

## A Experiência da Utilização de Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada (SARP) em Operações na Selva na Missão da Organização das Nações Unidas para a Estabilização na República Democrática do Congo (MONUSCO)

*An Experience of Using Unmanned Aerial Vehicle (UAV) in Jungle Operations at the United Nations Organization Stabilization Mission in the Democratic Republic of the Congo (MONUSCO)*

### RESUMO

O relato tem como objetivo expor a experiência na verificação de capacidades no uso de drones na MONUSCO, na República Democrática do Congo, com foco naquela missão de paz em ambiente de selva. Esse trabalho foi desenvolvido como uma pesquisa-ação qualitativa em sua maior parte, tendo em vista ter sido principiado pelas situações-problema e oportunidades encontradas em campo. Buscou-se verificar a eficácia do uso do SARP por meio de várias atividades, como reconhecimento, coleta de inteligência, vigilância, dentre outras. Ainda, pela colocação dos autores no projeto da ONU de inserção de drones na MONUSCO, foi possível observar diversas oportunidades de emprego dessa ferramenta e comprovar o eficiente aumento da consciência situacional e expansão da capacidade de autodefesa. No geral, concluiu-se que os drones são cruciais para incrementar as capacidades e a segurança das tropas militares naquele ambiente, sendo que o relato fornece ainda uma visão geral das capacidades e limitações no seu uso em missões de paz e operações na selva.

**Palavras-chave:** Drone. ONU. MONUSCO. Congo. SARP.

### ABSTRACT

This report presents an action-research study on the effectiveness of drone deployment by the United Nations Organization Stabilization Mission in the Democratic Republic of Congo (MONUSCO) in jungle environments. Conducted as part of the UN's drone integration project, this qualitative study assesses the capabilities of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) in reconnaissance, intelligence gathering, surveillance, and other activities. The findings demonstrate significant enhancements in situational awareness and self-defense capabilities. This report concludes that drones are vital to augmenting military troop capabilities and security in jungle environments. Additionally, it provides a comprehensive overview of the opportunities, limitations, and best practices for drone utilization in peacekeeping missions and jungle warfare operations

**Keywords:** Drone. UN. MONUSCO. Congo. UAV.

### Tiago Marques dos Santos Filho

Academia Militar das Agulhas Negras – AMAN, Resende, RJ, Brasil

Email: [tiagomsf@gmail.com](mailto:tiagomsf@gmail.com)

ORCID:

<https://orcid.org/0009-0000-7349-3991>

### Rodrigo Villela Gonçalves

Escola de Comando e Estado-Maior do Exército – ECEME, Rio de Janeiro, RJ

Email: [rovillela@gmail.com](mailto:rovillela@gmail.com)

ORCID:

<https://orcid.org/0009-0008-7625-2577>

Received:	13 Aug 2024
Reviewed:	Aug/Nov 2024
Received after revised:	28 Nov 2024
Accepted:	12 Dec 2024



**RAN**

**Revista Agulhas Negras**  
eISSN (online) 2595-1084

<http://www.ebrevistas.eb.mil.br/aman>



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



## 1 Introdução

Este relato busca compartilhar a experiência dos autores no que tange ao levantamento de capacidades com emprego de drones em uma operação de paz no ambiente de selva. Os eventos e observações aqui descritos se desenrolaram na Missão das Nações Unidas para a Estabilização na República Democrática do Congo (MONUSCO)<sup>1</sup>, que é uma missão de manutenção de paz da Organização das Nações Unidas (ONU) em vigor na República Democrática do Congo (RDC). A missão foi criada pelo Conselho de Segurança da ONU para acompanhar o processo de paz da Segunda Guerra do Congo (1998-2003), objetivando supervisionar a evolução da restauração da ordem e da paz social nesse país.

A equipe móvel de especialistas em operações na selva foi desdobrada naquela missão após relatório da ONU que apontava oportunidades de melhoria em operações neste tipo peculiar de ambiente. A equipe composta por 13 militares brasileiros (Marinha, Exército e Força Aérea) tinha a designação de *Jungle Warfare Mobile Training Team (JWMTT)*, e foi incumbida de ministrar treinamentos voltados às tropas da ONU, após estudos das análises pós-ação de operações e diretrizes do *Force Commander*<sup>2</sup>.

Assim, esse trabalho foi desenvolvido como uma pesquisa-ação qualitativa em sua maior parte, assim como por referenciais teóricos para contextualizar e embasar observações e conclusões obtidas em campo. Esses procedimentos técnicos adotados, pré-intenção de produção, foram concebidos e realizados pelos pesquisadores/participantes a fim de oferecer mais uma ferramenta à equipe brasileira e, ainda, pela oportunidade de aproveitar o projeto da ONU de inserção de drones na MONUSCO *Force*<sup>3</sup>.

