



**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**CAP INF GABRIEL BARROS FERREIRA**

**SARP:**  
APLICABILIDADE DOS SISTEMAS DE AERONAVES REMOTAMENTE  
PILOTADAS EM OPERAÇÕES DE GARANTIA DA LEI E DA ORDEM

**Rio de Janeiro  
2020**



**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**SARP:**  
APLICABILIDADE DOS SISTEMAS DE AERONAVES REMOTAMENTE  
PILOTADAS EM OPERAÇÕES DE GARANTIA DA LEI E DA ORDEM

Trabalho acadêmico apresentado à  
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais,  
como requisito para a especialização  
em Ciências Militares com ênfase em  
Gestão Operacional.

**Rio de Janeiro  
2020**



**MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
DECEX - DESMIL  
ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS  
(EsAO/1919)**

**DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO**

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

Autor: **Cap Inf Gabriel Barros Ferreira**

Título: **APLICABILIDADE DOS SISTEMAS DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS EM OPERAÇÕES DE GARANTIA DA LEI E DA ORDEM.**

**Trabalho Acadêmico, apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito parcial para a obtenção da especialização em Ciências Militares, com ênfase em Gestão Operacional, pós-graduação universitária lato sensu.**

**APROVADO EM** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ **CONCEITO:** \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

<b>Membro</b>	<b>Menção Atribuída</b>
<b>ARONES LIMA DA ROSA - Cel</b> Cmt Curso e Presidente da Comissão	
<b>FILIFE ARAUJO GOULART - Maj</b> 1º Membro	
<b>VITOR SILVA POLETTO - Cap</b> 2º Membro e Orientador	

**GABRIEL BARROS FERREIRA – Cap**  
Aluno

**SARP:**  
APLICABILIDADE DOS SISTEMAS DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS EM  
OPERAÇÕES DE GARANTIA DA LEI E DA ORDEM

GABRIEL BARROS FERREIRA  
VITOR SILVA POLETTO

RESUMO

Com a constante evolução dos conflitos urbanos, acrescentando a dimensão vertical aos campos de batalha, nas operações de Garantia da Lei e da Ordem, principalmente nas de características de amplo espectro, a conjuntura atual exige uma pronta resposta, acelerando a necessidade da consciência situacional do comandante de fração, sendo assim, a utilização dos vetores aéreos passou a ser amplamente empregada. Entretanto uma mudança brusca na forma de combater, exige uma mudança na doutrina de emprego dos vetores aéreos bem como na utilização de receptores capazes de transmitir as informações em tempo real. Com a utilização desta novas capacidades, novas necessidades surgiram, como uma reformulação no planejamento, integração do sistema aéreo/homem bem como novas necessidades que não faziam parte da elaboração das soluções dos problemas militares. Diante do exposto, foram elencados por militares capacitados na condução de vetores aéreos, diversas oportunidades de melhoria, seja no aspecto planejamento, seja no aspecto atualização de material/doutrina de emprego, fruto das experiências vividas nos períodos da intervenção federal ocorridas no biênio 2017/2018, bem como outras Operações de Coordenação e Cooperação entre agências.

Palavras-chave: Aeronave Remotamente Pilotada, SARP Cat 1, Consciência situacional Combate urbano, Dimensão Vertical, Comando e Controle, Vetor aéreo.

ABSTRACT

With the constant evolution of urban conflicts, adding the vertical dimension to the battlefields, in the operations of Guarantee of Law and Order, mainly in those with broad spectrum characteristics, the current situation demands a prompt response, accelerating the need for the situational awareness of the fraction commander, therefore, the use of aerial vectors became widely used. However, a sudden change in the way of fighting requires a change in the doctrine of use of air vectors as well as in the use of receivers capable of transmitting information in real time. With the use of these new capabilities, new needs arose, such as a reformulation in planning, integration of the air / man system as well as new needs that were not part of the elaboration of solutions to military problems. Given the above, there were listed by military personnel trained in conducting aerial vectors, several opportunities for improvement, whether in the planning aspect, or in the aspect of updating material / employment doctrine, fruit of the experiences lived during the periods of the federal intervention occurred in the 2017 biennium / 2018, as well as other Coordination and Cooperation Operations between agencies.

Keywords: Remotely Piloted Aircraft, SARP Cat 1, Situational Awareness Urban Combat, Vertical Dimension, Command and Control, Aerial Vector.

## 1. INTRODUÇÃO

A doutrina Militar Terrestre busca constantemente sua atualização. Com a evolução dos combates no Amplo Espectro, Operações que envolvem além de inimigos armados, Operações de Coordenação e Cooperação Interagências (OCCA), Assistência humanitária, Operações de Garantia da Lei e da Ordem (GLO), e Operações de Pacificação.

Dentro desse escopo, surge a necessidade de ter, além do controle das ações ocorridas no solo, a obtenção da superioridade do espaço aéreo, controlando as ações em terra e promovendo a consciência situacional do comandante no momento exato das operações, possibilitando a intervenção imediata, de forma a evitar danos à população civil, bem como a tropa sob seu comando.

O assunto é abordado da seguinte forma pelo Manual de Vetores Aéreos (EB-MC-10.2014, PREFÁCIO).

