

**ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO
ESCOLA MARECHAL CASTELLO BRANCO**

Maj Cav MANOEL RICARDO ACAUAN CHUY

**As possibilidades de emprego do SARP categoria 1,
nas ações comuns a todas operações, reconhecimento
e vigilância, em proveito das Brigadas de Cavalaria
Mecanizada.**



Rio de Janeiro
2023

Maj Cav MANOEL RICARDO ACAUAN **CHUY**

As possibilidades de emprego do SARP categoria 1, nas ações comuns a todas operações, reconhecimento e vigilância, em proveito das Brigadas de Cavalaria Mecanizada.

Projeto de pesquisa apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como pré-requisito para a matrícula no Programa de Pós-graduação *latu sensu* em Ciências Militares, com ênfase em Defesa.

Orientador: Maj Cav JÚLIO CÉSAR **MONTEIRO DE VASCONCELOS JÚNIOR**

Rio de Janeiro
2023

C564P Chuy, Manoel Ricardo Acauan.

As possibilidades de emprego do SARP categoria 1, nas ações comuns a todas as operações, reconhecimento e vigilância, em proveito das Brigadas de Cavalaria Mecanizada. / Manoel Ricardo Acauan Chuy. - 2023.

43 f : il. ; 30 cm.

Orientação: Júlio César Monteiro de Vasconcelos Júnior.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares)— Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2023.

Bibliografia: f. 41-43

1. BRIGADA DE CAVALARIA MECANIZADA. 2. SARP (SISTEMA DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS). 3. AÇÕES COMUNS. 4. RECONHECIMENTO. 5. VIGILÂNCIA. I. Título.

CDD 355

Maj Cav MANOEL RICARDO ACAUAN CHUY

As possibilidades de emprego do SARP categoria 1, nas ações comuns a todas operações, reconhecimento e vigilância, em proveito das Brigadas de Cavalaria Mecanizada.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ciências Militares, com ênfase na Doutrina Militar Terrestre.

Aprovado em 06 de outubro de 2023.

COMISSÃO AVALIADORA

JÚLIO CÉSAR MONTEIRO DE VASCONCELOS JÚNIOR – Maj - Presidente
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

RODRIGO ROZAS – TC – Membro
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

RÔMULO TORRES RAMIRO – TC – Membro
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

À minha querida família, minha esposa Tatiane e minhas filhas Beatriz e Alice, minhas maiores motivadoras e apoiadoras. Verdadeiras razões de ser, que me motivam a enfrentar os desafios diários e que me dão força para conquistar os objetivos profissionais e pessoais que nossa família abraçou.

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso teve por objetivo analisar as possibilidades de emprego do SARP categoria 1, nas ações comuns a todas operações militares, Reconhecimento e vigilância, em proveito das Brigadas de Cavalaria Mecanizada, estudou o emprego dos SARP como elemento multiplicador do poder de combate e sobretudo para o aumento das possibilidades das Brigadas de Cavalaria Mecanizada no cumprimento de suas principais missões. O Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP), em Operações Militares, é uma realidade dos Exércitos no mundo. A utilização desse sistema incorporou novas capacidades, principalmente o incremento da consciência situacional dos comandantes em todos os níveis, potencializou a busca por dados, ampliou a eficiência das comunicações, contribuiu para a inteligência militar terrestre dentro do contexto do conceito IRVA (Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos), o que impactou diretamente na dinâmica de tomada de decisões dos comandantes em todos níveis. Os SARP dispõe de capacidades que vão ao encontro dos requerimentos necessários no desempenho das missões cumpridas pelas Grandes Unidades de Cavalaria do Exército Brasileiro. As Unidades vocacionadas para a execução de ações comuns a todas operações militares, dentre as quais, o reconhecimento e vigilância (Rec e Vig), que se destacam no escopo das missões principais das Brigadas de Cavalaria Mecanizada. Nesse sentido as possibilidades de emprego do SARP categoria 1, corroboram com o incremento das capacidades desse tipo de Brigada no âmbito da Força terrestre.

Palavras-chave: Emprego do SARP. Brigada de Cavalaria Mecanizada. Ações de Reconhecimento e Segurança.

RESÚMEN

Este trabajo de conclusión de curso tuvo como objetivo analizar las posibilidades de empleo del Sistema de Aeronaves Pilotadas Remotamente (SARP) categoría 1, en acciones comunes a todas las operaciones militares, de Reconocimiento y Vigilancia, en provecho de las Brigadas de Caballería Mecanizada, se estudió el empleo del Sistema como multiplicador de poder de combate. Incrementando las posibilidades de las Brigadas de Caballería Mecanizada en el desempeño de sus misiones. El SARP, en Operaciones Militares, es una realidad de los Ejércitos de todo el mundo. Su empleo incorporó nuevas capacidades, principalmente el aumento de la conciencia situacional de los comandantes en todos los niveles, mejoró la búsqueda de datos, aumentó la eficiencia de las comunicaciones, contribuyó a la inteligencia militar terrestre en el contexto del concepto IRVA (Inteligencia, Reconocimiento, Vigilancia y Adquisición de Objetivos), que impactó directamente la dinámica de toma de decisiones de los comandantes en todos los niveles. El SARP tiene capacidades que responden a los requisitos necesarios para llevar a cabo las misiones realizadas por las Grandes Unidades de Caballería del Ejército Brasileño. Las Unidades dedicadas a realizar acciones comunes a todas las operaciones militares, incluidas las de reconocimiento y vigilancia (Rec y Vig), más importantes en el ámbito de las misiones de las Brigadas de Caballería Mecanizada. En este sentido, las posibilidades de empleo del SARP categoría 1 corroboran el incremento de las capacidades de este tipo de Brigadas en el ámbito del Fuerza Terrestre.

Palavras-chave: Empleo del SARP. Brigada de Caballería Mecanizada. Acciones de Reconocimiento y Seguridad.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | | |
|-----------|---|----|
| Figura 1 | Módulos funcionais do SARP..... | 11 |
| Tabela 1 | Classificação dos SARP na Força Terrestre..... | 12 |
| Tabela 2 | Categorias e Atributos dos SARP na Força Terrestre..... | 12 |
| Tabela 3 | Principais SARP militares norte-americanos..... | 13 |
| Tabela 4 | SARP empregados no Brasil..... | 14 |
| Figura 2 | SARP Cat 1 Horus FT 100..... | 16 |
| Figura 3 | Imagem Interface Homem-Máquina ECS Horus FT 100..... | 18 |
| Figura 4 | Imagem Interface Homem-Máquina ARP Matrice 300 RTK..... | 18 |
| Figura 5 | Sistema Horus FT 100..... | 20 |
| Figura 6 | ARP Mavic 2 Enterprise..... | 21 |
| Figura 7 | ARP Matrice 300 RKT..... | 21 |
| Figura 8 | SARP NAURU 1000C XMOBOTS..... | 22 |
| Figura 9 | Organização da Bda C Mec..... | 23 |
| Figura 10 | Organização do RC Mec..... | 24 |
| Tabela 5 | Ações comuns às operações ofensivas e defensivas..... | 25 |
| Figura 11 | Esquema de Manobra da Bda C Mec no Rec Eixo..... | 26 |
| Figura 12 | Esquema de Manobra da Bda C Mec atuando no Rec Zona..... | 27 |
| Figura 13 | Esquema de Manobra dos Elm Combate da Bda C Mec atuando no Rec Área..... | 28 |
| Tabela 6 | Frentes de Reconhecimento da Cavalaria Mecanizada..... | 28 |
| Tabela 7 | Velocidades de Reconhecimento da Cavalaria Mecanizada..... | 29 |
| Tabela 8 | Frente Máxima de vigilância e manutenção do contato..... | 30 |
| Figura 14 | Representação de Postos de Observação na Vigilância de um setor..... | 30 |
| Tabela 9 | Empregos típicos dos SARP, por categorias..... | 33 |
| Figura 15 | Esquema de Manobra do Seç SARP atuando no Rec Eixo..... | 35 |

LISTA DE ABREVIATURAS

| | |
|----------------|---|
| A Op | Área de Operações |
| ARP | Aeronave Remotamente Pilotada |
| Av Ex | Aviação do Exército |
| B Log | Batalhão Logístico |
| BANI | <i>Brittle, Anxious, Nonlinear e Incomprehensible</i> |
| Bda | Brigada |
| Bda C Mec | Brigada de Cavalaria Mecanizada |
| Bia AAAe | Bateria de Artilharia Antiaérea |
| Bia BA | Bateria de Busca de Alvos |
| BIM | Batalhão de Inteligência Militar |
| BLOS | <i>Beyond Line of Sight</i> |
| C Cj | Comando Conjunto |
| C Ex | Corpo de Exército |
| C Op | Comando Operativo |
| C ² | Comando e Controle |
| Cat | Categoria |
| CC | Carro de Combate |
| CF88 | Constituição Federal de 1988 |
| Cia Com | Companhia de Comunicações |
| Cia Prec Pqdt | Companhia de Precursores Paraquedistas |
| Cmt | Comandante |
| COMOP | Compreensão das Operações |
| CTA | Controle de Tráfego Aéreo |
| DAMEPLAN | Dados Médios de Planejamento |
| DE | Divisão de Exército |
| DRI | Detecção, Reconhecimento e Identificação |
| EB | Exército Brasileiro |
| ECS | Estação de Controle em Solo |
| Elm Av | Elementos de Aviação |
| EM | Estado-Maior |
| EMCFA | Estado Maior Conjunto das Forças Armadas |
| END | Estratégia Nacional de Defesa |
| EO | Eletro-Ópticos |
| Esc Sp | Escalão Superior |
| Esqd AC | Esquadrão Anticarro |
| Esqd C Mec | Esquadrão de Cavalaria Mecanizado |
| Esqd Cmdo | Esquadrão de Comando |
| EUA | Estados Unidos da América |
| F Op | Força Operativa |
| F Ter | Força Terrestre |
| FT | Forças-Tarefas |
| Fuz | Fuzileiro |
| G Cmdo Op | Grande Comando Operativo |

| | |
|-----------|---|
| GC | Grupo de Combate |
| GE | Guerra Eletrônica |
| GMTI | <i>Ground Moving Target Indicator</i> |
| Gp ARP | Grupo de Aeronaves Remotamente Pilotadas |
| Gp Cmndo | Grupo de Comando |
| Gp Exp | Grupo de Exploradores |
| GU | Grande Unidade |
| Ini | Inimigo |
| IR | Infravermelhos |
| IRVA | Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos |
| L Aç | Linhas de Ação |
| LD | <i>Laser Designator</i> |
| LOS | <i>Line of Sight</i> |
| LRF | <i>Laser Range Finder</i> |
| MAE | Medidas de Ataque Eletrônico |
| MAGE | Medidas de Apoio de Guerra Eletrônica |
| MD | Ministério da Defesa |
| MPE | Medidas de Proteção Eletrônica |
| Mrt Me | Morteiro Médio |
| Mrt P | Morteiro Pesado |
| OM | Organização Militar |
| Op Mil | Operações Militares |
| Op Ter | Operação Terrestre |
| OTAN | Organização do Tratado do Atlântico Norte |
| P Rtrd | Posição Retardadora |
| PAC | Postos Avançados de Combate |
| PAG | Postos Avançados Gerais |
| PBC | Planejamento Baseado em Capacidades |
| PEEx | Plano Estratégico do Exército |
| Pel C Mec | Pelotão de Cavalaria Mecanizado |
| PND | Política Nacional de Defesa |
| QBRN | Química, Biológica, Radiológica e Nuclear |
| QC | Quadro de Cargos |
| RC Mec | Regimento de Cavalaria Mecanizado |
| RCB | Regimento de Cavalaria Blindado |
| Rec | Reconhecimento |
| Rec A | Reconhecimento de Área |
| Rec E | Reconhecimento de Eixo |
| Rec Z | Reconhecimento de Zona |
| Rgt | Regimento |
| SAR | <i>Synthetic Aperture Radar</i> |
| SARP | Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas |
| Seç VBR | Seção de Viaturas Blindadas de Reconhecimento |
| Seg | Segurança |

| | |
|---------|--|
| SISFRON | Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras |
| SMEM | Sistemas e Materiais de Emprego Militar |
| SU | Subunidade |
| SVTO | Seção de Vigilância Terrestre e Observação |
| TED | Terminal de Enlace de Dados |
| TO | Teatro de Operações |
| TTD | Terminal de Transmissão de Dados |
| TTP | Técnicas, Táticas e Procedimentos |
| U | Unidade |
| UAV | <i>Unmanned Aerial Vehicle</i> |
| VANT | Veículo Aéreo Não Tripulado |
| Vig | Vigilância |
| VUCA | <i>Volatility, Uncertainty, Complexity e Ambiguity</i> |
| Z Aç | Zona de Ação |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 4 |
| 2 | METODOLOGIA..... | 9 |
| 3 | OS SISTEMAS AÉREOS REMOTAMENTE PILOTADOS..... | 10 |
| 4 | AS POSSIBILIDADES DE EMPREGO DO SARP..... | 16 |
| 5 | A BRIGADA DE CAVALARIA MECANIZADA E SEU EMPREGO NAS AÇÕES COMUNS A TODAS OPERAÇÕES, RECONHECIMENTO E VIGILÂNCIA..... | 23 |
| 6 | AS POSSIBILIDADES DE EMPREGO DOS SARP CATEGORIA 1 NAS AÇÕES COMUNS A TODAS OPERAÇÕES, DE RECONHECIMENTO E VIGILÂNCIA | 30 |
| 7 | CONCLUSÃO..... | 34 |
| | REFERÊNCIAS..... | 36 |