Nesse contexto, é válido introduzir alguns conceitos para embasar o caminho metodológico seguido no estudo. A pesquisa-ação é uma metodologia que visa promover mudanças práticas em contextos específicos, buscando resolver problemas coletivos por meio de uma abordagem cooperativa entre pesquisadores e participantes, diferente do modelo tradicional de pesquisa científica, que foca em conhecimento generalizável (Gil, 2017).

Outrossim, este trabalho pode ser classificado quanto a forma de abordagem como qualitativo. Na pesquisa qualitativa há uma interação constante entre o pesquisador e o objeto de estudo, o que implica uma relação subjetiva e interpretativa dos fenômenos, com foco na descrição e no significado

---

<sup>1</sup> Sigla em francês, *Mission de l'Organisation des Nations Unies pour la Stabilisation en République démocratique du Congo*.

<sup>2</sup> Comandante da Força, comandante do braço militar da missão.

<sup>3</sup> Força da MONUSCO, braço militar da missão.



do processo, sem a necessidade de métodos estatísticos formais (Freire Junior; Barros Junior; Bussolotti, 2021).

Ademais, nas próximas seções serão abordadas características dos drones adotados na MONUSCO, assim como a caracterização da área de operações, aspectos militares do terreno, o projeto de inserção de drones na missão, testes e atividades desenvolvidas pela equipe brasileira e, finalmente, conclusões sobre o emprego desse meio em ambiente de selva.

## 2 Desenvolvimento

O percurso metodológico percorrido buscou incluir referencial teórico, servindo para apresentar o tema, que antecedeu a exposição das experiências adquiridas por meio de relatórios e experimentos realizados em campo. Os próximos tópicos conduzem o trabalho para a ilação sobre as possibilidades e limitações do uso de drones no ambiente de selva.

É importante destacar os autores como observadores participantes não-estruturados, nessa missão da ONU, entre julho de 2019 e setembro de 2020. Esta vivência, decorrente de suas funções como integrantes da primeira JWMTT, ajudou a contextualizar as informações obtidas, oferecendo uma visão ampla das ações.

### 2.1 Sistemas de aeronaves remotamente pilotadas (SARP)

Segundo o Comando de Operações Terrestres, o SARP é composto por diversos elementos essenciais para a execução de tarefas específicas utilizando Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP) (BRASIL, 2020). Esse sistema inclui a plataforma aérea, a carga paga, a estação de controle de solo, os terminais de transmissão e enlace de dados, além da infraestrutura de apoio e dos recursos humanos. Com os avanços tecnológicos, alguns desses elementos podem ser integrados. No Brasil, são classificados em níveis, classes e categorias. Os SARP se constituem de um meio importante para o sistema de Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos (IRVA).

A MONUSCO utiliza drones do tipo “*tactical*”, da empresa italiana *Leonardo*, além os micro-UAS (SARP Cat “0”) que são os alvos deste trabalho. Os SARP Cat “0” são portáteis (leves) e, normalmente, possuem uma autonomia de voo de 30 minutos por bateria. Usualmente cada aeronave possui 3 baterias, mas esse número pode ser aumentado ou diminuído de acordo com a missão a ser realizada, sendo o seu alcance de operação de aproximadamente 8 quilômetros (DJI, 2018, p. 6).

A ONU e o Brasil possuem classificações similares para os SARP, entretanto as nomenclaturas são diferentes. Nas tabelas abaixo, encontram-se as classificações utilizadas respectivamente pelo Brasil e pela ONU.



**Quadro 1:** classificações dos SARP adotadas pelo Exército Brasileiro

Grupo	Categoria (Cat)	Elemento de Emprego	Nível de Emprego
III	5	MD/EMCFA	Estratégico
	4	C Cj	Operacional
II	3	C Ex	Tático
I	2	DE	
	1	Bda/U	
	0	até SU	

Fonte: Brasil, 2020, p. 4-5

**Quadro 2:** classificações dos SARP adotadas pela ONU

Classe	Tipo	Peso
III	<i>MALE/HALE/Strike</i>	> 600 Kg
II	<i>Tactical</i>	150 Kg < 600 Kg
I	<i>Small</i>	20 Kg < 150 Kg
	<i>Mini</i>	2 Kg < 20 Kg
	<i>Micro</i>	200g < 2 kg
	<i>Nano</i>	< 200g

Fonte: United Nations, 2020, p. 7

Os modelos de SARP utilizados pela MONUSCO são civis e possuem algumas limitações, principalmente quanto à robustez e emprego durante chuvas, o que não os impede de serem utilizados nas operações em ambiente de selva com grande eficiência.