“As Operações no Amplo Espectro estabelecem que a Força Terrestre esteja permanentemente capacitada a conduzir ações e a obter resultados decisivos em todas as faixas do Espectro dos Conflitos, da paz estável à Guerra. Para tanto, essa Força deve ser dotada de capacidades que lhe confirmam máxima flexibilidade para enfrentar as ameaças que se apresentem ao país, possibilitando-lhe combinar ações que explorem a iniciativa e a rapidez necessárias para atuar em áreas geográficas que nem sempre serão lineares e que frequentemente não serão contíguas”

É nesta conjuntura que a solução se apresentou sob a forma da aquisição pelo exército do emprego dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP), que atuam como multiplicadores do fluxo imediato de informações essenciais ao comandante de fração no que diz respeito à dimensão vertical do combate terrestre.

### 1.1 PROBLEMA

É no cenário acima descrito, e no contexto atual de emprego do Exército Brasileiro nas Operações de Garantia da Lei e da Ordem (GLO) integrado com Operações de Coordenação e Cooperação Interagências (OCCA), que surge a necessidade da pesquisa que hora se estrutura. Quais são as principais situações em que a utilização do SARP se mostrou ser uma das soluções (dos problemas atuais) em relação a consciência situacional do comandante de fração face as constante atualizações nos cenários multifacetados das Operações de GLO?

Sob esse contexto, a importância da pesquisa será decorrente das necessidades do comandante de estar constantemente atualizado das condutas adotadas pelos seus comandados durante uma operação envolvendo público civil, além de utilizar o SARP para garantir a proteção da tropa, no que tange a observação de ameaças homiziadas próximas a tropa atuante.

Foram realizadas consultas nos manuais do Exército Brasileiro, manuais da Força Aérea Brasileira e Marinha do Brasil, além de artigos e pesquisas feitas nos Estados Unidos de forma a incrementar as informações sob a ótica do emprego em operações de guerra convencional. Relatórios de militares que durante a Intervenção no Rio de Janeiro foram os responsáveis por empregar o SARP adquirido pelo Exército Brasileiro, o FT-100. A rede mundial de computadores foi utilizada como ferramenta de busca de dados.

Assim sendo, este estudo tem por aplicação discorrer por meio de pesquisa bibliográfica, documental e questionário, as necessidades de aquisição e constante evolução dos vetores aéreos para emprego dentro da Força, bem como colher reflexões e sugestões sobre abordagens técnicas e necessidades de fomentar o largo emprego do SARP âmbito Exército Brasileiro.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GERAL**

- Apresentar as aplicabilidades do SARP, durante o emprego de Operações, com foco nas Operações de Garantia da Lei e da Ordem ocorridas nos anos de 2016, 2017 e 2018 no Rio de Janeiro.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Apresentar as necessidades logísticas da aquisição do Sistema, bem como as de sua manutenção;
- Apresentar a doutrina de emprego do Sistema, da Força Terrestre, em Operações de GLO;
- Relatar as atividades atuais e recentes da utilização de aeronaves remotamente pilotadas;
- Descrever as características e categorias do SARP;

## **1.3 JUSTIFICATIVAS**

A presente pesquisa se justifica pela constante evolução dos combates em amplo espectro, ambiente interagências, garantia da lei e da ordem com grande utilização do espaço aéreo bem como seus vetores, e da necessidade de se ter consciência situacional durante uma operação em curso.

Durante a experimentação doutrinária do SARP (FT-100), pode se constatar que diversos aspectos não foram considerados no que tange a parte da logística/manutenção, gerando grandes transtornos nas OM que não dispunham de material para realizar a manutenção.

No que compete a parte da adaptação dos militares responsáveis pela parte de pilotagem e domínio das atividades as quais estão inserido os vetores aéreos, o exército que ainda não possuía expertise, teve dificuldades na implementação, tendo em vista a dependência do treinamento a ser ministrado pela empresa responsável pelo sistema.

Com a implementação da doutrina militar das Operações de Garantia da Lei e da Ordem e do constante emprego de militares em Operações como: Operação São Francisco, realizada no Complexo da Maré, Operação Jornada da Juventude, Operação Copa do Mundo, Operação Capixaba e Intervenção Militar, percebeu-se a necessidade de se obter informações da linha de frente no mais curto prazo possível, com o intuito de tomar as decisões mais adequadas para cada situação apresentada, sem a necessidade de expor a tropa as ameaças locais.

Se tratando de um vetor aéreo, o SARP está inserido dentro das regulamentações e leis que regem a utilização do espaço aéreo, sendo assim, além do operador ter que se adaptar a pilotagem da aeronave, devem também ter conhecimento da regulamentação do espaço aéreo. Neste aspecto, a Companhia de Precursores Paraquedista, se mostrou a tropa especializada mais adaptada ao sistema, tendo em vista seu emprego constante em missões que envolvem os vetores aéreos das três forças.

## **2. METODOLOGIA**

A pesquisa teve início com a introdução à conceitos básicos, de forma a elucidar dúvidas no que diz respeito à termos técnicos na revisão teórica do assunto, por meio de consulta bibliográfica a trabalhos científicos, relatórios de militares participantes de Operações de Garantia da Lei e da Ordem que foram apoiados por plataformas aéreas não tripuladas, manuais doutrinários e

trabalhos científicos. O estudo foi elaborado com base em pesquisa bibliográfica e documental.

## 2.1 REVISÃO DE LITERATURA:

De acordo com o manual de Vetores Aéreos - EB-MC-10.2014, PREFÁCIO, podemos perceber a importância que é dada para o combate em amplo espectro e na dimensão vertical do campo de batalha, conseqüentemente na mudança da doutrina do Exército Brasileiro de forma a assimilar esta nova modalidade de combate e dos meios utilizados na consecução de seus objetivos.

O caráter multidimensional do Espaço de Batalha e o imperativo de controlar a iniciativa das ações no solo e no espaço aéreo próximo a ele reforçam a necessidade de a Força Terrestre possuir meios que lhe permitam empregar mobilidade tática e estratégica e obter superioridade de informações.