1. INTRODUÇÃO

As Diretrizes do comandante do Exército Brasileiro (EB) de 2023-2026 trazem em seu introito uma mensagem atual, clara e carregada de simbolismo. O Comandante (Cmt) ressalta uma conjuntura internacional volátil, afetada pela Pandemia do Corona Vírus, impactada pelo conflito bélico envolvendo países europeus e permeado por uma disputa pelo desenvolvimento de novas tecnologias disruptivas¹. Esse cenário demonstra um ambiente de intensa competição interestatal, onde emergem novos polos de poder, são criadas alianças e desfeitos alinhamentos políticos e econômicos. Nesse ambiente complexo, ambíguo, volátil e incerto (VUCA) o Exército Brasileiro deve estar, permanentemente, pronto para o cumprimento de suas missões. Para isso deve possuir capacidades militares que proporcionem ao estado brasileiro as ferramentas dissuasórias necessárias para garantir da soberania do povo brasileiro, resguardar seus interesses e seu território. Dessa forma contribuindo para o desenvolvimento nacional.

Nesse sentido pode-se afirmar que os conflitos na era da informação são caracterizados por sua volatilidade, incerteza, complexidade e ambiguidade (VUCA), como afirma o Comandante do Exército Brasileiro na referida diretriz. Dessa forma o dinamismo proporcionado pelo fluxo acelerado de informações, potencializados pelo desenvolvimento de tecnologias, tornam o ambiente volátil, isto é, capaz de mudar constantemente e com grande velocidade.

Aliado a isto, encontramos a incerteza ocasionada pelo grande volume de informações e dados disponíveis e captados, que permeiam distintas “verdades”, pontos de vista e interpretações distintas dos acontecimentos.

A complexidade dos enfrentamentos e relações se incrementa devido à grande rede de relacionamentos e interesses envolvidos nas disputas, onde emergem atores nacionais, regionais e internacionais, bem como atores estatais e não-estatais, além de interesses transnacionais.

¹ inovações que provocam uma ruptura com os padrões, modelos ou tecnologias já estabelecidos, criando uma nova maneira de operar, seja para usuários, organizações ou ambos.

Segue, ainda, a ambiguidade que diretamente influenciada pelas demais características torna o ambiente conflitivo, antagônico e imprevisível. Modificando constantemente as relações entre os atores, de acordo com seus interesses mútuos ou concorrentes.

Dentro dessa realidade o Exército Brasileiro tem o desafio de se manter capacitado para cumprir sua missão de contribuir para a garantia da soberania nacional, dos poderes constitucionais, da lei e da ordem, salvaguardando os interesses nacionais e cooperando com o desenvolvimento nacional e o bem-estar social. Para isso, preparar a Força Terrestre, mantendo-a em permanente estado de prontidão. (www.eb.mil.br/missao-e-visao-de-futuro, acesso em 19abr23).

No intuito de manter esse estado de prontidão, a Força Terrestre, alinhada com a Constituição Federal de 1988 (CF88), com a Política Nacional de Defesa (PND), com a Estratégia Nacional de Defesa (END), com as Diretrizes do Comandante do Exército e com o Plano Estratégico do Exército 2020-2023 (PEEx), orienta sua visão de futuro para ser um Exército capaz de se fazer presente, moderno, dotado de meios adequados e profissionais altamente preparados, composto por capacidades militares que superem os desafios do século XXI e possam respaldar as decisões soberanas do Brasil.

Assim a Força Terrestre adotou, sob a orientação do Ministério da Defesa (MD), a metodologia do Planejamento Baseado em Capacidades (PBC). O PBC pode ser definido como, “um planejamento sob incerteza, pois é destinado para a geração de capacidades futuras para uma variedade de desafios e circunstâncias atuais, e funciona em um arcabouço econômico que exige escolhas (DAVIS, 2002)”.

O acompanhamento das lições aprendidas nos conflitos contemporâneos e as tendências dos conflitos futuros servem como base para o desenvolvimento do preparo da F Ter com base nas capacidades requeridas para o cumprimento da missão institucional. Para que o Exército incorpore novas capacidades e aprimore as existentes a fim de que possa cumprir sua missão, são necessários diversos estudos de acompanhamento dos conflitos atuais, novas tecnologias, novas doutrinas e conceitos.

Assim sendo, nos conflitos modernos, o emprego do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) em operações militares, é uma realidade para a maioria dos Exércitos dos países desenvolvidos. A utilização desse sistema incorpora novas capacidades, principalmente o incremento da consciência situacional dos comandantes em todos os níveis, potencializa a busca por dados e informações, amplia a eficiência das comunicações, colabora com conceito de “ver primeiro, engajar primeiro e destruir primeiro”², tal conceito contribui para a inteligência militar terrestre dentro do contexto do conceito IRVA³ (Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos), o que impacta diretamente na dinâmica de tomada de decisões dos comandantes em todos níveis.

Seguindo essa tendência mundial na exploração de novas tecnologias e consequente desenvolvimento de capacidades, o Exército Brasileiro (EB), desde 2014, concebeu para a Força Terrestre o emprego do referido sistema, nos níveis tático e operacional. O SARP atua em proveito das manobras terrestres, no intuito de multiplicar o poder de combate de seus elementos (BRASIL, 2014, p.4.2). Com a adoção da ferramenta estratégica do Planejamento Baseado em Capacidades (PBC), focando na visão prospectiva de quais capacidades serão requeridas da Força Terrestre em possíveis hipóteses de emprego correntes e futuras, o emprego dos SARP se tornou uma realidade para o Exército Brasileiro.

A Força Terrestre tem procurado ampliar as suas capacidades para garantir a segurança em todas as direções, detectando as ameaças o mais cedo e o mais longe possível, a fim de evitar surpresas, o que pode ser obtido com o emprego de SARP compatíveis com cada escalão. (BRASIL, 2012, p.5)

A gama de missões que esse sistema pode cumprir vão desde tarefas relacionadas a IRVA até o apoio de fogo às tropas de superfícies servindo como uma plataforma de armas de alto desempenho.

² Capacidades desenvolvidas pela Força Militar, brindada por equipamentos, sensores e armamentos que permitam detectar a presença inimiga, antes de ser detectado; identificar a tropa inimiga e sua natureza antes de ser identificado por este e finalmente possuir armamentos com alcance superior ao do seu inimigo, engajando o oponente antes que este atinja a distância que lhe permita ser empregar seu armamento principal.

³ A evolução tecnológica dos meios, aliada à necessidade de processamento instantâneo de grande volume de dados, obtidos em extensas áreas de interesse, e oriundos de múltiplas fontes, deu origem a um conceito que reúne as capacidades da Inteligência, de reconhecimento, de vigilância e de aquisição de alvos (IRVA).

Nesse aspecto, os SARP dispõe de capacidades que vão ao encontro dos requerimentos necessários no desempenho das missões cumpridas pela Cavalaria do Exército Brasileiro.

Conforme o Manual, EB70-MC-10.222, A Cavalaria nas Operações, a Bda C Mec “é uma grande unidade (GU) básica de combinação de armas, constituída por unidades de combate, de apoio ao combate e de apoio logístico, com capacidade de durar na ação e atuar de forma independente”. (BRASIL,2018) É uma força altamente móvel e potente, equipada e adestrada para o cumprimento de missões caracterizadas pela predominância das ações de combate embarcado⁴.

No contexto das operações terrestres, existe um rol de ações comuns às operações que podem ser realizadas por tropas de qualquer natureza, desde que estas reúnam as capacidades necessárias.

As ações comuns às operações terrestres de reconhecimento, vigilância e segurança (Rec, Vig e Seg) são realizadas por todas as tropas presentes em um teatro de operações ou área de operações. Elas objetivam a aquisição de informações sobre o inimigo, o terreno na zona de ação dessas tropas, a proteção de suas instalações, posições, do material e do seu pessoal.

Dentre as ações comuns a todas operações, as ações de reconhecimento tem um caráter destacado no contexto das operação conduzidas pelas Bda C Mec. Nesse sentido as possibilidades de emprego do SARP categoria 1⁵, podem corroborar com o incremento das capacidades desse tipo de Brigada no âmbito da Força terrestre. Nesse sentido o presente trabalho de conclusão de curso tem por objetivo analisar as possibilidades de emprego do SARP categoria 1, nas ações comuns a todas operações militares, Reconhecimento e vigilância, em proveito das Brigadas de Cavalaria Mecanizada.

A disponibilidade de meios modernos como os SARP se agregam a ampla gama de capacidades desta Grande Unidade como elemento

⁴ Combater embarcado em veículos blindados, empregando suas principais características de Mobilidade, Proteção Blindada, Potência de Fogo e Ação de Choque, desde que a situação e o terreno permitam.

⁵ O Exército utiliza uma classificação dos SARP baseada na correspondência de diversos fatores entre os quais a altitude, o modo de operação e o raio de ação. O SARP Cat 1, tem o seu emprego no nível tático, a ser empregado pelos escalões Unidade e Grande Unidade, com peso máximo de decolagem inferior a 150 kg e raio de ação entre 10 e 60 km.

multiplicador do poder de combate, sobretudo para o aumento das possibilidades de “ver antes, identificar antes e engajar antes”, elementos imprescindíveis para o combate de tropas blindadas e mecanizadas, como se apresentam as Brigadas de Cavalaria Mecanizada.

2. METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado por meio de uma pesquisa bibliográfica, baseada na fundamentação teórico-metodológica da investigação sobre o assunto em manuais, artigos, trabalhos acadêmicos e publicações de acesso livre ao público em geral, incluindo sítios disponibilizados pela rede mundial de computadores.

O universo do presente estudo são os principais manuais, publicações, diretrizes e artigos relacionados ao emprego do SARP nas operações militares, no Brasil e em nações amigas, bem como sobre as principais missões cumpridas pelas Bda C Mec.

As amostras utilizadas referem-se aos SARP enquadrados nas categorias zero e um, empregados nos níveis Brigada (Bda) e pelas OM orgânicas da GU.

Conforme Departamento de Pesquisa e Pós-graduação do Exército (2012), a coleta de dados do presente trabalho de conclusão de curso se deu por meio de uma pesquisa bibliográfica na literatura disponível, tais como livros, manuais, revistas especializadas, jornais, artigos, internet, monografias, teses e dissertações, sempre buscando os dados pertinentes ao assunto.

O método de tratamento de dados utilizado no presente estudo foi a análise de conteúdo, no qual foram realizadas a análise de textos para se obter a fundamentação teórica para responder ao problema proposto.

A metodologia em questão possui limitações, especialmente, por basear-se em aspectos qualitativos, inferindo uma interpretação dos fenômenos, para elaboração de uma conclusão. Porém, por se tratar de um Trabalho de Término de Curso (TCC), realizado em curto período de tempo, o método escolhido é adequado e possibilitou atingir os objetivos propostos.