## 2.2 Caracterização da Área de Operações

A RDC é caracterizada por possuir uma imensa floresta equatorial em suas regiões central, leste e nordeste. A região de leste, além da floresta equatorial, também é caracterizada pelos maciços e montanhas, formando vales e desfiladeiros e causados pelo tectonismo do vale do Rift Ocidental, os quais formaram os Grandes Lagos Africanos, com destaque para os lagos Tanganica, Kivu, Eduardo e Alberto. As principais cadeias montanhosas são Mitumba, Virunga e Rwenzori. Esta última cadeia faz parte da fronteira leste com Uganda, dividindo o ponto mais elevado entre os dois países, o Monte Margherita. Com seus 5.109 metros de altitude, este pico é o terceiro maior da África.

A área de atuação da Força da MONUSCO é dividida em quatro setores distribuídos na RDC (Observador Participante). Nesse contexto, destaca-se o setor correspondente à Brigada de Intervenção da Força (*Force Intervention Brigade – FIB*). O setor desta Brigada, localizado na região leste do país, também está caracterizado pela vasta área de selva, que compõe o Parque Nacional de Virunga, sendo cortada de Sul para Norte pelo Rio Semuliki. Esta área de selva possui uma similaridade com a selva Amazônica.

Selva é um bioma de florestas equatoriais ou tropicais com vegetação densa e clima úmido ou super úmido, que são encontradas em extensas áreas de planície, planalto



ou montanha **nas zonas tropicais da América, África e Ásia**. Constituem áreas de difícil penetração com escassez de vias de transporte terrestre. Caracteriza-se, ainda, por baixa densidade demográfica, baixo desenvolvimento industrial, comercial e cultural, além de apresentarem precárias condições de vida (Brasil, 2023, p. 1-1, grifo nosso).

Neste trabalho, o termo Selva é utilizado para se referir tanto à área da floresta tropical úmida latifoliada amazônica, quanto à floresta equatorial da República Democrática do Congo, englobando não só o interior da floresta, como também toda a malha hidrográfica que a compõe.

### 2.2.1 Aspectos militares do terreno

Doutrinariamente, os aspectos militares do terreno são: observação e campos de tiro, cobertas e abrigos, obstáculos, acidentes capitais e vias de acesso (também representados pela sigla OCOAV). A selva possui características únicas, destacando-se a sua mata densa e uma grande quantidade de rios e igarapés, que influenciam diretamente nas operações militares. Dentre os aspectos militares referente ao terreno, a observação um dos principais aspectos afetados, como cita BRASIL:

(1) **A observação é, sem dúvida, um dos aspectos que mais restrições sofre em face das condições ambientais.** A escassez de pontos dominantes; a influência sobre os dispositivos óticos; a impossibilidade das fotografias aéreas refletirem o verdadeiro relevo ou tropas e órgãos que estejam ao abrigo da cobertura vegetal, tudo concorre para que, na selva, a condução da manobra e dos fogos seja feita pela adoção de outros procedimentos que minorem esta severíssima restrição. (Brasil, 2023, p. 2-13, grifo nosso).

Assim, conforme citação acima, verifica-se que esse aspecto é considerado como uma restrição para as operações militares. Com a evolução tecnológica, a partir da segunda década dos anos 2000, os SARP passam a possuir sistemas capazes de filmar e fotografar em alta definição (inclusive com uso de imageamento termal e de sonares que penetram a copa das árvores) e, dada essa capacidade, podem auxiliar a tropa em solo a mitigar as restrições relacionadas à observação no interior da selva.

### 2.3 O Projeto “Micro-UAS” da MONUSCO

A MONUSCO, por intermédio da sua seção de Inteligência, Vigilância e Reconhecimento (sigla em inglês, ISR), implantou em novembro de 2018, o projeto “Desenvolvimento da Capacidade da Força em Microsistemas Aéreos não-tripulados (sigla em inglês, *micro-UAS*)”. O projeto teve como premissa o relatório do General Santos Cruz (2017), o qual elencou diversas ações a fim de aprimorar a segurança e eficiência nas operações de paz da ONU.



A equipe brasileira de treinamento especializado em operações na selva, por possuir militares habilitados à operação de SARP, foi incluída no programa e realizou diversos testes com o drone utilizado pela ONU, empregando-o em diversas ocasiões.

### 2.3.1 As fases do Projeto “*Micro-UAS*” da MONUSCO

O projeto foi dividido em 3 (três) fases, buscando escalar as atividades e utilizar os resultados atingidos na fase anterior para adequar a utilização de recursos (ONU, 2018). As fases são as seguintes:

1. Fase Piloto (com participação dos autores do trabalho): distribuição do SARP (básicos e robustos, incluindo aqueles com capacidades de zoom e infravermelho) para tropas especializadas com o objetivo de realizar o levantamento dos dados iniciais para emprego em campo.