É nesse contexto que se insere o emprego dos vetores aéreos da Força Terrestre, relacionados às aeronaves da Aviação do Exército e aos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas, que – atuando como multiplicadores do poder de combate – possibilitam aos comandantes dos elementos de emprego da Força Terrestre, em todos os níveis, explorar com efetividade a terceira dimensão do Espaço de Batalha.

Sendo assim a incrementação dos vetores aéreos tornou-se uma prioridade âmbito Força Terrestre, bem como a necessidade de complementaridade com outros vetores aéreos e integrada à manobra terrestre, com isso, em 03 de outubro de 2018 – foi criada pela Portaria nº 221, do Estado-Maior do Exército, de 3 de outubro de 2018 - Diretriz para a Continuidade da Implantação dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas no Exército Brasileiro.

No Plano de Obtenção de Capacidades Materiais (PCM), Anexo “A” ao PEEEx (2016-2019), existe a previsão de obtenção do SARP Categoria 0 (zero) pelo EB, para fins de experimentação doutrinária, de desenvolvimento do SARP Categoria 1 pelo Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT)/Centro Tecnológico do Exército (CTEx). (BRASIL, 2018, p.16).

De acordo com os fundamentos de emprego em ações de garantia da lei e da ordem, citados no Manual de Campanha Garantia da lei e da Ordem, C-85-1, pag 2-4, no que tange os aspectos relacionados à inteligência, podemos elencar uma série de possibilidades de emprego do sistema SARP como forma de subsidiar as decisões a serem emanadas pelo escalão superior.

É imprescindível a disponibilidade dos conhecimentos necessários sobre as F Adv, sobre o ambiente operacional (rural ou urbano) e sobre as características da população presente no local da



operação. O Sistema de Inteligência intensificará o levantamento de dados, de modo a produzir os conhecimentos essenciais às tomadas de decisão do escalão executante, em todas as fases das operações.

Como capacidades operativas do Sistema SARP podemos elencar as seguintes funcionalidades/missões que podem ser desempenhadas pelos operadores em prol do Comando da força empregada: Inteligência, vigilância, reconhecimento, Comando e Controle, Guerra eletrônica, Identificação, localização e designação de Alvos e logística (EB20-MC-10.214, pag 4-8 à 4-11).

Orientados inicialmente para a obtenção de informações a partir de fontes de imagens, os SARP aumentaram paulatinamente o rol de missões que cumprem em prol da F Spf apoiada, graças aos avanços tecnológicos. Esses sistemas podem comportar diversos tipos de carga útil, tais como imageamento, GE, iluminadores e designadores de alvos e, ainda, atuar como plataforma de armas.

Na Figura Nr 1, Correlacionados com as diversas intervenções que podem ser desempenhadas pelo Sistema SARP, podemos elencar suas classificações de acordo com os seguintes parâmetros: de desempenho, a massa (peso) do veículo, a natureza das ligações utilizadas, os efeitos produzidos pela carga paga, as necessidades logísticas ou o escalão responsável pelo emprego do sistema.

Categoria	Nomenclatura Indústria	Atributos				Nível do Elemento de Emprego
		Altitude de operação	Modo de Operação	Raio de ação (km)	Autonomia (h)	
6	Alta altitude, grande autonomia, furtivo, para ataque	~ 60.000 ft (19.800m)	LOS/BLOS	5.550	> 40	MD/EMCFA <sup>3</sup>
5	Alta altitude, grande autonomia	até ~ 60.000 ft (19.800m)	LOS/BLOS	5.550	> 40	
4	Média altitude, grande autonomia	até ~ 30.000 ft (9.000m)	LOS/BLOS	270 a 1.110	25 - 40	C Op
3	Baixa altitude, grande autonomia	até 18.000 ft (5.500m)	LOS	~270	20 - 25	F Op
2	Baixa altitude, grande autonomia	até 10.000 ft (3.300m)	LOS	~63	~15	GU/BiaBa/Rgt <sup>2</sup>
1	Pequeno	até 5.000 ft (1.500m)	LOS	27	~2	U/Rgt <sup>1</sup>
0	Micro	até 3.000 ft (900m)	LOS	9	~1	Até SU

1. Orgânicos de Grande Unidade.  
2. Atuando em proveito da F Op ou na vanguarda de GU.  
3. No contexto da Estrutura Militar de Defesa.

Figura Nr 1

Fonte:EB20-MC-10.214, pag 4-5.

## 2.2 COLETA DE DADOS

Como parte do aprofundamento a respeito do assunto, a pesquisa envolveu a captação dos dados por meio de questionário direcionado aos militares que atuaram como Operadores de SARP Cat 1, bem como Operadores de SARP Cat 0 Não MEM (Material de Emprego Militar), militares que atuaram em conjunto com o BAvEx (Batalhão de Aviação do Exército) na função de apoio com o “Olho da Águia”, bem como à militares que em função de comando foram apoiados com a utilização de vetores aéreos.

Ainda, consultas à Manuais Doutrinários do Ministério da Defesa, da Marinha do Brasil, do Exército Brasileiro e de outras Forças Armadas de Nações Amigas e artigos científicos correlacionado com o assunto proposto.

Ideias-chave a serem pesquisadas:

- Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas;
- Operações no Amplo Espectro;
- Operações de Garantia da Lei e da Ordem;
- Inteligência Militar.