3. OS SISTEMAS AÉREOS REMOTAMENTE PILOTADO

Os Sistemas Aéreos Remotamente Pilotados (SARP) são compostos por diversos elementos, como a aeronave, a carga útil, a Estação de Controle de Solo (ECS), o Terminal de Transmissão de Dados (TTD), Terminal de Enlace de Dados (TED) e Infraestrutura de Apoio (Figura 1). Em função do desenvolvimento de novas tecnologias alguns destes componentes podem ser agrupados.

A Aeronave Remotamente Pilotada (ARP) é composta pela plataforma aérea ou aeronave propriamente dita.

A Carga paga ou útil, também chamada “*payload*”, compreende os sensores e equipamentos embarcados na ARP⁶. Estes elementos altamente tecnológicos podem ser compostos de câmeras de sensores eletro-ópticos (EO) e Infravermelhos (IR), Radares de abertura sintética (SAR) e de detecção de atividades (GMTI), apontadores e designadores Laser (LRF ou LD), dispositivos de comunicações, dispositivos de Guerra Eletrônica (GE), dispositivos acústicos, entre outros.

A Estação de Controle de Solo (ECS) realiza a ligação entre o controlador, a aeronave e a carga útil, o que permite a operação de seus sistemas de forma remota.

O Terminal de Transmissão de Dados é o equipamento que viabiliza a conexão estabelecida entre a ARP e a ECS, controle do voo (telemetria e telecomando), controle da carga paga, e a coordenação com os órgãos de Controle de Tráfego Aéreo (CTA).

O Terminal de Enlace de Dados viabiliza a conexão com o sistema de comando e controle do Exército, permite a transmissão em tempo real dos dados coletados pelo SARP para os elementos decisores.

A Infraestrutura de Apoio provê a sustentabilidade da Operação de todo sistema. Pode ser dividida em grupos, Grupo de Lançamento, Grupo de

⁶ Aeronave Remotamente Pilotada (ARP) – veículo aéreo em que o piloto não está a bordo (não tripulado), sendo controlado a distância, a partir de uma estação remota de pilotagem, para a execução de determinada atividade ou tarefa. Trata-se de uma classe de Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT). Enquadram-se nessa definição todas as aeronaves de asa fixa ou rotativa e aeróstatos (dirigíveis) controláveis nos três eixos, excluindo-se os balões (tradicionais e cativos).

Recuperação, Grupo de Geração de Energia, Grupo de Apoio de Solo, Grupo de Apoio Logístico e Grupo de Treinamento e Simulação.

FIGURA 1 – Módulos funcionais do SARP



Fonte: EB70-MC-10.214 Vetores Aéreos da Força Terrestre, BRASIL 2014

Os sistemas em questão possuem duas definições importantes, que conforme a Portaria nº 221-EME, de 3 de outubro 2018, dissocia as ARP de uso civil e o SARP para emprego Militar. O SARP que obedece aos requisitos operativos e técnicos do Exército, destinado ao emprego militar sendo considerado um Sistema e Material de Emprego Militar (SMEM). Enquanto a Aeronave remotamente pilotada a partir de uma estação de pilotagem remota, de uso civil, comercial, é definida como ARP (Não SMEM).

O Exército adota uma classificação dos SARP, conforme o manual EB20-MC-10.214 Vetores Aéreos da Força Terrestre (Tabela 1), englobando uma correlação, na figura abaixo, onde o Grupo se refere ao padrão definido pela Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), as categorias são a classificação do EB e os elementos de emprego correspondem aos escalões da F Ter a empregarem o sistema.

TABELA 1 – Classificação dos SARP na Força Terrestre

| GRUPO | CATEGORIA | ELEMENTO DE EMPREGO | NÍVEL DE EMPREGO |
|-------|-----------|---------------------|------------------|
| III | 5 | MD/EMCFA | ESTRATÉGICO |
| | 4 | C Cj | OPERACIONAL |
| II | 3 | C Ex/ DE | TÁTICO |
| I | 2 | DE/ Bda | |
| | 1 | Bda/ U | |
| | 0 | Até SU | |

Fonte: EB70-MC-10.214 Vetores Aéreos da Força Terrestre BRASIL, 2020

Os SARP são, ainda, organizados em categorias de 0 a 6, conforme apresentado na tabela 2, nessa escala quanto maior a categoria (Cat), maiores serão as potencialidades do sistema, bem como mais complexa sua operação, ensejando uma maior necessidade de competências e infraestruturas para seu emprego. Nesse sentido, no âmbito do Exército Brasileiro a operação dos SARP mais complexos, a partir da Cat 2 e superiores é realizada pela Aviação do Exército (Av Ex).

TABELA 2 – Categorias e Atributos dos SARP na Força Terrestre

| 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 ³ |
| 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/BlaBa/Rgt ² |
| 1 | Pequeno | até 5.000 ft (1.500m) | LOS | 27 | ~2 | U/Rgt ¹ |
| 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.

Fonte: EB70-MC-10.214 Vetores Aéreos da Força Terrestre, BRASIL 2014

Existem distintos tipos de SARP sendo empregados atualmente, como por exemplo os de rotor único, de rotores múltiplos, de asa fixa e os híbridos. O sistema de rotor único emprega um rotor se assemelhando a um helicóptero, com decolagem e pouso vertical. O multi-rotor apresenta vários rotores posicionados em diferentes pontos da aeronave, dependendo do número de rotores, recebe o nome quadcopter, octocopter e assim sucessivamente, com o mesmo tipo de decolagem e pouso que o de rotor único. Ainda existem os sistemas de asa fixa que têm um desenho semelhante a aviões. Podem ser de decolagem independente, por catapulta ou lançamento pelo operador. E por fim os híbridos que misturam rotores e asa fixa, permitindo uma maior eficiência em seu funcionamento, com decolagem vertical e operação como asa fixa.

Ainda de acordo com Moraes, 2019, e Nascimento, 2020, as principais potências bélicas do mundo utilizam de maneira ampla o SARP nas suas operações. A título de ilustração e exemplificação podemos observar na tabela 3 os principais SARP militares empregados atualmente pelos Estados Unidos da América (EUA):

TABELA 3 – Principais SARP militares norte-americanos

| NR | NOME | IMAGEM | DADOS | GP | FAB |
|----|---------------------|---|--|----|----------------------------|
| 1 | RQ-180 |  | PESO: 14000kg AUT: 32 h VEL: 500 Km/h ALT: 18.000 m Payload: Até 1700 Kg ALCANCE: 22.000 Km | 5 | NORTHROP GRUMMAN |
| 2 | GLOBAL HAWK RQ-4 |  | PESO: 14000kg AUT: 32 h VEL: 500 Km/h ALT: 18.000 m Payload: Até 1700 Kg ALCANCE: 22.000 Km | 5 | NORTHROP GRUMMAN |
| 3 | REAPER MQ-9 |  | PESO: 4.700 Kg AUT: 30 h VEL: 300 Km/h ALT: 15.000 m Payload: 1.700 Kg ALCANCE: 1.800 Km | 4 | GENERAL ATOMICS |
| 4 | SHADOW RQ 7 |  | PESO: 170 Kg AUT: 6 h VEL: 130 Km/h ALT: 4.600 m Payload: 50 Kg ALCANCE: 110 Km | 3 | AAI CORPORATION TEXTRON |
| 5 | SCAN EAGLE |  | PESO: 26Kg AUT: 20 h VEL: 110 Km/h ALT: 5.000 m Payload: 8 Kg ALCANCE: 100 Km | 2 | INSITU BOEING |
| 6 | RAVEN RQ 11 |  | PESO: 3 Kg AUT: 1,5 h VEL: 45 Km/h ALT: 150 m Payload: - ALCANCE: 10 Km | 1 | AEROVIRONMENT |

Fonte: O autor

Nesse sentido vale salientar que o Brasil já caminha ao encontro das tendências mundiais na área do emprego de aeronaves remotamente pilotadas militares. O país possui aeronaves adquiridas no mercado global de produtos militares, bem como produtos nacionais oriundos da indústria nacional de defesa⁷ (IND), conforme abaixo.

TABELA 4 – SARP empregados no Brasil

| NR | NOME | IMAGEM | CARCT | CAT | PAÍS | FAB |
|----|-----------------|---|--|-----|------|-------------------|
| 1 | HERMES 900 |  | FORÇA: FAB PESO: 1.180 Kg AUT: 36 h VEL: 220 Km/h ALT: 9.000 m Payload: Até 300 Kg ALCANCE: BLOS | 4 | ISR | ELBIT SYSTEMS |
| 2 | HERMES 450 |  | FORÇA: FAB PESO: 500 Kg AUT: 20 h VEL: 150 Km/h ALT: 5.500 m Payload: Até 150 Kg ALCANCE: 250 Km | 3 | ISR | ELBIT SYSTEMS |
| | ATOBÁ |  | EXPERIMENTAL PESO: 500 Kg5 AUT: 20 - 28 h VEL: 120 Km/h ALT: 5.000 m Payload: Até 150 Kg ALCANCE: 250 Km | 3 | BRA | STELLA TECNOLOGIA |
| 3 | NAURU 1000C |  | FORÇA: EB PESO: 150 Kg AUT: 10H VEL: 112 Km/h ALT: 3.000 m Payload: Até 18 Kg ALCANCE: 60 Km | 2 | BRA | XMOBOTS |
| 4 | ALBATROZ |  | FORÇA: MB PESO: 150 Kg AUT: 12 h VEL: 120 Km/h ALT: 3.000 m Payload: Até 60 Kg ALCANCE: 250 Km | 1 | BRA | STELLA TECNOLOGIA |
| 5 | HORUS FT 100 |  | FORÇA: MB e EB PESO: 6 kg AUT: 1,5 h VEL: 60 km/h ALT: 300 m Payload: 3,3 kg ALCANCE: 12 km | 1 | BRA | FT SISTEMAS S.A |
| 6 | MAVIC 2 |  | FORÇA: MB e EB PESO: 1 kg AUT: 0,5 h VEL: 60 km/h ALT: 5.000 m Payload - ALCANCE: 8 km | 0 | CHN | DJI |
| 7 | MATRICE 300 RTK |  | FORÇA: EB PESO: 9 kg AUT: 1h VEL: 60 km/h ALT: 6.000 m Payload: 1 kg ALCANCE: 15 km | 1 | CHN | DJI |

Fonte: O autor

⁷A Indústria de Defesa, compreende indústrias governamentais e privadas envolvidas com pesquisa, desenvolvimento, produção e serviços na área militar.

Nesse sentido podemos observar na tabela 4 sistemas empregados pelas Forças Armadas brasileiras, bem como modelos de aeronaves disponíveis no mercado nacional de defesa, além de modelos não SMEM que possuem características desejáveis para seu emprego em operações militares e são empregadas pelo Exército Brasileiro em observância ao prescrito no Plano Estratégico do Exército 2020-2023, com a aquisição dos SARP Cat 2 NAURU 1000C para a Aviação do Exército e os modelos comerciais MAVIC 2 (Cat 0) e MATRICE 300 RTK (Cat 1).

Dessa forma esses sistemas de alta tecnologia e de composição variada contribuem para multiplicar as capacidades militares das Forças Armadas por todo mundo. Ambos sistemas, sejam exclusivamente Militares ou comerciais, com emprego em tarefas militares, contribuem para o crescimento do poder militar.

A ampla gama de Aeronaves Remotamente Pilotadas existentes, sejam de asa fixa, asa rotativa multi-rotor, asa rotativa de rotor único ou híbridas representam o considerável desenvolvimento tecnológico desses vetores. Aliado a esse fato pode somar-se as formas de decolagem da ARP, podendo ocorrer através do lançamento pelo operador, lançamento por catapulta ou decolagem independente, variedade que confirma o alto grau tecnológico requerido para o desenvolvimento dos sistemas.

O fato de o Brasil dominar diversas destas tecnologias e contar com uma Indústria Nacional de Defesa capaz de produzir esse tipo de vetores aéreos coloca o país na vanguarda de tecnologias desse tipo, junto a um grupo seleto de países produtores como Alemanha, China, EUA, França, Inglaterra, Israel, Japão, Rússia, Turquia e outros.