2. Fase de Desenvolvimento: estabelecimento dos procedimentos operacionais-padrão (POP) e das regulamentações para aplicação das capacidades dos *micro-UAS* e, ainda, a racionalização na sua utilização no âmbito da Força.

3. Lançamento ou emprego amplo em missão: será caracterizado pela aquisição, treinamento e distribuição dos SARP Cat “0” para os elementos relevantes na missão.

Tendo em vista a fase piloto do projeto ter contado com a participação dos autores no período em que estiveram desdobrados, ela será a única explorada nesse relato.

### 2.3.2 Fase Piloto do projeto “*micro-UAS*”

A fase piloto incluiu ensaios com o modelo de SARP DJI Mavic Pro 2. Nas próximas fases serão realizados novos testes com SARP mais robustos, com maior tempo de autonomia, sensores mais avançados, dentre outras.

As principais capacidades dos SARP Cat “0” levantadas após os testes iniciais foram divididas em três setores (ONU, 2018): proteção da missão (campos Civil, Militar e Policial), estabelecimento da paz/proteção de civis/ações humanitárias e apoio ao sistema de informação geográfica da ONU/sistema de engenharia.

Cabe ressaltar que essa plataforma SARP tinha (e ainda tem) alta disponibilidade no mercado, sendo de fácil aquisição, com um custo médio de 1500 (hum mil e quinhentos) dólares americanos. Tais características perduram até hoje, mesmo com novos modelos mais avançados, entregando uma gama de possibilidades com alta disponibilidade, inclusive observadas em combates atuais.

Assim, as principais capacidades adquiridas com a utilização de SARP nas operações de paz, levantadas pela Seção ISR da missão na RDC com emprego direto de tropas, estão agrupadas nos dois primeiros setores, conforme destaca MONUSCO (2018):



## 1. Proteção da Missão (campos Civil, Militar e Policial)

a. Avaliação do dispositivo de iluminação das bases: a observação sobre o dispositivo de iluminação das bases auxilia na identificação de “gaps” nesses dispositivos, o que poderá contribuir para incrementar a eficiência iluminativa das bases.

b. Detecção e proteção contra-ataques de SARP.

c. Vigilância do perímetro de base por meio do emprego do SARP com o objetivo de realizar a vigilância do perímetro externo da base, o que permitirá o emprego da tropa em outras missões, incrementando a sua capacidade operativa em prol de outras missões mais relevantes.

d. Segurança de comboio através da identificação de pontos de bloqueios nas estradas antes do lançamento das tropas ou ainda quando as tropas estiverem em movimento, possibilitando a observação “além do próximo compartimento”.

e. Planejamento de operações de resgate/evacuação: auxílio no planejamento e execução de operações de resgate/evacuação, otimizando recursos e evitando reações desproporcionais que podem gerar resultados negativos.

f. Vigilância noturna por meio do emprego noturno utilizando a tecnologia de câmera térmica para aumentar o horário de operação em todos os casos de uso acima.

g. Programação aleatória de sobrevoo para inibir a colocação do IED<sup>4</sup>.

h. Observação instantânea das forças em patrulhamento.

i. Reconhecimento de ponto crítico para anti-IED e anti-emboscada (observação de pontos de passagem obrigatória como pontes, o próximo compartimento ou após curva).

j. Suporte a tiro indireto (artilharia/morteiros) por meio do emprego do SARP para fins de observação do alvo, incrementando a precisão do tiro.

k. Aquisição de alvo (planejados e de oportunidade) por meio observação/vigilância instantânea.

l. Reconhecimento aproximado de objetivos antes do envio das forças de assalto.

m. Identificação do “padrão de vida de locais suspeitos”, especialmente, à noite usando o sensor infravermelho.

n. Inibição de ataques contra tropas empregando as opções de luzes e sons nos UAS (a identificação das luzes e sons no céu podem desencorajar possíveis ataques contra as nossas tropas).

## 2. Manutenção da Paz/Proteção de Civis/Ações Humanitárias

a. Avaliação de impacto pós-conflito por meio de avaliações e medições mais amplas

<sup>4</sup> *Improvised Explosive Device*, dispostos explosivos improvisados.



dos danos, além de contribuir na localização de vítimas.

b. Kits para observadores (observadores militares e policiais da ONU), permitindo a reunião de evidências, a detecção de ameaças próximas, como grupos armados, o sobrevoo além de barreiras naturais ou artificiais, como também aumentando a segurança dos observadores ao observar, remotamente, áreas a frente da sua posição, mitigando o risco representado por animais selvagens ou perigos físicos, como cobras e encostas.

c. Auxílio na proteção de civis durante uma crise por meio da identificação do epicentro da crise e da coleta de informações para a contenção antes do envio de forças para a ação.

d. Prevenção de conflitos e aviso prévio através de um monitoramento constante do acesso principal à cidade/local dos “hotspots”<sup>5</sup> e do relato de atividades suspeitas, além do alerta sobre conflitos iminentes, possibilitando a antecipação da proteção de civis frente a um conflito, o que tornará a proteção mais proativa e eficaz.