### 2.2.1 QUESTIONÁRIO:

INSTRUMENTO	AMOSTRA	PREVISÃO DE EXECUÇÃO
Questionário para Operadores de SARP Cat 1	Cmt Dst IRVA (Of/ Sgt Precursores) / Of de Ligação – EB/FAB participantes da Operação Furação no biênio 2017/2018	ABR/MAI 2020

Tabela Nr 1  
Fonte: O autor

O universo dos militares questionados, conforme Tabela Nr 1, é composto de Operadores de SARP Cat 1, oriundos da Companhia de Precursores Paraquedista. Cabe ressaltar que, no que tange as operações de GLO, esta unidade foi a pioneira na utilização do Sistema FT-100, o SARP Cat 1, contribuindo para as funções de combate Comando e Controle, Inteligência, trazendo consciência situacional para o comandante em primeiro escalão, bem como para o comandante da operação em questão.

Os militares selecionados são Oficiais e Sargentos de carreira, Precursores Paraquedistas das mais diversas armas quadros e serviços integrantes do

Destacamento Precursor IRVA, detentores do curso de pilotagem do FT-100, SARP Cat 1.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

De posse dos relatórios produzidos pela Companhia de Precursores Paraquedista, obtidos durante as Operações no período da intervenção militar constata-se uma evolução na parte de comando e controle, seja ela na rapidez com que as informações eram repassadas ao elemento decisor, ou mesmo, de uma maneira geral, a forma como o comandante enxergava o teatro de operações e suas peças de manobra.

Além desse aspecto, os vetores aéreos, sejam eles do Exército Brasileiro, Marinha do Brasil, Força aérea Brasileira e das Forças Complementares, eram empregados de forma complementares, facilitando desta forma a coordenação das camadas da dimensão vertical do espaço de batalha, nas altitudes peculiares de cada vetor.

De forma a otimizar a consciência situacional do comandante, no que diz respeito ao SARP Cat 0, a pesquisa abaixo foi realizada com militares pilotos de SARP com o intuito de melhorar a plataforma aérea e expor as demais situações particulares que interferem no cumprimento da missão.

Foram selecionados para este questionário 10 militares possuidores do curso de piloto de SARP Cat 0, oficiais e sargentos Precursores, integrantes do Destacamento IRVA da Companhia de Precursores Paraquedista que operaram durante o biênio 2017/2018 na intervenção militar no Estado do Rio de Janeiro.

O gráfico Nr 1, revela o tempo de preparação mínimo após o recebimento de uma missão de baixa complexidade, levando em consideração a emissão da Ordem aos Elementos Subordinados, preparação do material, briefings e Partida. De acordo com os militares participantes, em muitas das ocasiões o tempo de preparação não era suficiente, o que dependendo da peculiaridade da missão poderia trazer alguma fatalidade.

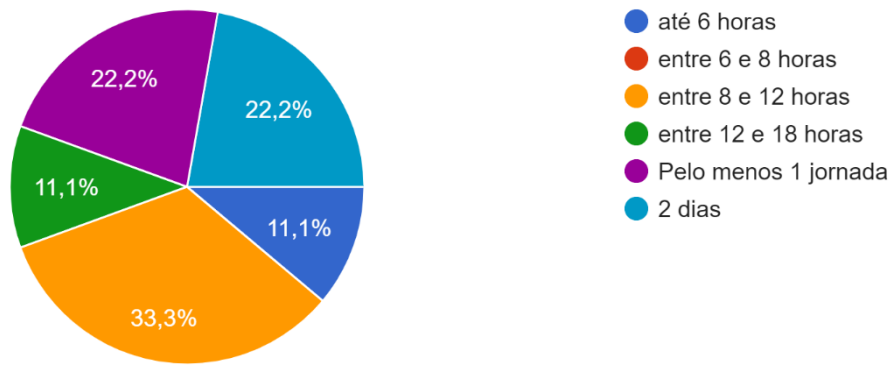


Gráfico Nr 1  
Fonte: O autor

Cabe salientar que a pesquisa acima não levou em consideração a distribuição das missões dentre os elementos com mais ou menos experiência de participação de missões. Mesmo assim podemos concluir que o tempo dado para planejamentos das missões não era suficiente para realizar todas as coordenações envolvidas com a tropa apoiada e a tropa apoiadora antes do início da missão.

O gráfico Nr 2, na visão dos operadores, após o asseroramento, quantas vezes o tempo mínimo de planejamento foi dado.

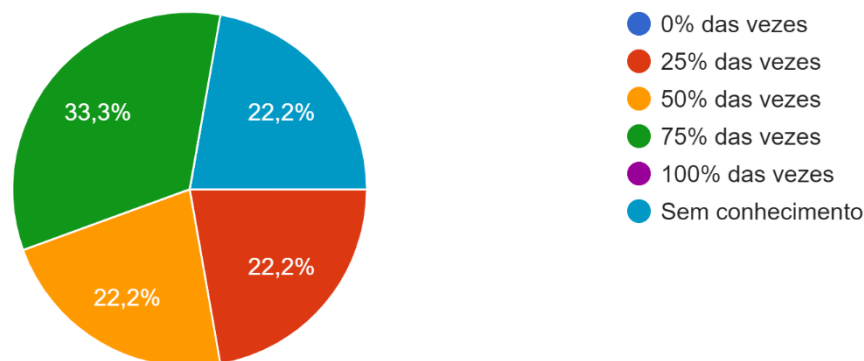


Gráfico Nr 2  
Fonte: O autor

Por se tratar de uma nova capacidade durante a operação propriamente dita, os elementos decisores não possuíam as informações necessárias para prever o tempo que os operadores teriam para se preparar para uma missão. Sendo assim, constantemente os comandantes eram assessorados, de forma a minimizar as contingências decorrentes de falta de tempo e planejamento.