Assim, a classificação dos SARP, considerando sua complexidade, peso, dimensões, capacidade de carga, modo de operação, altitude de emprego e autonomia, permite categorizar o sistema e atribuir níveis de emprego aos mesmos. Sendo o SARP Cat 1 empregado no nível de Grandes Unidades (GU), brigadas, o foco principal a ser detalhado no presente trabalho.

4. AS POSSIBILIDADES DE EMPREGO DO SARP

O adequado emprego dos SARP constitui um diferencial para a liberdade de ação dos comandantes dos escalões de emprego da F Ter. A multiplicidade de aplicações típicas desses sistemas no campo de batalha, englobando desde o apoio às ações de IRVA até a logística, possibilita otimizar, sobremaneira, o processo de tomada de decisão e aumentar o nível de consciência situacional dos decisores, em todos os níveis.

Em geral, os elementos de combate de Infantaria e de Cavalaria empregam SARP de menor complexidade e alcance, para missões em suas zonas de ação ou à frente de seus deslocamentos (figura 2), quando em missões de reconhecimento. A Aviação do Exército (Av Ex), as unidades e subunidades de Inteligência e de busca de alvos operam SARP mais complexos, com maiores alcance, autonomia e capacidade de carga, em proveito dos grandes comandos operativos (G Cmdo Op).

FIGURA 2 – SARP Cat 1 Horus FT 100



Fonte site < <https://www.revistaoperacional.com.br/exercito/eme-acompanha-exercicio-de-experimentacao-doutrinaria-da-bateria-de-busca-de-alvos/>>, em 26/08/2023

O emprego desse sistema potencializa o poder de combate da Força Terrestre, dificulta a atividade de contra inteligência do oponente, retirando sua iniciativa e obrigando a adoção de medidas de dissimulação e camuflagem. Dessa forma se tornando uma valiosa ferramenta para restringir a liberdade de manobra do adversário enquanto aumenta as possibilidade de êxito das forças amigas.

O emprego do sistema oferece, conforme o Manual EB70-MC-10.214, Vetores Aéreos da Força Terrestre, novas possibilidades para a F Ter. Como aumentar a liberdade de ação das tropas, concentrar esforços na porção mais importante da área de Operações (A Op), aumento da precisão dos sistemas de armas, melhoria na aquisição de alvos e potencialização da letalidade seletiva das tropas. Além disso proporciona a economia de meios, amplia a capacidade de reconhecimento, colabora para o esclarecimento da composição, disposição e atividades da força inimiga e facilita a manutenção do contato com o inimigo.

A utilização do SARP serve para reduzir o tempo de exposição de aeronaves tripuladas em ambientes hostis, estende o tempo de voo nas missões à duração do combustível/baterias da ARP e não aos limites fisiológicos da tripulação, assim aumentando o alcance das ações e diminuindo os riscos de emprego em terrenos difíceis. Permite que o sistema seja operado por várias equipes em uma mesma ECS ou em estações distintas e dinamizando a disseminação de informações com a transmissão em tempo real.

Ademais de suas possibilidades, como todos os sistemas, os SARP possuem algumas limitações, conforme o Manual EB 70 MC 10.214, Vetores Aéreos da Força Terrestre, como a vulnerabilidade aos fogos cinéticos e não cinéticos inimigos, as restrições de ordem climática, perda de controle por ação inimiga, condições climáticas ou do terreno e podem se tornar alvos compensadores para outros SARP, aviação inimiga ou meios anti- aéreos.

Conforme prescreve a doutrina vigente o emprego típico dos SARP em operações se dá no cumprimento de tarefas de Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos (IRVA), em todos os níveis. Nesse sentido seu emprego nas tarefas de Inteligência vem acompanhado da possibilidade de obter, coletar e transmitir imagens do campo de batalha em tempo real para apoio a tomada de decisão dos comandantes; a possibilidade de transmissão dos produtos de inteligência em toda área de operações; podem, ainda, ser empregados como plataformas para sensores (optrônicos, de radar e de sinais de alto desempenho). E para a coleta de imagens de diversos tipos para as atividades de inteligência de imagens, de sinais. Observamos na figura 3 por meio da interface homem-máquina o operador do sistema visualiza os dados de interesse da missão que são produzidos em tempo real.

FIGURA 3 – Imagem Interface Homem-Máquina ECS Horus FT 100

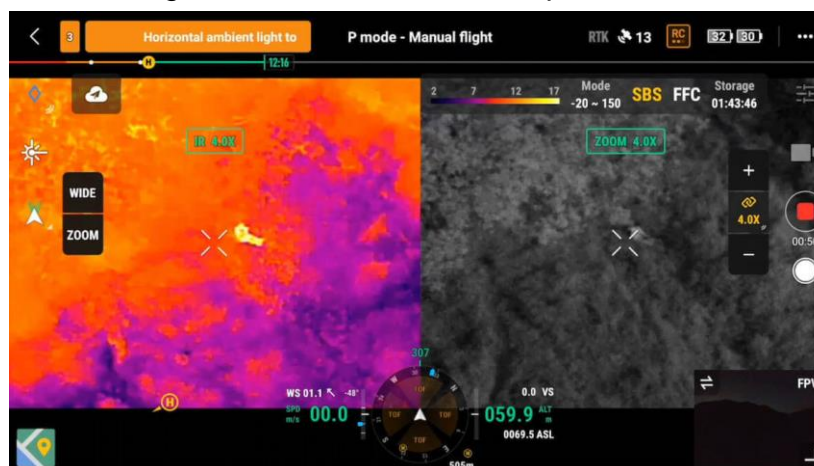


Fonte: FT SISTEMAS. Disponível em: <<http://ftsistemas.com.br/>>. Acesso em: 29

ago. 2023.

Os SARP, ainda, podem ser empregados nas tarefas de Reconhecimento para a observação sob condições de baixa luminosidade ou visibilidade; para a coleta de dados de forma antecipada sobre o terreno; podem operar de dia ou à noite e em praticamente todos os tipos de clima. Podem ser empregados, ainda, para detectar, localizar, discriminar e identificar alvos de interesse; podem ser empregados antecedendo as tropas da Força Terrestre e possibilitam a superioridade de informações sobre o oponente. Esta capacidade fica evidente na figura 4, que traz o exemplo de imagens realizadas pela ARP MATRICE 300 RTK, Cat 1, com capacidade Infra vermelha (IR) e térmica.

FIGURA 4 – Imagem Interface Homem-Máquina ARP Matrice 300 RTK



Fonte: site <<https://hp-drones.com/pt-pt/drones/dji-matrice-300-rtk/>>, em 16/082023

Além do supracitado desempenham tarefas de Vigilância que podem ser empregados em regiões prioritárias; para realizar a vigilância de largas frentes; proporcionar alerta antecipado e economizando os recursos disponíveis. Também são empregados na proteção de estruturas estratégicas, fazendo vigilância em tempo real, e em pontos isolados da A Op, ações de vigilância na vanguarda, na flancoguarda e no apoio às ações de proteção, nas áreas de retaguarda.

Também podem ser empregados na aquisição de alvos através do vasculhamento de áreas e aumento da profundidade da observação, contribuindo para o levantamento de alvos; possibilitam a observação das posições do oponente em maior profundidade; além do ajuste do apoio de fogo e sua eficiência. Os SARP das unidades do escalão de combate podem levantar alvos para o armamento de tiro indireto de dotação da tropa tais como o Pelotão de morteiro pesado 120 mm (Mrt P), Pelotões de Apoio e Seções de morteiro médio 81 mm (Mrt Me). Conforme o Manual EB 70 MC 10.214, Vetores Aéreos da Força Terrestre, os principais empregos referentes a IRVA são:

- a) Detecção, reconhecimento e identificação (DRI);
- b) Aquisição propriamente dita do alvo (acompanhamento da movimentação deste);
- c) Iluminação, fecho *laser*;
- d) Designação, apontar o alvo para um armamento; e
- e) Localização, determinação das coordenadas do alvo (BRASIL, 2020).

Nas tarefas de Comando e Controle podem ser empregados como plataformas de retransmissão de comunicações, podem ampliar o alcance da cobertura e da precisão do sistema de Comando e Controle; proporcionam a manutenção dos enlaces de comunicações com pequenas frações, tropas aeroterrestre e aeromóveis infiltradas.

Ainda no escopo do C² pode cumprir tarefas de Guerra Eletrônica (GE) possibilitando sua utilização como plataforma de GE, por meio de dispositivos embarcados de Medidas de Apoio de Guerra Eletrônica (MAGE), de Medidas de Ataque Eletrônico (MAE) e de Medidas de Proteção Eletrônica (MPE); possibilitam, ainda, a ampliação do alcance operativo da GE em zonas do espaço de batalha onde as unidades de GE não alcançam.

O emprego do SARP nas tarefas logísticas proporciona a execução de tarefas da função logística suprimento, com suprimentos específicos para pequenas frações isoladas ou equipes atuando em áreas hostis; transporte de suprimentos sensíveis por via aérea, para as tropas.

Com relação aos SARP destinados ao emprego militar, o mercado também apresenta uma vasta gama de opções. O EB, por meio da Portaria nº 227 do Estado Maior do Exército de 22 de setembro de 2015, padronizou a adoção do SARP Categoria 1 - HORUS FT 100, da empresa *Flight Technologies* (FT). Esse sistema foi enviado para a experimentação doutrinária na 9ª Bateria de Busca de Alvos do 9º GAC, Nioaque-MS. Receberam o SARP Cat 1, ainda, a companhia de precursores paraquedistas (Cia Prec Pqdt), no contexto dos Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro 2016, o 6º Batalhão de Inteligência Militar (6º BIM) e a Escola de Artilharia de Costa e AntiAérea (EsACosAAE). No total foram adquiridos cinco sistemas HORUS, cada um composto de 02 (duas) aeronaves e 01 (uma) estação de controle necessitando de dois operadores, por sistema, para sua completa operação (figura 2 e 3).

FIGURA 5 – Sistema Horus FT 100



Fonte: site < <https://www.revistaoperacional.com.br/exercito/eme-acompanha-exercicio-de-experimentacao-doutrinaria-da-bateria-de-busca-de-alvos/>>, em 26/08/2023

Tal aquisição institucional inaugurou uma nova fase no desenvolvimento das capacidades para o Exército Brasileiro, que prossegue atualmente por intermédio do centro de Instrução de Aviação do Exército, que coordena as experimentações doutrinárias com os SARP MAVIC 2 Enterprise Cat 0 (figura 6)

e conduz a experimentação do MATRICE 300 RKT Cat 1 (figura 7), ambos da empresa Chinesa DJI e do NAURU 1000C Cat 2 (figura 8) de produção nacional.

FIGURA 6 – ARP Mavic 2 Enterprise



Fonte: Site <<https://www.defesaemfoco.com.br/aviacao-do-exercito-brasileiro-inicia-testes-de-operacoes-com-sarp/>> em 06/09/2023

FIGURA 7 – ARP Matrice 300 RKT



Fonte: site Site <<https://www.defesaemfoco.com.br/aviacao-do-exercito-brasileiro-inicia-testes-de-operacoes-com-sarp/>> em 06/09/2023

FIGURA 8 – SARP NAURU 1000C XMOBOTS



Fonte: site Site <<https://www.defesaemfoco.com.br/aviacao-do-exercito-brasileiro-inicia-testes-de-operacoes-com-sarp/>> em 06/09/2023

Assim, as capacidades concedidas à Força Terrestre através do emprego dos SARP facilitam a liberdade de ação e iniciativa em todos os níveis, permitem diminuir os riscos no emprego das tropas terrestres, possibilitam economizar meios e garantem o emprego dos meios em condições climáticas adversas e de pouca visibilidade, potencializando o poder de combate.