Dessa forma, resta demonstrado a enorme gama das capacidades do sistema de SARP, a um excelente custo-benefício, permitindo a obtenção e manutenção em tempo real da consciência situacional para os chefes e comandantes, resultando em maior eficácia do processo decisório frente as diversas situações que podem ocorrer nas atividades desempenhadas pela ONU.

#### 2.4 O Emprego dos SARP Cat “0” em proveito das operações na selva no contexto da missão

Em virtude das restrições para a coordenação e controle impostas pelo terreno, as operações na selva são altamente descentralizadas (BRASIL, 2023). Outra característica marcante deste ambiente operacional é que os acidentes capitais normalmente serão as localidades, entroncamento de estradas, encontros de rios e outros pontos que se controlados ofereçam vantagens decisivas. Nesse sentido, verifica-se que as operações na selva desenvolver-se-ão partindo normalmente do interior da floresta para conquistar objetivos fora dela (BRASIL, 2023).

Ações de reconhecimento e de combate utilizando pequenos escalões são comuns no combate às forças irregulares na selva. Para isso, as companhias de fuzileiros de selva lançam seus pelotões dentro de sua área de combate, atribuindo-lhes as tarefas necessárias para o cumprimento de uma missão específica.

Nesse sentido e contextualizando com a realidade existente na área de responsabilidade da FIB, são estabelecidas bases de companhia (*Company Operating Base - COB*), de pelotão (*Temporary Operating Bases - TOB*) e de efetivos menores (*Standard Combat Deployment - SCD*) (Observador participante). Essas bases são localizadas próxima a áreas de selva, tendo como objetivos

---

<sup>5</sup> Áreas quentes, provável atuação/presença inimiga.



principais a proteção de civis nas localidades em seu entorno e a segurança de pontos estratégicos (Mulamba, 2019). Para o cumprimento dessas missões, as bases são organizadas como pontos fortes, locais de onde a FIB projeta poder sobre as diversas localidades existentes próximas a essas bases, seja por meio da intensificação da presença militar, seja por meio de patrulhas e pontos de controles.

Com o isolamento imposto pela selva, as companhias de fuzileiros de selva e seus pelotões contam com restrito suporte dos meios de Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos (IRVA), resultando em poucas informações atualizadas da área de operações. Nesse contexto, a utilização de SARP Cat “0” é uma solução de baixo custo que possibilita o aumento da disponibilidade e do fluxo dessas informações atualizadas em prol das operações a cargo dessas tropas.

Das principais capacidades de utilização do SARP Cat “0” já listadas neste trabalho, destacam-se, para as operações na selva levantadas *in loco*, as seguintes:

**Quadro 3:** Principais capacidades de utilização do SARP Cat “0” nas Op SI

Número de ordem	Capacidade
1	Vigilância de perímetro de base (ponto forte).
2	Planejamento de operações de resgate/evacuação.
3	Vigilância noturna.
4	Programação aleatória de sobrevoo para inibir a colocação de IED.
5	Observação instantânea das forças em patrulhamento.
6	Reconhecimento de ponto crítico para anti-IED e antiemboscada.
7	Suporte a tiro indireto (artilharia / morteiros).
8	Aquisição de alvos.
9	Reconhecimento aproximado de objetivos antes de envio das forças de assalto.
10	Identificação do “padrão de vida de locais suspeitos”, especialmente, à noite usando o sensor infravermelho.
11	Dificultar a realização de ataques contra tropas empregando as opções de luzes e sons nos UAS. A identificação das luzes e sons no céu podem desencorajar possíveis ataques contra as nossas tropas.
12	Avaliação de impacto pós-conflito por meio de avaliações e medições mais amplas dos danos.

**Fonte:** elaborado pelos autores

## 2.5 Testes, atividades realizadas e resultados colhidos pela JWMTT

Após o recebimento da unidade *micro-UAS* da ONU, a JWMTT passou a utilizá-la na sua rotina de trabalho para realização de testes em situações simuladas e de emprego real, englobados na primeira fase do projeto da MONUSCO.

Durante os testes, foram cumpridas aproximadamente 45 horas (2730 minutos) de voo, das quais 13 horas foram realizadas em ambiente operacional de selva. As demais horas foram utilizadas no levantamento de capacidades do modelo de SARP utilizado pela equipe, no treinamento dos



pilotos e na execução de tarefas sob demanda, particularmente determinadas pelo Comandante e pelo Oficial de Operações da FIB.