No gráfico Nr 3, referente ao aspecto preparação do sistema propriamente dito, plataforma aérea e estação de solo, temos uma estimativa de preparação do sistema para cumprimento de uma missão.

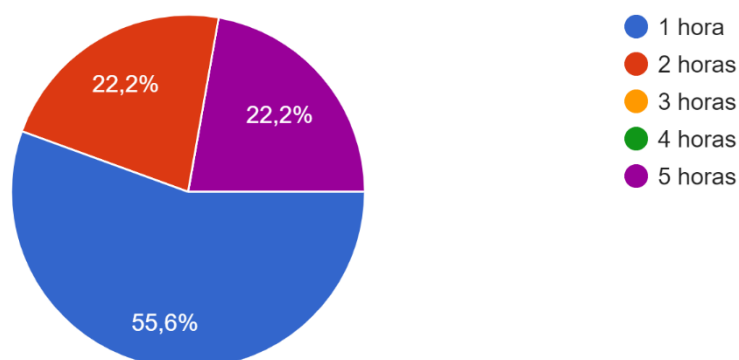


Gráfico Nr 3  
Fonte: O autor

Ainda no aspecto preparação do material, pode ser observado no gráfico Nr 4, que o militar ao receber uma missão que envolva o SARP, fica impossibilitado de transportar o sistema mais o seu material individual, tendo em vista a quantidade de material necessário para utilização do sistema.

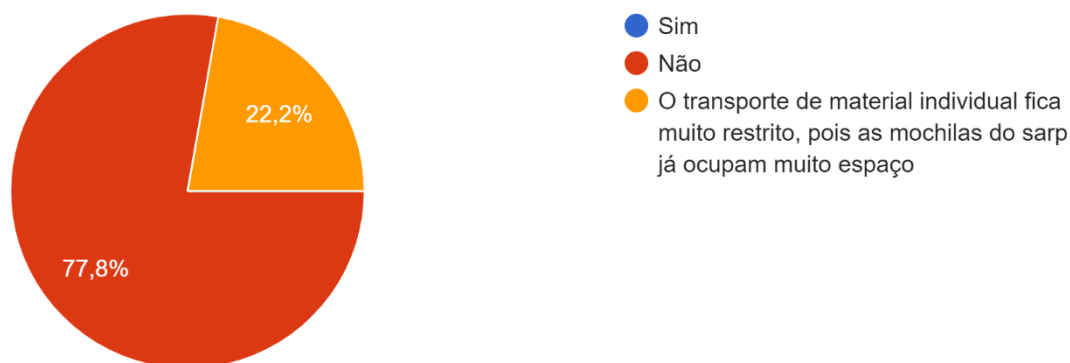


Gráfico Nr 4  
Fonte: O autor

Abaixo, temos algumas observações dos operadores a respeito deste transporte:

“Os materiais do sarp já ocupam muito espaço nas suas mochilas  
Material muito grande e bastante pesado”

“O equipamento individual tem que ir na mochila do sarp”

“A mochila da ARP é muito grande, com centro de gravidade no lugar errado, e não tem espaço para a colocação do material individual. A mochila de transporte da ECS é muito pesada por ter

uma armação de metal desnecessária, deixando a silhueta do equipamento muito grande sem necessidade. É possível a adaptação da (Estação de Controle de Solo), ECS, em uma mochila de assalto simples de 30 l.”

“Os fardos que compõe o SARP Cat. 1 são demasiadamente grandes e restringem-se praticamente aos equipamentos de operação do sistema o que prejudica o transporte de materiais individuais básicos do combatente como ração, água e munição.”

“Volume e peso do material.”

“O equipamento é dividido em duas mochilas, nas quais não há espaço para material individual”

De posse das acima das informações prestadas, podemos verificar que a equipe deveria ser reestruturada de fora a se adequar a novas necessidades, a dupla de operadores em questão não consegue prover sua segurança, bem como de transportar o material individual e o sistema.

Sendo assim, passou a ser disponibilizado uma viatura com motorista, mais uma equipe de auxiliares de precursores, encarregados de prover a segurança dos operadores do SARP, cabe ressaltar que o número de integrantes das equipes se alterava de acordo com a especificidade da missão.

No gráfico Nr 5, no aspecto segurança, perguntou-se sobre a possibilidade de o próprio operador do sistema prover sua segurança, em ocasiões de operações em ambiente hostil ou negado.

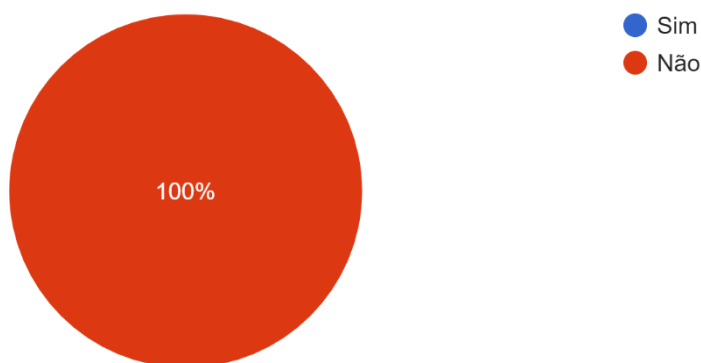


Gráfico Nr 5  
Fonte: O autor

Complementando a questão anterior, conforme Gráfico Nr 6, foi perguntado também o efetivo mínimo para que a segurança seja realizada de maneira eficiente.