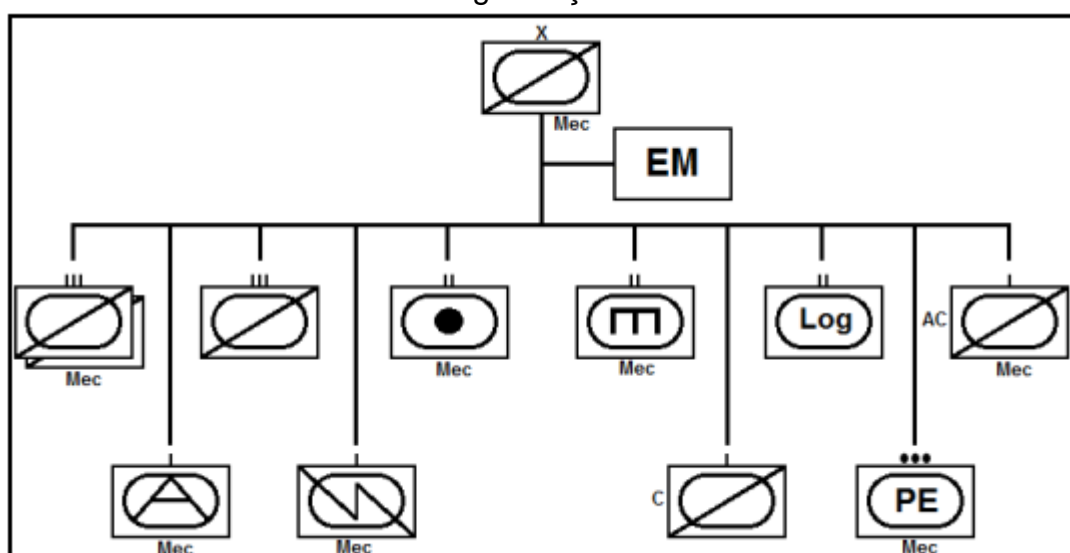
Nesse sentido, o emprego dos sistemas no cumprimento de tarefas de Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos, bem como atuando como plataformas de comando e controle e Guerra Eletrônica e eventualmente como transporte logístico constituem as principais possibilidades dos SARP.

Dessa forma, buscando incorporar estas capacidades o Exército Brasileiro iniciou o desenvolvimento das mesmas pela experimentação com o SARP Cat 1 Horus FT 100 no ano de 2015, colhendo diversos ensinamento. Tal experiência fomentou o prosseguimento da busca pelas capacidades levando às novas experimentações que estão sendo conduzidas com SARP Cat 2 NAURU 1000 C e dos ARP comerciais MAVIC e MATRICE, Cat 0 e 1, respectivamente.

5. A BDA C MEC E SEU EMPREGO NAS AÇÕES COMUNS A TODAS OPERAÇÕES, RECONHECIMENTO E VIGILÂNCIA

A Bda C Mec, como elemento de economia de meios, realiza também operações ofensivas e defensivas. Nas operações ofensivas, realiza ações altamente móveis. Nas operações defensivas, pode participar de ações dinâmicas da defesa, atuar como força de fixação, conduzir movimentos retrógrados e ser empregada como economia de meios.” (EB70 MC 10.309, Brigada de Cavalaria Mecanizada, 2019).

FIGURA 9 – Organização da Bda C Mec

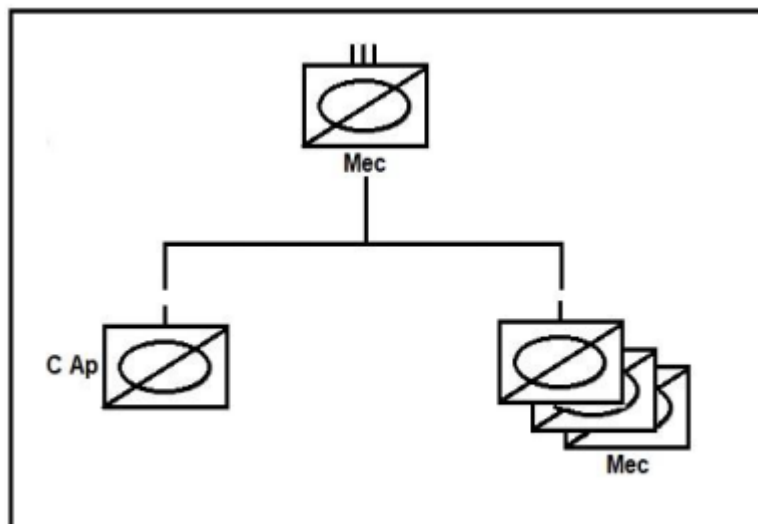


Fonte: EB70-MC-10.309 Brigada de Cavalaria Mecanizada, BRASIL ,2019

Conforme o apresentado na figura 9, a Brigada de Cavalaria Mecanizada está organizada com as seguintes tropas, Comando e Estado Maior, dois Regimentos de Cavalaria Mecanizados, um Regimento de Cavalaria Blindado, um Grupo de Artilharia de Campanha 155mm Autopropulsado Mecanizado, um Batalhão de Engenharia de Combate Mecanizado, um Batalhão Logístico, um Esquadrão de Comando da Bda, um Esquadrão AC, uma Bia AAAe Mec, uma Companhia de Comunicações Mecanizada e um Pelotão PE Mecanizado.

Os principais elementos de combate dessa GU são os RC Mec e o RCB.

FIGURA 10 – Organização do RC Mec



Fonte: EB70-MC-10.354 Regimento de Cavalaria Mecanizado, BRASIL, 2020

Os RC Mec possuem a seguinte estrutura organizacional básica (figura 10) com comando (Cmdo) e estado-maior (EM); um esquadrão de comando e apoio; e três esquadrões de cavalaria mecanizados. Cada Esqd C Mec é constituído pelo comando; seção de comando (Seç Cmdo); e três pelotões de cavalaria mecanizados.

O Esqd C Ap é constituído pelo comandante e subcomandante; seção de comando, pelotão de comando (Pel C); pelotão de morteiros pesados (Pel Mrt P); pelotão de comunicações (Pel Com); pelotão de suprimento (Pel Sup); pelotão de manutenção (Pel Mnt); e pelotão de saúde (Pel Sau).

Devido a sua estrutura peculiar, reunindo diversas capacidades o pelotão de comando merece uma descrição mais detalhada. Tal fração enquadra, para sua atividade finalística: o grupo de comando do Rgt e os Grupos das 1ª, 2ª, 3ª e 4ª seções do EM; a seção de mísseis anticarro (Seç MAC); a seção de viaturas blindadas de reconhecimento (Seç VBR); a seção de vigilância terrestre e observação (SVTO), que reúne os radares de vigilância terrestre (RVT), as câmeras de longo alcance (CLA) e o sistema de aeronaves remotamente pilotadas (SARP) e a seção de caçadores (Seç Cçd).

Enquanto os RCB possuem a seguinte estrutura organizacional básica com comando (Cmdo) e estado-maior (EM); um esquadrão de comando e apoio; dois Esquadões de Carros de Combate (CC) e dois esquadrões de Fuzileiros Blindados (Fuz Bld). Cada Esqd é constituído pelo comando; seção de comando (Seç Cmdo); e três pelotões, sejam de CC ou Fuz Bld.

A Bda C Mec foi concebida com capacidade para cumprir diversos tipos de missões. Contudo a brigada é vocacionada para realizar, prioritariamente, Operações de Segurança, especialmente as de Cobertura, em proveito de um escalão superior. As características, a constituição e os meios de que dispõe esta GU lhe permitem atuar com relativa autonomia tática e logística, o que permitem que seja empregada destacada, a distâncias consideráveis do seu Escalão enquadrante. (EB70 MC 10.309, Brigada de Cavalaria Mecanizada, 2019).

No escopo das missões cumpridas por este tipo de tropa encontram-se uma lista de ações comuns a todos os tipos de operações, podendo ser executadas por tropas de naturezas distintas, quando reunidas as capacidades requeridas. São ações comuns a todas operações militares as prevista no manual EB70 MC 10.223 Operações, conforme segue abaixo:

- a) reconhecimento, vigilância e segurança;
- b) coordenação e controle do espaço aéreo;
- c) planejamento e coordenação do apoio de fogo;
- d) substituição de unidades de combate;
- e) cooperação civil-militar;
- f) defesa química, biológica, radiológica e nuclear;
- g) guerra cibernética;
- h) operações psicológicas;
- i) guerra eletrônica;
- j) defesa antiaérea; e
- k) comunicação social (BRASIL, 2017).

TABELA 5 – Ações comuns às operações ofensivas e defensivas

| AÇÕES COMUNS | | |
|-------------------------------------|-------------------------|------------------|
| Ações de segurança | Reconhecimento | Eixo |
| | | Zona |
| | | Área |
| | | Ponto |
| | Vigilância | Visual |
| | | Eletrônica |
| | | Videofotográfica |
| | Contrarreconhecimeno | Ofensivo |
| | | Defensivo |
| | | Defesa da A Rtgd |
| Segurança da área de retaguarda | Controle de danos | |
| Substituição de unidades de combate | Substituição em posição | - |
| | Ultrapassagem | - |
| | Acolhimento | - |
| Dissimulação | Dissimulação tática | Fintas |
| | | Demonstrações |
| | Despistamento | - |

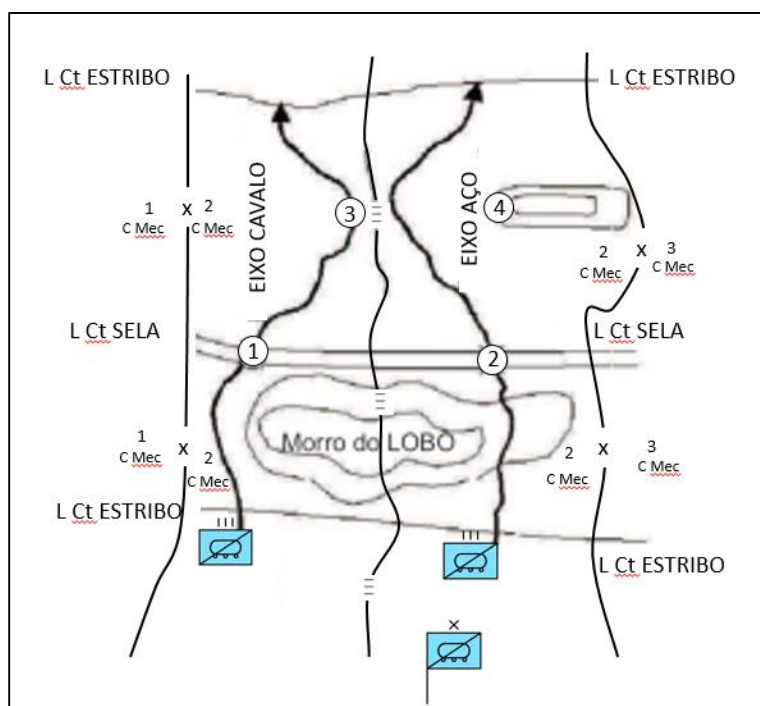
Fonte: EB70-MC-10.202 Operações Ofensivas e Defensivas BRASIL, 2020

Dentre as ações comuns podem ser destacadas as de reconhecimento e vigilância, mais afetas as Brigadas de Cavalaria Mecanizadas, conduzidas com o propósito de obter dados sobre o oponente e a região onde a tropa irá atuar, a fim de favorecer os planejamentos e processo de tomada de decisões. Normalmente, as ações comuns de reconhecimento e vigilância são executadas segundo os mesmos fundamentos do reconhecimento e da vigilância, como parte de operações complementares.

O reconhecimento, normalmente, é executado de acordo com os seguintes fundamentos de orientar-se segundo os objetivos de informação; transmitir com rapidez e precisão todos os dados e informações obtidas; evitar o engajamento decisivo; manter o contato com o oponente; e esclarecer a situação (EB70 MC 10.309, Brigada de Cavalaria Mecanizada, 2019). Esses fundamentos são aplicados aos quatro tipos de reconhecimento existentes na doutrina do EB, o de eixo, o de zona, o de área e o de ponto.

O reconhecimento de eixo (figura 11) objetiva à obtenção de informes sobre um determinado eixo, o terreno em seu entorno e sobre o inimigo que dele se utiliza.