**Quadro 4:** Principais atividades realizadas pela Equipe.

Número de ordem	Capacidade
1	Vigilância de perímetro de bases (fig.1)
2	Vigilância de comboios (fig. 2)
3	Reconhecimento de ponto crítico para anti-IED e anti-emboscada (fig. 3)
4	Decolagem do interior da selva (fig. 4)
5	Observação do treinamento (fig. 5)
6	Reconhecimento em proveito da engenharia da FIB para abertura de estrada no interior da selva (fig. 6)
7	Reconhecimento de objetivos (fig. 7)
8	Levantamento de inteligência (fig. 8)
9	Prevenção de conflitos e alerta oportuno (fig. 9)
10	Estágio básico de operação de drones para tropas da FIB (fig. 10)
11	Curso de Operação de SARP Cat “0” da ONU (fig. 11)
12	Instrução de Emprego Tático de SARP para tropas da FIB (fig. 12)
13	Observação de forças em patrulhamento (fig. 13)
14	Aquisição de alvos para armamento de tiro curvo (fig. 14)

**Fonte:** elaborado pelos autores

O emprego em vigilância de perímetro foi utilizado em situação reais e de instrução. A pedido do Oficial-General comandante da FIB, a JWMTT realizou patrulhamento com SARP em bases para levantamento de inteligência em tempo real, além de inibir tentativas de invasão tendo em vista o sobrevoo dos drones. Além disso, também foi demonstrada essa capacidade durante instruções no terreno, diretamente nas *COB*, como observado abaixo.

**Figura 1:** vigilância de perímetro de bases (Jul 2019)



**Fonte:** os autores



A vigilância de comboios foi intensamente utilizada nos períodos de nível de alerta extremo. Durante esses períodos específicos, a possibilidade de emboscadas era muita elevada, com a equipe brasileira empregando o drone diariamente em seus deslocamentos. Essa técnica possibilita o acompanhamento do comboio, assim como a verificação do compartimento à frente, antes da exposição da coluna de viaturas.

**Figura 2:** vigilância de comboios (Set 2019)



**Fonte:** os autores

Dando continuidade na capacidade acima listada, o reconhecimento prévio de pontos críticos provê segurança para comboios, patrulhamento a pé e para a instalação de *checkpoints*.

**Figura 3:** reconhecimento de ponto crítico para anti-IED e antiemboscada (Set 2019)



**Fonte:** os autores

Outra capacidade observada foi a possibilidade de decolar o micro-SARP diretamente do



interior da selva. Devido ao seu tamanho reduzido e manobrabilidade, esses drones eram facilmente lançados através do dossel das árvores para prover reconhecimentos aproximados e aquisição de alvos por exemplo.

**Figura 4:** decolagem do interior da selva (Out 2019)



**Fonte:** os autores

A equipe de treinamento brasileira tirou proveito dessa ferramenta para observação das Táticas, Técnicas e Procedimentos (TTP) durante o treinamento para as tropas da ONU. A plataforma aérea entregava imagens de assaltos, deslocamentos e de incidentes durante as práticas que facilitavam as análises pós-ação com as tropas envolvidas.

**Figura 5:** observação do treinamento (Out 2019)



**Fonte:** os autores



Outro produto entregue por essa ferramenta foi um reconhecimento em proveito do sistema de engenharia da ONU. Os operadores foram acionados para entregarem imagens e coordenadas de um percurso na selva onde futuramente seria aberta uma estrada que ligaria duas bases de combate do Exército Congolês.

**Figura 6:** reconhecimento em proveito da engenharia para abertura de estrada no interior da selva (Nov 2019)



**Fonte:** os autores

O reconhecimento de objetivos proporcionava segurança e inteligência em tempo real para a tropa. Evitava exposição e fornecia a evolução da situação da área antes do assalto/abordagem. Abaixo segue um exemplo durante as instruções de patrulha-escola.

**Figura 7:** reconhecimento de objetivos (Nov 2019)



**Fonte:** os autores

O ambiente operacional naquele setor da MONUSCO era altamente volátil. Diversos fatores e atores instigavam a população contra as ações da ONU. Dessa forma, não eram raras as revoltas e movimentos que levavam à perpetração de ações violentas contra bases das Nações Unidas, principalmente com a infiltração de grupos armadas nas manifestações civis. Nesses períodos a equipe



alimentava-se da inteligência produzida pelo SARP, assim como repassava sob demanda ao Estado-Maior da FIB. As informações colhidas eram levantamentos de aproximação de turbas e avaliação de danos e destruição de bases, como na foto abaixo.

**Figura 8:** levantamento de inteligência (Crise de Beni – Dez 2019)



**Fonte:** os autores

Ainda inserido no contexto acima descrito, segue um exemplo de acompanhamento de aglomerações e possível evolução para turbas violentas.