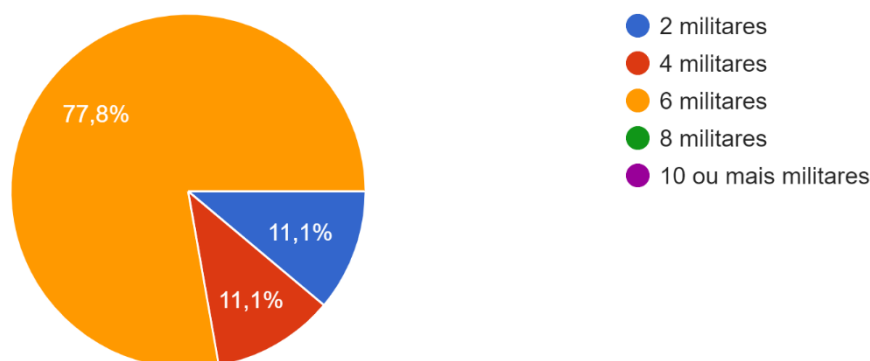


Gráfico Nr 6  
Fonte: O autor

De posse do resultado dos dois gráficos acima, podemos ressaltar a importância de ter elementos destacados com a missão de prover a segurança dos operadores. Chegou-se ao número base de 6 militares, podendo variar de acordo com as características das missões a serem executadas.

O gráfico Nr 7, Levando em consideração as missões em que o sistema SARP foi utilizado, locais de difícil acesso, íngremes, com visibilidade linear restrita, perguntou-se qual a distância linear mínima para que o lançamento da aeronave remotamente pilotada (ARP) pudesse ser realizado.

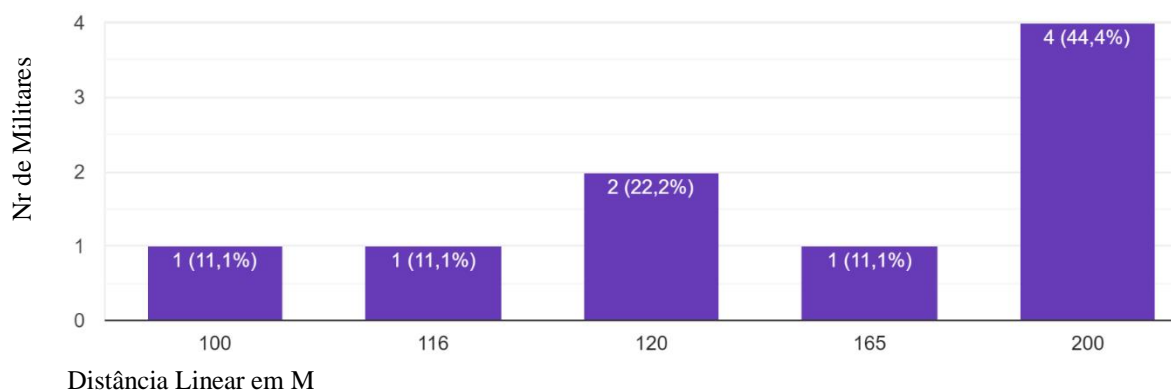


Gráfico Nr 7  
Fonte: O autor

O gráfico Nr 8, aborda o ambiente em que as Equipes IRVA foram empregadas, foi perguntado, se o ambiente urbano, coerente com a distância de lançamento, e raio de ação do sistema, favorece o emprego do SARP.

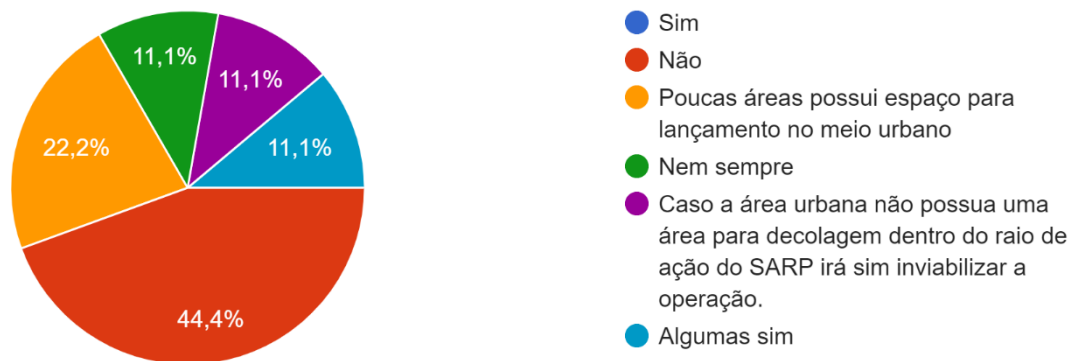


Gráfico Nr 8  
Fonte: O autor

Para realização do lançamento do sistema, foi verificado a necessidade de um espaço que atendesse a distância mínima para lançamento, bem como este local deverias ter proximidade com a área do objetivo, facilitando o enlace para transmissão de imagens e a autonomia da aeronave.

Abaixo, no gráfico Nr 9, considerando o aspecto técnico, o produto apresentado pelo sistema tem relação direta com a capacidade de carga, ou seja, payload, quanto maior a capacidade de carga, melhor o equipamento de imagem, de transmissão, entre outros. O gráfico nos mostra se esta relação está dentro das expectativas esperadas do sistema.

