeste/noticia/2023/09/18/pm-morre-em-confronto-durante-perseguiacao-na-pr-353-em-cianorte.ghtml>. Acesso em: 23 maio 2025.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

JOUAV. Border patrol drone: how are drones used for border security? **JOUAV Unmanned Aircraft System 2025**. Disponível em: <https://www.jouav.com/blog/border-patrol-drone.html>. Acesso em: 19 maio 2025.

KEY.AERO. Brazil's drone expansion in military operations. **KEY AERO**, 2021. Disponível em: <https://www.key.aero/article/brazils-drone-expansion>. Acesso em: 19 maio 2025.

LEITE, Márcio José Souza; et. al. Definições e conceitos de drones na segurança pública: uma análise integrativa, **REVISTA FT**, 2024. Disponível em: <https://revistافت.com.br/definicoes-e-conceitos-de-drones-na-seguranca-publica-uma-analise-integrativa/>. Acesso em: 11 jun. 2025.



REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

O EMPREGO CONTÍNUO E IMEDIATO DE DRONES NO POLÍCIAMENTO DE FRONTEIRA
Vitor Voltolini Junior

LEMOS, Andreia. Brazil installs intelligent border control systems. **DIÁLOGO AMÉRICAS**, 2021. Disponível em: <https://dialogo-americas.com/articles/brazil-installs-intelligent-border-control-systems/>. Acesso em: 19 maio 2025.

SANTOS, Vitória Dobri. A importância do uso de drone na segurança pública em Rondônia. **REVISTA FT**, 2024. Disponível em: <https://revistaft.com.br/a-importancia-do-uso-de-drone-na-seguranca-publica-em-rondonia/>. Acesso em: 11 jun. 2025.

TRIBUNA DE CIANORTE. Último envolvido na morte de policial se entrega após 12 horas de negociação. **TRIBUNA DE CIANORTE**, 2023. Disponível em: <https://www.tribunadecianorte.com.br/ultimas-noticias/urgente-sequestrador-se-entrega-em-ivate-apos-negociacoes-com-as-forcas-policiais/>. Acesso em: 23 maio 2025.