**Figura 9:** prevenção de conflitos e alerta oportuno (Dez 19)



**Fonte:** os autores

As capacidades demonstradas pela JWMTT com o emprego de drones foram observadas pelas tropas desdobradas no setor da FIB. Assim, foram reforçadas no plano de treinamento, instruções de



operação básica de SARP. Abaixo verifica-se uma instrução para operadores do *MALBATT* (sigla em inglês, Batalhão do Malawi).

**Figura 10:** estágio básico de operação de drones para tropas da FIB (Jan 2020)



**Fonte:** os autores

Ainda no contexto da MONUSCO, um dos operadores de drone da JWMTT foi selecionado para realizar o Curso de Operador de Micro-drones da ONU, adquirindo o conhecimento mais recente, assim como a troca de experiência inclusive de outras missões, com os alunos e instrutores daquele curso.

**Figura 11:** curso de operação de SARP Cat “0” da ONU (Sake – Fev 2020)



**Fonte:** os autores

Além de instruções técnicas, o plano de treinamento abrangia instruções de emprego tático



de SARP. Abaixo verifica-se uma instrução para militares do *TANZBATT* e da *TANZSF* (em inglês, Batalhão e Forças Especiais da Tanzânia).

**Figura 12:** instrução de emprego tático de SARP para tropas da FIB (Fev 2020)



**Fonte:** os autores

No mesmo contexto de vigilância de comboios e observação de pontos críticos, o SARP pode ser utilizado como uma plataforma de observação de patrulhas a pé provendo a capacidade de fornecer alerta oportuno.

**Figura 13:** observação de forças em patrulhamento (Abr 2020)



**Fonte:** os autores

Outra capacidade explorada foi a aquisição de alvos e observação de impactos de armas de tiro indireto. A JWMTT também possui em seu plano de treinamento a instrução de observação de



tiro de armas de fogos indiretos para observadores de qualquer Arma/Quadro/Serviço, na qual, além da observação clássica do terreno (olho nu e binóculos), foi incluída a observação por meio do uso do drone.

**Figura 14:** aquisição de alvos para armamento de tiro curvo (Abr 2020)



**Fonte:** os autores

Assim, após colocar em prática as capacidades elencadas pela ONU, a JWMTT pôde comprovar a eficácia do emprego do SARP Cat “0” nos pequenos escalões que se encontravam em operações na selva da RDC.

Ademais, outra observação considerada importante foi que em razão do nível de ruído produzido pela operação do drone e em função do grau de sigilo da operação a ser desenvolvida, recomenda-se que ele seja lançado a uma distância maior do que 300 metros do objetivo e em uma altitude de voo acima de 120 metros de altura. Tudo isso com o objetivo de evitar que a localização do ponto de lançamento do drone seja descoberta, o que pode resultar em um risco considerável para o operador e o material.

Ainda, para as operações noturnas, observou-se a necessidade de desligar as luzes de sinalização do aparelho, via *software* para os modelos que permitem essa ação, ou cobrindo-as com fita, evitando a detecção visual do aparelho.

Verificou-se também que a dosagem mínima é de um micro drone por fração que atua isolada na selva (companhia ou pelotão). Outra conclusão importante é que o operador do sistema deve manter sempre 1 (uma) bateria com carga completa em reserva, retendo-a para utilização somente em caso de emergência, de forma a garantir a disponibilidade do aparelho em prol dos planejamentos e das operações.

Finalmente, constatou-se que, para a utilização em ambiente de selva, o operador e o



comandante tático devem observar a necessidade do recarregamento das baterias após o uso, considerando em seu planejamento o uso de geradores, painéis solares ou pontos de apoio para esse fim, sempre que necessário e a situação tática permitir.

### 3 Conclusão

Este trabalho apresentou a experiência adquirida pelos autores no que tange ao levantamento de capacidades do emprego de drones em uma operação de paz no ambiente de selva. Para isso, buscou-se o referencial teórico para contextualizar o tema em aspectos e conceitos relativos à área de operações, doutrina militar, tipos de SARP e o projeto de introdução de drones na MONUSCO.

Ainda, foram apresentados testes, experimentos e conclusões obtidas em campo, que são características de uma pesquisa-ação. O enquadramento nessa tipificação veio pelo fato de ter ocorrido a participação dos autores/pesquisadores durante os procedimentos adotados, visando além da divulgação futura do intento, oferecer mais uma ferramenta à equipe para a solução de situações-problema naquele ambiente.