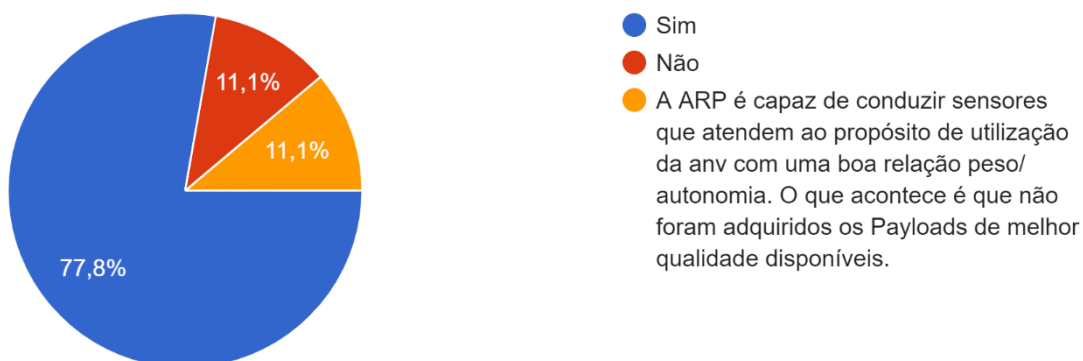


Gráfico Nr 9  
Fonte: O autor

A seguir, no gráfico Nr 10, estão as oportunidades de melhoria para o sistema, levando em consideração a finalidade para a qual este foi adquirido e sua capacidade de produção de imagem e transmissão em tempo real, dentro da sua categoria.



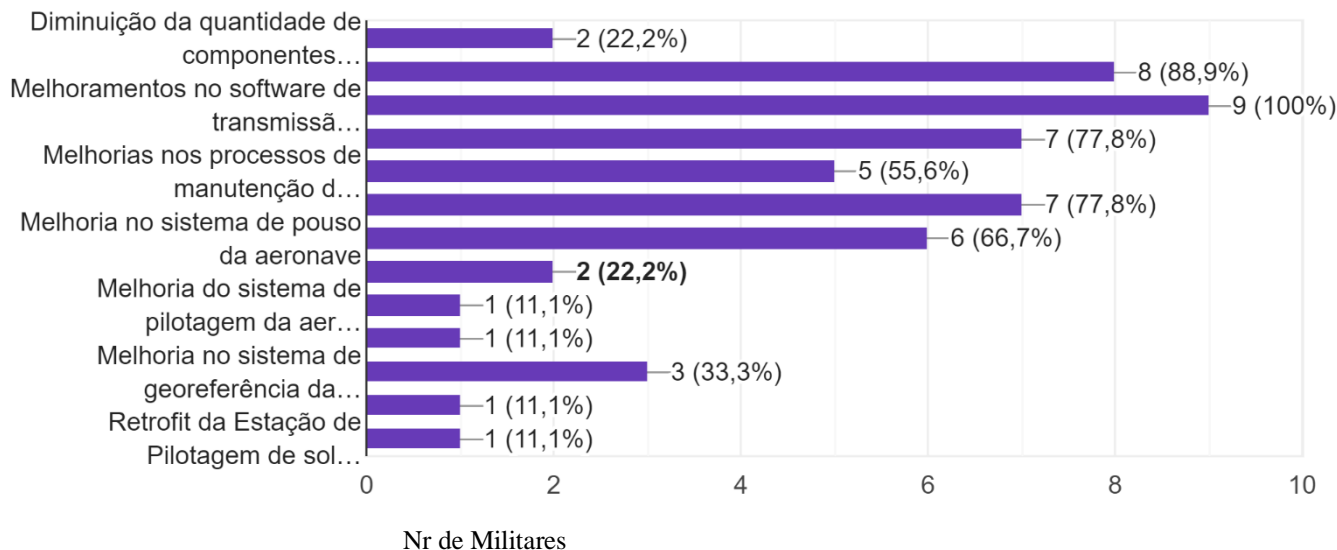


Gráfico Nr 10  
Fonte: O autor

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que diz respeito aos objetivos propostos por este artigo, conclui-se que o estudo atendeu ao pretendido, trazendo conteúdo atualizado e informações sobre a maneira como o SARP pode influenciar a tomada de decisão num cenário de operações em ambiente urbano, bem como suas possibilidades e limitações, sejam elas da parte logística, humanas, peculiar dos militares que operadores da plataforma aérea.

No tocante à revisão da literatura, foram abordados de maneira geral as capacidades da utilização do SARP no tocante comando e controle e as mudanças doutrinárias pelas quais o exército passou para se adequar à nova realidade que inclui a dimensão vertical do campo de batalha.

Podemos afirmar que melhorias no sistema devem ser feitas de modo a sanar as limitações apresentadas até então.

Contudo, com todas as limitações expostas neste trabalho, mudanças realizadas nas composições das equipes de precursores de forma a se adaptarem a nova realidade no emprego de meios de comando e controle, bem como a mudança na forma como os comandantes interagem com os elementos ponta de lança, possibilitam uma diminuição dos danos colaterais durante o combate, bem como a preservação da vida dos militares.

## REFERÊNCIAS

Brasil. Comando da Aeronáutica. ICA-100-40: **Aeronaves não Tripuladas e o acesso ao espaço aéreo brasileiro**, 2018.

Brasil. Comando da Aeronáutica. Departamento do Controle do Espaço Aéreo AIC N 23/18, 11 JUN 18: Aeronaves remotamente pilotadas para uso em proveito dos órgãos ligados aos governos federal, estadual ou municipal.

Brasil. Exército. COTER. EB70-MC-10.307: **Operações**. 1. ed. Brasília, DF, 2016.

Brasil. Exército. COTER. Normas Operacionais de Emprego para Aeronaves Remotamente Pilotadas pertencentes aos sistemas de material de emprego militar (SARP cat 0 a 2). ed. Brasília, DF, 2018.