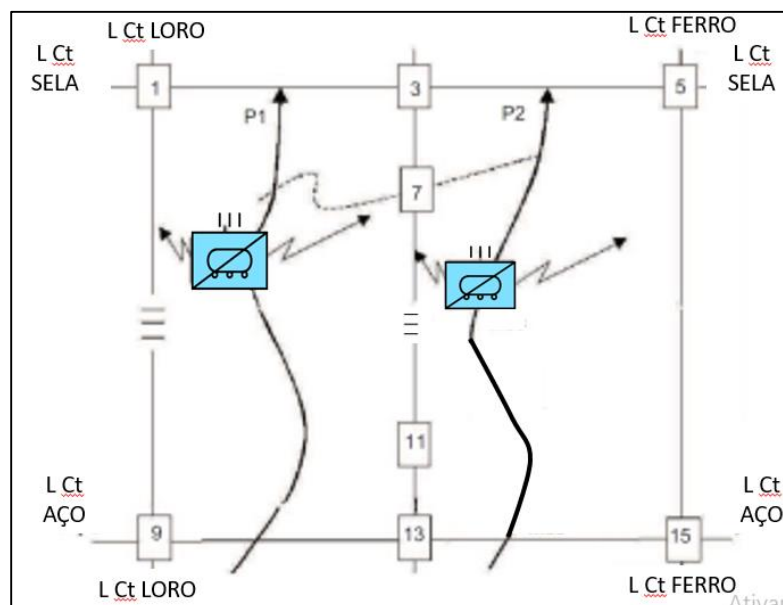
FIGURA 11– Esquema de Manobra da Bda C Mec no Rec Eixo



Fonte: O autor, adaptado de SILVA MARTINS, 2019.

Por sua vez o reconhecimento de zona visa a busca por informes sobre o inimigo e a região onde se conduz a operação, ao longo de uma faixa do terreno definida em largura e profundidade.

FIGURA 12– Esquema de Manobra da Bda C Mec atuando no Rec Zona

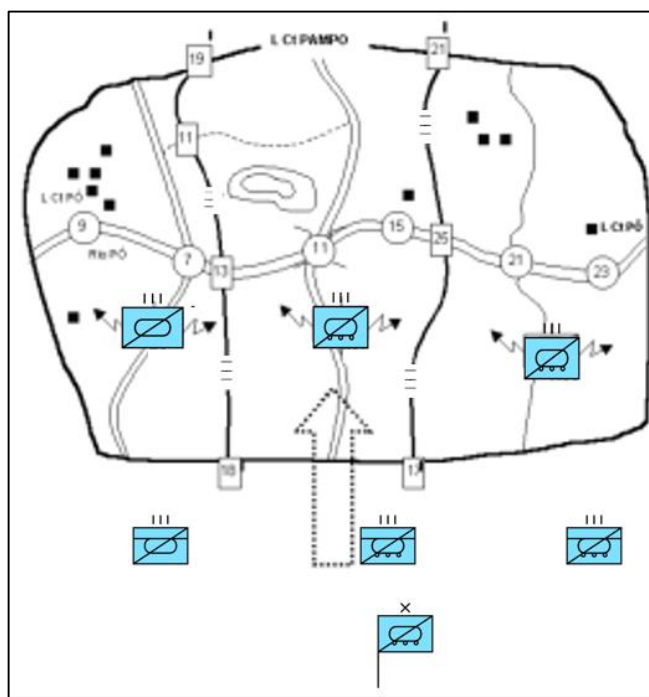


Fonte: O autor, adaptado de SILVA MARTINS, 2019.

O reconhecimento de área coleta informes sobre o inimigo e o terreno, em uma área especificamente definida em seu perímetro (figura 13). Enquanto o reconhecimento de ponto tem por objetivo a obtenção de informes sobre o inimigo e o terreno em um local específico.

A maioria dos elementos de combate da Força Terrestre estão aptos a realizar ações de reconhecimento. No entanto, as unidades de Cavalaria Mecanizada são especificamente organizadas, equipadas e instruídas para cumprirem tais missões.

FIGURA 13– Esquema de Manobra do Elm Cmb da Bda C Mec atuando no Rec Área



Fonte: O autor, adaptado de SILVA MARTINS, 2019.

Cabe exemplificar que a Bda C Mec no contexto das operações básicas executa ações comuns de reconhecimento, e conforme manual EB60 ME 11.401 DAMEPLAN, tabela 6, é capaz de reconhecer até 18 eixos, em uma frente de até 72 km.

TABELA 6 – Frentes de Reconhecimento da Cavalaria Mecanizada

| Elemento | Capacidade de Reconhecimento | |
|------------|------------------------------|--------------------------|
| | Nr de Eixos | Frente de Reconhecimento |
| Pel C Mec | 1 | 4 km |
| Esqd C Mec | 3 | 12 km |
| RC Mec | 9 | 36 km |
| Bda C Mec | 18 | 72 km |

Fonte: EB60-ME-11.401 – Dados Médios de Planejamento Escolar BRASIL, 2017

Para fins de planejamento de ditas ações são consideradas como velocidades padrão, conforme manual EB60 ME 11.401 DAMEPLAN, as seguintes velocidades de reconhecimento dos elementos (Elm) de Cavalaria mecanizados:

TABELA 7 - Velocidades de Reconhecimento da Cavalaria Mecanizada

| Tipo de Reconhecimento | Velocidade Reconhecimento Diurno | | | Velocidade Reconhecimento Noturno |
|------------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------|
| | Normal | Precedido por Elm Av | Progressão Retardada | |
| Eixo | 15 km/h | 20 km/h | 8 km/h | 8 km/h |
| Área | 8 a 11 km/h | 12 km/h | | 4 a 6 km/h |
| Zona | 8 a 11 km/h | 12 km/h | | 4 a 6 km/h |

Fonte: EB60-ME-11.401 – Dados Médios de Planejamento Escolar BRASIL, 2017

Já no escopo da vigilância, esta é conduzida visando detectar, registrar e informar eventos ocorridos em determinada região, pode advir através da identificação, localização de alvos e monitoramento de atividades do oponente. As operações terrestres exigem, normalmente, diferenciadas ações de vigilância, que podem ser visual (emprego de equipamentos optrônicos, de visão noturna, etc); eletrônica (radares, equipamentos de escuta, sensores e câmeras) e vídeo-fotográfica (plataformas aéreas, com capacidade de transmissão de imagens em tempo real).

A semelhança do que ocorre com as ações de reconhecimento, as unidades de Cavalaria Mecanizada são especificamente organizadas, equipadas e instruídas para cumprirem tais missões (EB70 MC 10.309, Brigada de Cavalaria Mecanizada, 2019).

A vigilância será estabelecida em uma linha de Postos de Observação (PO) e de escuta, complementada pelo patrulhamento de partes específicas da Zona de Ação (Z Aç), pelo emprego dos meios das Seções de Vigilância Terrestre e Observação (SVTO) e, quando disponível, por meios da Av Ex e da F Ae.

Cabe exemplificar que a Bda C Mec no desenvolvimento das operações básicas executa ações comuns de vigilância, e conforme manual EB60 ME 11.401 DAMEPLAN, é capaz de vigiar uma frente máxima de até 192 km, conforme tabela 8, abaixo:

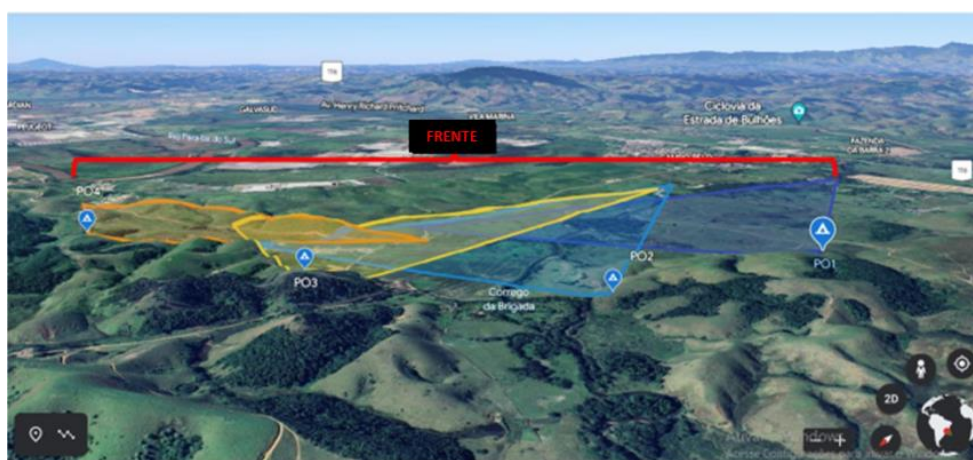
TABELA 8 – Frente Máxima de vigilância e manutenção do contato

| Elementos | Frente Max a Vigiar | Observações |
|------------|---------------------|-------------------------------------|
| Pel C Mec | 32 km | - |
| Esqd C Mec | 48 km ou 64 km | 48 km SU enquadrada e 64 SU Isolada |
| RC Mec | 96 km | 2 Esqd C Mec em 1º Escalão |
| Bda C Mec | 192 km | 2 RC Mec em 1º Escalão |

Fonte: EB60-ME-11.401 – Dados Médios de Planejamento Escolar BRASIL, 2017

Cabe salientar que as frentes máximas a vigiar são amplas, conforme tabela 8, e normalmente são executadas através do estabelecimento de postos de observação (PO), com a finalidade de monitorar a movimentação dos inimigos (figura 11).

FIGURA 14– Representação de Postos de Observação na Vigilância de um setor



Fonte: O autor

Estes PO tendem a ser ocupados em pontos mais elevados do terreno para ampliar sua capacidade de visualização de um determinado setor, como exemplificado na figura 11, onde cada Posto pode ser mobiliado por elementos de uma fração mecanizada, preferencialmente com sobreposição de setores de observação, a fim de vigiar toda frente determinada pelo escalão superior.

O emprego de equipamentos oprônicos, eletrônicos e vídeo-fotográficos potencializam as frentes de vigilância, à medida que as tecnologias agregam alcance, precisão e qualidade de imagem às frações. Os meios aéreos, se

disponíveis, e das SVTO são empregados para aumentar a capacidade de observação.

Assim, as brigadas médias caracterizadas pela grande mobilidade proporcionada por seus meios blindados sobre rodas, são tropas aptas a desenvolver operações militares ofensivas e defensivas. As Bda C Mec nesse escopo estão, especialmente, organizadas e treinadas para a condução de ações comuns de reconhecimento e vigilância, apoiando o processo decisório em todos escalões.

Dessa forma atuam na busca por informações, principalmente sobre o as atividades do inimigo e as regiões onde as forças atuarão, reconhecendo eixos, zonas, áreas e pontos. Ainda conduzem a vigilância sistemática e contínua de frentes amplas para detectar, registrar e informar atividades militares na sua zona de ação, ampliando a consciência situacional em todos os níveis.

6. AS POSSIBILIDADES DE EMPREGO DOS SARP CATEGORIA 1 NAS AÇÕES COMUNS A TODAS OPERAÇÕES, DE RECONHECIMENTO E VIGILÂNCIA

Dentro da ampla gama de possibilidades desse sistema pode-se listar, conforme a compreensão das operações (COMOP) nº 002/2022 – sistema de aeronaves remotamente pilotadas (SARP), algumas das principais como, apoiar os esforços de reconhecimento, aquisição de alvos (IRVA) e ataques letais ao inimigo e às forças avançadas; auxiliar no reconhecimento de eixo, área e zona; localizar e auxiliar a determinação do valor do inimigo, seja sua composição, disposição ou atividade; manter contato com as forças inimigas, desde o contato inicial até a avaliação de danos; fornecer coordenadas de alvos com precisão; auxiliar no guiamento final de artefatos bélicos de outros sistemas de armas; fornecer ou melhorar a cobertura de outros sensores multiespectrais; fornecer informações a outros sistemas operacionais, tripulados ou não; e atuar como munição remotamente pilotada (munição vagante).

Por se tratarem de sistemas complexos e altamente tecnológicos, o atingimento pleno de suas possibilidades depende, exclusivamente, das tecnologias embarcadas na Aeronave Remotamente Pilotada (ARP). A capacidade de vigilância dos sistemas é potencializada pelas tecnologias disponíveis para compor o “*payload*”⁸ do ARP. Contribuindo para o propósito de detectar, identificar, localizar, monitorar, vigiar, informar e outras.

Especificamente os SARP Cat 1 possuem algumas características limitadoras para seu emprego, em suma a restrição de peso a ser incorporado no “*payload*”. Tal restrição se reverte em limitação na incorporação de cargas pagas mais robustas, para preservar a autonomia de operação, geração de energia para os sistemas e a capacidade de armazenamento de combustível.