A iniciativa dos pesquisadores de inserir a JWMTT no projeto de adoção de micro drones na MONUSCO possibilitou além da pesquisa e utilização das capacidades desse meio, a criação de uma nova mentalidade. Esse entendimento levou aquela fração a ter em conta nos seus planejamentos a possibilidade de emprego dessa ferramenta, *insight* que deveria ser adotado em qualquer fração que atue isolada, principalmente no ambiente de selva. Ainda, o sucesso obtido pela equipe brasileira no emprego do SARP, assim como na difusão desse conhecimento, levou à formalização de sua participação na Fase 2 do projeto, com a previsão de recebimento de modelos com sensores mais avançados, como sensores termais, lentes com zoom e outros acessórios (ONU, 2019).

Dos testes realizados pela JWMTT na RDC, concluiu-se que a utilização de SARP agrega um alto valor aos planejamentos das operações e à tropa apoiada. O objetivo de levantar as capacidades dos drones naquele tipo de ambiente foi plenamente atingido. Esse sistema permite minimizar diversos óbices à autuação das frações apresentados pela selva, vindo a mostrar-se como uma excelente ferramenta de ampliação da consciência situacional e expansão da capacidade de autodefesa. Dessa forma, a utilização de micro drones, em apoio direto aos diversos escalões, contribui positivamente para a execução de diversas missões militares, ao mesmo tempo que proporciona segurança e informação em tempo real hábil para frações desdobradas no terreno.

Por fim, com a experiência exitosa adquirida pelas Nações Unidas, por meio da MONUSCO, ainda que na fase inicial do projeto de implantação de SARP Cat “0”, conclui-se que esse sistema entrega diversas capacidades que o habilitam a ser empregado de modo eficaz em proveito de missões



em ambiente de selva, o que poderá facilitar a absorção desse conhecimento pela doutrina militar brasileira de operações na selva.



## Referências

- BRASIL. Exército Brasileiro. **EB20-MC-10.210: Operações na Selva**. Brasília, DF, 2023.
- BRASIL. Comando de Operações Terrestres. **EB20-MC-10.214: Vetores Aéreos da Força Terrestre**. Brasília, DF, 2ª edição, 2020.
- CRUZ, Carlos Alberto dos Santos. **Improving Security of United Nations Peacekeepers: We need to change the way we are doing business**. New York, USA, 2017 Disponível em: [https://peacekeeping.un.org/sites/default/files/improving\\_security\\_of\\_united\\_nations\\_peacekeepers\\_report.pdf](https://peacekeeping.un.org/sites/default/files/improving_security_of_united_nations_peacekeepers_report.pdf). Acesso em: 30 abr. 2020.
- DJI. **MAVIC 2 PRO/ZOOM: Manual do Usuário**. Brasil, 2018. Disponível em: [https://dl.djicdn.com/downloads/Mavic\\_2/201911um/Mavic\\_2\\_Pro\\_Zoom\\_User\\_Manual\\_v1.2\\_br.pdf](https://dl.djicdn.com/downloads/Mavic_2/201911um/Mavic_2_Pro_Zoom_User_Manual_v1.2_br.pdf). Acesso em: 30 abr. 2020.
- FREIRE JUNIOR, J.; BARROS JUNIOR, A. J.; BUSSOLOTTI, J. M. Bases Metodológicas para a Construção do Conhecimento Científico: algumas considerações. **Revista Agulhas Negras**, v. 5, n. 5, p. vi - xi, 31 ago. 2021. Disponível em: <http://www.ebrevistas.eb.mil.br/aman/article/view/8180>. DOI: <https://doi.org/10.70545/ran.v5i5.8180>. Acesso em: 15 out. 2024.
- GIL, ANTONIO CARLOS. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Atlas, São Paulo, SP, 6ª edição, 2017.
- MULAMBA, Leonardo. Force Intervention Brigade. **Echos de la MONUSCO**, Special Issue, May-August, p. 11-13 2019. Disponível em: [https://monusco.unmissions.org/sites/default/files/echos\\_88\\_special\\_force\\_eng.pdf](https://monusco.unmissions.org/sites/default/files/echos_88_special_force_eng.pdf). Acesso em: 30 abr. 2020.
- UNITED NATIONS. **Business Case For Pilot Phase (Part 2) Of The MONUSCO ‘Development Of A Micro Unmanned Aerial System (M-Uas) Capability’ Project**. In: MONUSCO HQ, Goma, Nord-Kivu, República Democrática do Congo, 2019.
- UNITED NATIONS. **Developing Force Capability in Micro Unmanned Aerial Systems**. In: **MONUSCO HQ**, Goma, Nord-Kivu, República Democrática do Congo, 2018.
- UNITED NATIONS. **Intelligence, Surveillance, Reconnaissance (ISR)**. In: **M-UAS Operators Course, 2020**, Goma, Nord-Kivu, República Democrática do Congo, 2020.
- UNITED NATIONS. **UAS Regulations**. In: **M-UAS Operators Course, 2020**, Goma, Nord-Kivu, República Democrática do Congo, 2020.