Brasil. Exército. DCEX. EB70-ME-10.401: **Trabalho de Estado Maior**. 1. ed. Brasília, DF, 2016.

Brasil. Exército. Estado-Maior do Exército. EB70-MC-10.223: **Operações**. 1. ed. Brasília, DF, P. 4-11, 2017.

Brasil. Exército. Estado-Maior do Exército. IP72-20: **Batalhão de Infantaria de Selva**. 1. ed. Brasília, DF, 1997.

Brasil. Exército. Estado-Maior do Exército. EB20- MC-10.214: **Vetores Aéreos da Força Terrestre**. 1. ed. Brasília, DF, 2014.

Brasil. Exército. Estado-Maior do Exército. C-85-1: **Operações de Garantia da Lei e da Ordem**. 2. ed. Brasília, DF, 2010.

Brasil. Exército. Estado-Maior do Exército. EB70-MC-10.223: **Operações**. 1. ed. Brasília, DF, P. 4-11, 2017.

Brasil. Portaria Nr 36 – EME, de 31 de Julho de 2014. Aprova as Condicionantes Doutrinárias e Operacionais Nº 02/2014 (CONDOP 02/2014) – Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada (SARP).

Brasil. Portaria Nr 221 – EME, de 3 de Outubro de 2018. Aprova a Diretriz para Continuidade da Implantação dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas no Exército Brasileiro (EB20-D-03.2014).

## ANEXO 1 - SOLUÇÃO PRÁTICA

Diante da análise feita a partir do questionário, entende-se que a parte doutrinária encontra-se deficiente, tendo em vista falta de prática na interoperabilidade do sistema juntamente com a tropa apoiada, cabendo assim a criação de um centro responsável pela aplicação da doutrina de utilização de vetores aéreos, bem como análise de imagens extraídas da aeronave.

O sistema deve ser otimizado, de forma a proporcionar integralmente o fim a que se destina, ou seja, a consciência situacional para o comandante, que se resume a transmissão em tempo real dos acontecimentos dentro de um ambiente operacional, e a produção de imagens, para isso, atualizar algumas características das aeronaves: Aumento de autonomia e o sistema de aquisição de imagens.

Quanto ao aspecto preparação, as missões que exigem um estudo detalhado do ambiente e das imagens obtidas, os operadores necessitam de um tempo maior para preparação, de forma a estudarem todas as condicionantes necessárias a um bom cumprimento de missão.

Os operadores de SARP não possuem condições de operar sem terem um suporte para prover segurança e transporte. Para isso, uma equipe deve ser composta, de forma a prover a segurança dos operadores no momento em que estiverem cumprindo uma missão, bem como viaturas para transporte do sistema.

**ANEXO 2 - QUESTIONÁRIO**

1.Quanto ao aspecto recebimento da missão, qual o tempo mínimo entre preparação para Emissão da Ordem aos Elementos Subordinados e partida, considerando uma missão de baixa complexidade, e incluído todas as atividades administrativas, coerente para que sejam abordados todos os aspectos referentes a missão e a preparação do material?

- até 6 horas
- entre 6 e 8 horas
- entre 8 e 12 horas
- entre 12 e 18 horas
- pelo menos 1 jornada

2.Levando em consideração a resposta da pergunta anterior, em porcentagem, quantas vezes o tempo mínimo necessário foi atendido, após assessoramento dos operadores de SARP?

- 0% das vezes
- 25% das vezes
- 50% das vezes
- 75% das vezes
- 100% das vezes

3.Com relação à preparação do material (Sistema e veículo aéreo), qual o tempo necessário para preparação / decolagem / operação do sistema? desconsiderando o tempo de vôo até o objetivo.

- 1 hora
- 2 horas
- 3 horas
- 4 horas
- 5 horas

4.Com relação à preparação do material (Sistema e veículo aéreo), uma dupla de operadores de SARP tem condições de transportar o conjunto incluindo seu equipamento individual (mochila de campanha)?

- Sim
- Não

5.Caso a resposta da pergunta anterior tenha sido "Não", descreva um ou mais motivos:

6.Com relação a operação do sistema, considerando a operação em ambiente hostil, a dupla de operadores tem condições de prover a própria segurança e operar o sistema ao mesmo tempo?

- Sim
- Não

7.Caso a resposta da pergunta anterior tenha sido "Não", qual o efetivo coerente para tal missão?

- 2 militares
- 4 militares
- 6 militares
- 8 militares
- 10 ou mais militares

8.Qual a área/distância linear mínima, necessária para lançamento da aeronave?

9.Levando em consideração a resposta da pergunta anterior, pode se afirmar que a área urbana atende as especificações para lançamento das aeronaves?

- Sim
- Não

10.Com relação ao "Payload" do SARP Cat 1, atualmente a capacidade de carga está coerente com o sistema de observação disponível?

- Sim
- Não

11.Quais aspectos que podem ser aprimorados, dentro do SARP Cat 1, de forma que o sistema seja empregado em sua plenitude, para o fim a que destina?

- Diminuição da quantidade de componentes do sistema
- Diminuição do peso do sistema
- Melhoramentos no software de transmissão das imagens / vídeos para o Centro de Operações
- Melhoria na qualidade das imagens / vídeos
- Melhorias nos processos de manutenção do sistema na unidade sem intermédio da empresa
- Formação dos novos operadores pela Organização Militar
- Melhoria no sistema de pouso da aeronave
- Aumento do payload do sistema dentro da categoria 1
- Melhoria do sistema de pilotagem da Aeronave
- Melhoria no sistema de estabilização da Aeronave
- Melhoria no sistema de georeferência da aeronave