⁸*Payload* compreende os sensores e equipamentos embarcados na plataforma aérea, que permitem o cumprimento das missões. De acordo com a capacidade de transporte da plataforma aérea, podem englobar: câmeras de sensores eletro-ópticos (EO) e infravermelhos (IR), radares de abertura sintética (*Synthetic Aperture Radar* - SAR) e de detecção de atividades (*Ground Moving Target Indicator* - GMTI), apontadores/designadores *laser* (*Laser Range Finder or Designator*), dispositivos de comunicações e de guerra eletrônica (GE), acústicos, entre outros.

Assim todas as capacidades, invariavelmente, se reverterem ao final em aumento de peso no sistema.

Nesse sentido, essa categoria de SARP tem capacidade limitada de emprego. Não reunindo condições, de maneira geral, para atuar como plataforma de Guerra Eletrônica (GE); plataforma de Comando e Controle (C2); apoiar as Operações Psicológicas; como Apoio de fogo, não servindo como plataforma de armas embarcadas; para a Detecção de agentes químicos, biológicos, radiológicos e nucleares (QBRN).

Em contrapartida às limitações de capacidades dos SARP Cat 1, a categoria dispõe de outras possibilidades que vão ao encontro dos requerimentos necessários no desempenho das missões da Cavalaria.

Conforme o manual EB70-MC-10.222 A Cavalaria nas Operações, a Cavalaria Mecanizada é o tipo de Cavalaria que cumpre missões que exigem grande mobilidade e relativa potência de fogo, podendo atuar em largas frentes e grandes profundidades, sendo extremamente apta a realizar operações de reconhecimento e, precipuamente, operações de segurança.

Assim a combinação das capacidades de emprego do SARP Cat 1 e dos objetivos a serem cumpridos nas missões da Brigada de Cavalaria Mecanizada, abarcam um conjunto de possibilidades que vão da detecção, do reconhecimento e da identificação de alvos por meio de imagens, a aquisição de alvos por meio de coordenadas ou pela designação laser, o transporte logístico de pequenas cargas, a segurança terrestre e de comboios terrestres a partir do reconhecimento prévio de eixos ou a observação em tempo real, proteção de estruturas estratégicas e pontos sensíveis por meio da vigilância, a avaliação de danos sofridos (CD), observação aérea, busca e resgate de pessoal (SAR), detecção de artefatos explosivos ao apoio de fogo através da condução e correção dos tiros.

A tabela 9, a seguir, exemplifica os empregos típicos dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas dentro do Exército Brasileiro, divididos por categorias. Evidenciando que cada categoria está mais direcionada para tipos específicos de emprego, tendo a letra S nas atividades que “SIM” são executadas por dita Cat e a letra N para as que “NÃO” podem ser cumpridas.

TABELA 9 – Empregos típicos dos SARP, por categorias

| EMPREGOS TÍPICOS | CATEGORIAS | | | | | |
|--|------------|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Deteção, Reconhecimento e Identificação (DRI) | S | S | S | S | S | S |
| Aquisição de Alvos (acoplar ou escravizar um equipamento-radar, laser, óptico ou optrônico, sobre um alvo visado) | N | S | S | S | S | S |
| Designação de Alvos (apontar o alvo para um armamento) | N | N | S | S | S | S |
| Illuminar Alvos (incidir um fecho de laser sobre um alvo com o objetivo de que ele seja percebido) | N | S | S | S | S | S |
| Localização de Alvos (determina as coordenadas dos alvos) | S | S | S | S | S | S |
| Guerra Eletrônica (GE), realizando Medidas de Apoio de Guerra Eletrônica (MAGE), Medidas de Ataque Eletrônico (MAE) e Medidas de Proteção Eletrônica (MPE) | N | N | N | S | S | S |
| Comando e Controle (C ²), englobando o enlace de dados e retransmissão (relay) de comunicações | N | N | N | S | S | S |
| Logística, realizando transporte de suprimentos | N | S | S | S | S | S |
| Segurança de movimentos terrestres, particularmente de comboios | N | S | S | S | S | S |
| Proteção de estruturas estratégicas e pontos sensíveis | S | S | S | S | S | S |
| Avaliação dos danos, notadamente após os tiros de Artilharia inimiga ou a ocorrência de catástrofes ou acidentes | S | S | S | S | S | S |
| Observação aérea | S | S | S | S | S | S |
| Operações Psicológicas, por intermédio de lançamento de panfletos e difusão sonora | N | N | S | S | N | N |
| Localização de pessoal, nas operações de busca e resgate (Search And Rescue - SAR) | S | S | S | S | S | S |
| Deteção de artefatos explosivos improvisados (AEI) | S | S | S | S | S | N |
| Apoio de fogo, realizando a observação e a condução do tiro | S | S | S | S | S | S |
| Apoio de fogo, como plataforma de armas embarcadas | N | N | N | S | S | S |
| Deteção de agentes químicos, biológicos, radiológicos e nucleares (QBRN) | N | N | S | S | S | S |
| Monitoramento ambiental | S | S | S | S | S | S |

Fonte: EB70-MC-10.214 Vetores Aéreos da Força Terrestre BRASIL, 2020

Assim dentre as possibilidades listadas as mais vinculadas com as ações de reconhecimento são as de apoiar os esforços de reconhecimento; auxiliar no reconhecimento de eixo, área e zona; localizar e auxiliar a determinação do valor do inimigo; manter contato com as forças inimigas; e aquisição de alvos (IRVA).

O SARP Cat 1 apresenta a potencialidade de apoiar os Elm de combate da Bda C Mec, sendo empregado precedendo os Elm Mec no Rec de Eixo (Figura 15), garantindo a segurança na progressão da tropa. Permite, ainda, a determinar a localização do Inimigo, favorecendo o desdobramento das tropas da Bda.

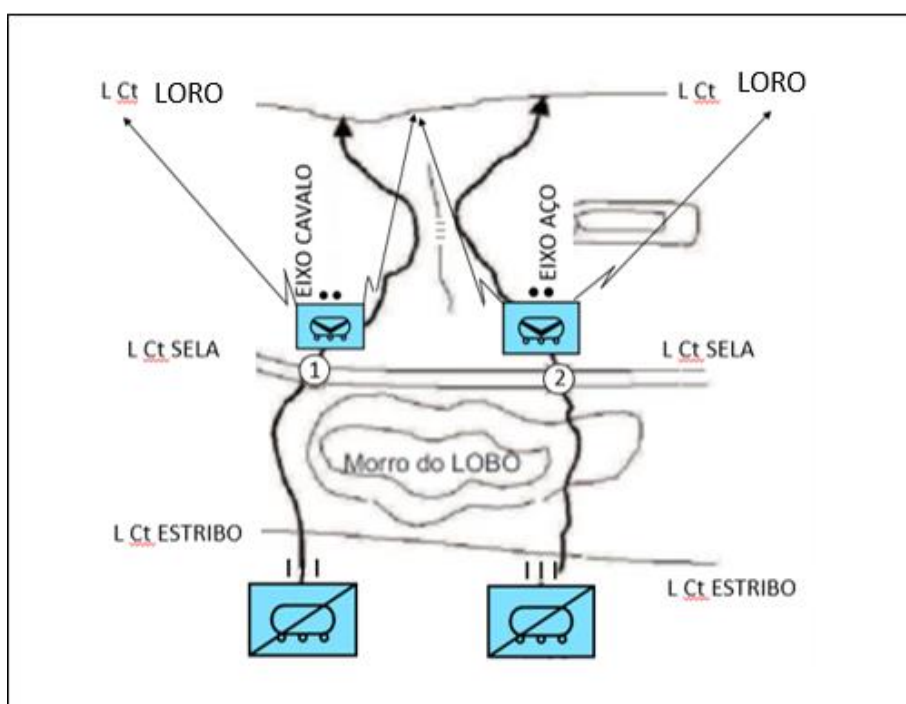
O dinamismo agregado pelo emprego do vetor aéreo precedendo os elementos terrestres garante o aumento da velocidade de reconhecimento em até 5 km/h, conforme a Tabela 7. Permite, ainda, a antecipação de manobras necessárias para o desbordamento de obstáculos, permite evitar terrenos que

restringam o movimento das tropas, vias obstruídas, pontos sensíveis como pontes destruídas, ao longo do reconhecimento.

No contexto do Rec Eixo os sistemas podem ser empregados em eixos considerados secundários, onde a presença do inimigo seja improvável, agregando celeridade às operações. O SARP Cat 1 pode ser empregado onde seja necessário prover maior segurança para o reconhecimento, tendo em vista o risco de emboscada e as restrições do terreno em determinadas regiões, como desfiladeiros, bosques, pontes, travessias de vau, etc.

Em todas as possibilidades de empregos, o SARP reduz o tempo necessário à execução do reconhecimento, ao passo que provê mais segurança aos elementos de combate da Bda C Mec.

FIGURA 15– Esquema de Manobra do Seç SARP atuando no Rec Eixo



Fonte: O autor, adaptado de SILVA MARTINS, 2019.

No contexto do Rec Zona os sistemas podem ser empregados em porções da Zona de Ação de forma a reconhecer os acidentes capitais que dominam a região, para identificar antecipadamente as possíveis posições inimigas. Para proporcionar melhores condições de comando e controle sobre

as frações, tendo em vista que, neste tipo de reconhecimento, as tropas estarão desdobradas em largos espaços no terreno.

Ainda nas ações de Rec de Área os SARP Cat 1 podem ser empregados mantendo a vigilância constante de um ponto de interesse dentro da área específica, acidentes capitais e busca e designação de alvos de alto valor. Podem contribuir para o comando e controle, coordenando a progressão de forma organizada dentro da área, entre outras.

Nesse sentido as ações comuns de vigilância podem ser potencializadas pelas possibilidades dos sistemas, através do fornecimento ou melhoramento da cobertura de outros sensores multiespectrais, o fornecimento de informações a outros sistemas operacionais e a localização do inimigo por meios eletrônicos.

A ação comum de vigilância tem o propósito de detectar e registrar as atividades ocorridas em parte ou na totalidade de uma Z Aç, a fim de buscar e adquirir alvos de interesse do Cmdo da GU, controlar os fogos das armas orgânicas e em apoio e seus efeitos, observar pontos de interesse e monitorar as atividades do inimigo para evitar a surpresa.

Segundo o manual EB70-MC-10.214, Vetores Aéreos da Força Terrestre, os SARP, de maneira geral, tem um papel muito importante, pois permitem realizar vigilância de largas frentes com eficácia, proporcionando alerta antecipado e economizando os recursos disponíveis.

Os sistemas ainda são eficazes na vigilância de estruturas estratégicas e pontos isolados da A Op, constituindo-se em sensores eficazes para monitoramento de áreas de interesse, os quais permitem o fluxo rápido de informações para apoiar o escalão decisor (EB70-MC-10.214, Vetores Aéreos da Força Terrestre).

Normalmente, emprega-se o SARP Cat 1 em missões de vigilância em áreas de retaguarda, em ações de segurança e proteção na vanguarda e flancoguarda, além de complementar as ações da Aviação do Exército em áreas passivas ou de grande extensão.

A vigilância com o uso dos SARP é executada de forma visual (equipamentos optrônicos, de visão noturna infravermelha, com amplificadores de luz residual ou termais), eletrônica (meios especiais, como radares,

equipamentos de escuta, sensores) e vídeo fotográfica (equipamentos especiais, com capacidade de transmissão de imagens em tempo real).

Assim, os sistemas Cat 1, apesar das limitações, capacidade reduzida de peso no seu “*payload*”, pelo alcance limitado e pela autonomia relativamente curta, cumprem uma gama considerável de missões. O leque de possibilidades deste SARP passa pela detecção do inimigo, reconhecimentos, identificação, localização e designação de alvos. Ainda pelo transporte de pequenas cargas, observação aérea, vigilância, controle de danos, correção de fogos indiretos, proteção de estruturas estratégicas, etc

O SARP Cat 1 atua em proveito da Bda C Mec em todos tipos de reconhecimentos aumentando o fluxo de informações e dinamizando a coleta de dados. Contribui, ainda, com as ações de vigilância proporcionando alerta antecipado, economizando meios e contribuindo para a segurança na área de retaguarda, com a proteção de flanco e com a proteção de vanguarda, proporcionando uma tomada de decisões mais rápida.

7. CONCLUSÃO

O presente trabalho, com o tema “AS POSSIBILIDADES DE EMPREGO DO SARP CATEGORIA 1, NAS AÇÕES COMUNS A TODAS OPERAÇÕES, RECONHECIMENTO E VIGILÂNCIA, EM PROVEITO DAS BRIGADAS DE CAVALARIA MECANIZADA.” foi motivado pela discussão de um tema extremamente atual, o emprego de SARP, essa tecnologia disruptiva proporcionou novas capacidades às Forças Armadas (FFAA) e continua a atualizar a doutrina militar terrestre. O emprego destas novas capacidades permite um salto no desenvolvimento tecnológico, na capacitação de pessoal, nas modificações doutrinárias e conseqüentemente no desenvolvimento das capacidades da Força Terrestre.

Para o atingimento das respostas de forma objetiva, esta pesquisa buscou responder o seguinte objetivo geral: Apresentar as possibilidades de emprego dos SARP Cat 1 nas ações comuns a todas operações, Reconhecimento e vigilância, no âmbito das Bda C Mec. Ainda, para facilitar conclusões acerca do assunto foram traçados quatro objetivos específicos: apresentar os SARP, suas possibilidade e tarefas, elencar as possibilidades de emprego dos SARP Cat 1, descrever a Bda C Mec e seu emprego nas ações comuns a todas Operações, Reconhecimento e Vigilância e apresentar as contribuições dos SARP categoria 1 para o cumprimento das ações de reconhecimento e vigilância da Brigada de Cavalaria Mecanizada.

Diante desses propósitos, da análise do material apresentado na pesquisa, foi possível concluir que:

Acerca dos Sistemas Aéreos Remotamente Pilotado, durante este trabalho, a pesquisa realizada demonstrou que esses sistemas de alta tecnologia e de constituição complexa são multiplicadores do poder militar.

Ainda infere-se que através do desenvolvimento de grande variedade de Aeronaves Remotamente Pilotadas, das diversas configurações para decolagem das ARP, e dos elevados graus de tecnologias que compõe os sistemas são geradas e aprimoradas capacidades militares importantes, que colocam o país na vanguarda do desenvolvimento de tecnologias desse tipo.

Assim, a classificação dos sistemas atribui níveis de emprego aos mesmos. Sendo o SARP Cat 1 empregado no nível de Grandes Unidades (GU), brigadas, o foco principal do trabalho.

Sobre as possibilidades de emprego do SARP, as capacidades prestadas ao Exército pelo emprego dos SARP favorecem a liberdade de ação e iniciativa, diminuem os riscos enfrentados pela tropa, economizam meios e garantem o desenvolvimento de operações em condições climáticas adversas.

Nesse sentido, o emprego dos sistemas no cumprimento de tarefas de IRVA, C², GE e logística são as principais possibilidades dos SARP.

O Exército Brasileiro iniciou com a experimentação do SARP Cat 1 Horus FT 100, no ano de 2015, que prossegue, desde 2020, aprimorando as capacidades com a experimentação dos SARP Cat 2 Nauru 1000 C e dos ARP comerciais Mavic Enterprise e Matrice 300 RTK, Cat 0 e 1, respectivamente.

Acerca da Brigada de Cavalaria Mecanizada e seu emprego nas ações comuns a todas operações, reconhecimento e vigilância, que as brigadas médias, caracterizadas pela grande mobilidade proporcionada por seus meios blindados sobre rodas são tropas aptas a desenvolver operações militares ofensivas e defensivas. As Bda C Mec nesse escopo estão, especialmente, organizadas e treinadas para a condução de ações comuns de reconhecimento e vigilância, apoiando o processo decisório em todos escalões.

Dessa forma atuam na busca por informações, principalmente sobre o as atividades do inimigo e as regiões onde as forças atuarão, reconhecendo eixos, zonas, áreas e pontos. Ainda conduzem a vigilância sistemática e contínua de frentes amplas para detectar, registrar e informar atividades militares na zona de ação, ampliando a consciência situacional em todos os níveis.

Sobre as possibilidades de emprego dos SARP categoria 1 nas ações comuns a todas operações, de reconhecimento e vigilância, os sistemas Cat 1, apesar de suas limitações, capacidade do seu “*payload*”, o alcance limitado e autonomia relativamente reduzida, cumprem missões como a detecção do Inimigo, reconhecimentos, identificação, localização e designação de alvos. Ainda pelo transporte de pequenas cargas, observação aérea, vigilância, controle de danos, correção de fogos indiretos, proteção de estruturas estratégicas, entre outras.

O SARP Cat 1 atua em proveito da Bda C Mec em todos tipos de reconhecimentos aumentando o fluxo de informações e dinamizando a coleta de dados. Contribui, ainda, com as ações de vigilância proporcionando alerta antecipado, economizando meios e contribuindo para a segurança na área de retaguarda, com a proteção de flanco e com a proteção de vanguarda, proporcionando uma tomada de decisões mais rápida.

As aeronaves contribuem, ainda, aumentando a segurança do reconhecimento. Nessa razão quanto maior for a necessidade de segurança, devido a possibilidade da interferência do oponente, mais lenta será a velocidade de reconhecimento. A velocidade pode ser incrementada caso haja apoio de vetores aéreos na ação de reconhecimento, o emprego dos SARP no cumprimento das missões da Bda C Mec potencializa a segurança, a busca por dados e informações, a localização e monitoramento do oponente, contribuindo para a preservação de vidas amigas, aumentando a consciência situacional dos comandantes em todos os níveis, acelerando o fluxo das informações, aumentando a letalidade seletiva da tropa.

O emprego do sistema permite, ainda, realizar vigilância sem expor as tropas no terreno, operando em quaisquer condições de visibilidade e climáticas, potencializando a capacidade das tropas mecanizadas. O emprego destes modernos sistemas, em complemento aos disponíveis nas Brigadas de Cavalaria Mecanizadas, influenciam nas frentes, e nas condições de cumprimento das ações de vigilância.

Por fim as possibilidades de emprego do SARP categoria 1, nas ações comuns a todas operações, reconhecimento e vigilância, em proveito das Brigadas de Cavalaria Mecanizada possibilitam o desenvolvimento de capacidades indispensáveis para os Exércitos modernos, desenvolvem a indústria nacional, aumentam a eficiência nas Operações militares, atualizam a doutrina e potencializam o poder de combate da Força Terrestre.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Exército Brasileiro. Estado Maior do Exército. Manual de Campanha EB20-MC-10.214 Vetores Aéreos da Força Terrestre, 1ª Edição, 2014

_____. _____. _____. Manual de Fundamentos EB20-MF-10.102 Doutrina Militar Terrestre, 1ª Edição, 2014

_____. _____. _____. EB20-C-07.001 -Catálogo de Capacidades – 2015- 2035, 1ª Edição, 2015

_____. _____. _____. Nota de Coordenação Doutrinária 03/2012, 1ª Edição, 2012

_____. _____. Escola de Comando e Estado Maior do Exército. Manual Escolar ME 21-259 Elaboração de Projetos de Pesquisa na ECEME . 1ª edição.2012

BRASIL. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. Parecer Doutrinário 01. Brasília, 2018.

BRASIL. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. **EB20-MC-10.211: Processo de Planejamento e Condução das Operações Terrestres.** 2 ed., Brasília, 2020a.

_____. _____. _____. **EB70-MC-10.222: A Cavalaria nas operações.** Brasília, 2018a.

_____. _____. _____. **EB70-MC-10.309: Brigada de Cavalaria Mecanizada.** 3 ed. Brasília, 2019a.

_____. _____. _____. **EB70-MC-10.223: Operações.** 5 ed. Brasília, 2017a.

_____. _____. _____. **EB70-MC-10.202: Operações Ofensivas e Defensivas.** Brasília, 2017b.

_____. _____. _____. **EB70-MC-10.354: Regimento de Cavalaria Mecanizado.** 3 ed. Brasília, 2020b.

_____. _____. _____. **EB20-MC-10.214: Vetores Aéreos da Força Terrestre.** 2 ed. Brasília, 2020c.

_____. _____. _____. **Relatório da Avaliação Operacional da Estrutura Organizacional da 4ª Bda C Mec Dotada de Meios SISFRON.** 11º Regimento de Cavalaria Mecanizado, Ponta Porã, MS, 2016a.

_____. _____. _____. Manual de Fundamentos **EB20-MF-10.102 Doutrina Militar Terrestre,** 1ª Edição, 2014

_____. _____. _____. **EB20-C-07.001 -Catálogo de Capacidades – 2015- 2035,** 1ª Edição, 2015

_____. **Estratégia Nacional de Defesa**. 1. ed. Brasília, 2020a.

_____. Exército. **Planejamento Estratégico do Exército 2020-2023**. 3 ed. Brasília, 2020b.

_____. _____. Departamento de Educação e Cultura do Exército. **EB60-ME-11.401: Dados Médios de Planejamento Escolar**. Brasília, 2017c. 48

BRASIL. Exército Brasileiro. Departamento de Educação e Cultura do Exército **Condicionantes Doutrinárias e Operacionais: Família de Veículos Aéreos Não Tripulados (CONDOP/VANT)**. Brasília, 2009.

_____. _____. _____. **EB60-ME-12.401: O Trabalho de Estado Maior**. Brasília, 2016b.

_____. _____. Estado-Maior do Exército. **Plano Estratégico do Exército 2020-2023**. Brasília, 2019b.

_____. _____. _____. **Portaria Nº 221-EME, de 3 de outubro 2018**. Aprova a Diretriz para a Continuidade da Implantação dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas no Exército Brasileiro (EB20-D-03.014). Brasília, 2018b.

_____. _____. _____. **Normas Operacionais de emprego para ARP pertencentes aos sistemas de material de emprego militar (SARP CAT 0 a 2)**. Brasília, 2018c.

_____. Ministério da Defesa. **MD 35-G-01: Glossário das Forças Armadas**. Brasília, 2007.

_____. _____. **MD 33-M-02: Manual de Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas**. 3. ed. Brasília, 2008

CRESWELL, John W. Projeto de Pesquisa. 2 a edição. São Paulo, 2007
 LOWE, Donald R; STORY, Holly B; PARSONS, Matthew B; **U.S. Army Unmanned Aircraft Systems (Uas)— A Historical Perspective To Identifying And Understanding Stakeholder Relationships**. 2014, 134 f. Thesis for degree of Master od Science in Program Management at Naval Postgraduate School. Monterrey. California. USA.

USA. Headquarters, Department of Army. **FM 3-04.111: Aviation Brigades**. Washington, 2007.

_____. _____. _____. Headquarters. Department of the Army. **FM 3-96: Brigade Combat Team**. Vol. 2. Washington, DC, 2021.

_____. _____. _____. Headquarters. Department of the Army. **FM 3-90-2: Reconnaissance, Security, and Tactical Enabling Tasks**. Vol. 2. Washington, DC, 2013.

JUNIOR, Isaac Pereira. **O emprego do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) em proveito da atividade de Inteligência Militar.** Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2019.

MORAES, Arthur da Silva Martins. **O emprego de SARP no Regimento de Cavalaria Mecanizado nas Operações de Reconhecimento: uma proposta de Caderno de Instrução.** Dissertação (mestrado em Ciências Militares) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. Rio de Janeiro, RJ, 2019.

NASCIMENTO, Victor Vicente do. **O emprego de sistemas de aeronaves remotamente pilotadas na faixa de fronteira amazônica: uma proposta de requisitos operacionais para o SARP Catg 1.** Dissertação (mestrado em Ciências Militares) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. Rio de Janeiro, RJ, 2020.

JERONYMO, Eduardo Jorge. **O emprego do Sarp em operações militares – capacidades.** Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2018.

LAGO, Anderson Silveira. **Impactos da inserção do Sarp no emprego da AVEX na área do sisfron.** Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2018.

BARTHAR, Leonardo Ferreira. **O emprego do sistema de aeronave remotamente pilotada (SARP) nas operações de marcha para o combate do século XXI.** Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2019.

CORRÊA, Jorge Luís Viana. **O Emprego do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) e suas implicações nas Operações de Garantia da Lei e da Ordem.** Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2014.