

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

Maj Cav **ISAAC PEREIRA JUNIOR**

**O EMPREGO DO SISTEMA DE AERONAVES
REMOTAMENTE PILOTADAS (SARP) EM
PROVEITO DA ATIVIDADE DE INTELIGÊNCIA
MILITAR**



Rio de Janeiro
2019

Maj Cav **ISAAC** PEREIRA JUNIOR

**O emprego do Sistema de Aeronaves Remotamente
Pilotadas (SARP) em proveito da atividade de Inteligência
Militar**

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

Orientador: Maj Cav EDUARDO SCHLUP

Rio de Janeiro
2019

P436i Pereira Junior, Isaac

O emprego do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) em proveito da atividade de Inteligência Militar. / Isaac Pereira Junior. —2019.

64 fl. : il ; 30 cm.

Orientação: Eduardo Schlup

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) —Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2019.

Bibliografia: fl 59-64.

1. SISTEMA DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS (SARP) . 2.INTELIGÊNCIA MILITAR I. Título.

CDD 355.4

Maj Cav **ISAAC PEREIRA JUNIOR**

O emprego do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) em proveito da atividade de Inteligência Militar

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

Aprovado em _____ de _____ de _____.

COMISSÃO AVALIADORA

EDUARDO SCHLUP – Maj Cav - Presidente
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

Rodrigo Kluge **Villani** - TC Cav - Membro
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

ANDERSON LUIZ ALVES FIGUEIREDO – Maj Eng - Membro
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

À minha esposa Camila e ao nosso filho Davi, dedico-lhes essa homenagem pela compreensão e pelo apoio demonstrados nos momentos em que estive ausente para a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me conduziu em cada passo de minha jornada, iluminando minhas ideias, dando-me a dádiva da saúde que tem me permitido seguir estudando e aprendendo a cada dia que passa.

A minha família, em especial a minha esposa Camila, que sempre abriu mão de seus objetivos profissionais para me acompanhar nas diversas guarnições em que servi, e ao nosso filho Davi, alicerces que alegrem e fortaleceram minha vida a cada dia.

Ao Exército Brasileiro, pelas oportunidades que me concedeu ao longo da carreira, de modo a ampliar o meu conhecimento profissional e construir novas amizades.

Ao meu orientador e amigo, Maj Schlup pela confiança, camaradagem, paciência e orientações oportunas e precisas fornecidas ao longo deste trabalho.

Aos companheiros de curso que com suas amizades, incentivos e experiências muito me ensinaram, propiciando melhor embasamento para a execução desse trabalho.

“Em geral, os homens julgam mais pelos olhos do que pela inteligência, pois todos podem ver, mas poucos podem compreender o que veem”.
Nicolau Maquiavel (1469-1527)

RESUMO

O Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) tem se consolidado como uma importante ferramenta para a obtenção e manutenção da consciência situacional, sendo largamente empregado em proveito da atividade de inteligência.

Popularmente conhecidos como “*Drones*” ou Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT), o seu emprego vem crescendo ao longo dos anos, se transformando em um multiplicador do poder de combate, além de reduzir o risco de baixas em atividades perigosas.

Avanços recentes na tecnologia da informação, aliado ao surgimento de modernos softwares de análise de dados, o desenvolvimento de materiais mais leves e a melhoria dos sensores de imagens tornaram esta plataforma aérea extremamente útil para as operações militares, em especial para as missões IRVA.

Neste contexto, o presente trabalho se propõe a estudar o emprego do SARP em proveito da atividade Inteligência Militar. Para tanto, aborda conceitos relativos à utilização do SARP em operações militares bem como as características dos diversos sensores embarcados e algumas condicionantes que afetam o seu planejamento. Procura também esclarecer conceitos relativos à Inteligência Militar adotados pelo EB, em especial no que tange ao Ciclo de Inteligência, à Inteligência de Imagens e a obtenção do conhecimento.

Palavras-chave: Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP); Inteligência Militar; Obtenção do conhecimento.

RESUMEN

El presente trabajo propone estudiar el uso del Avión no Tripulado (ANT) para beneficiar la actividad de Inteligencia Militar. Por lo tanto, se analizan los conceptos relacionados con el uso de ANT en las operaciones militares, así como las características de los diferentes sensores integrados y algunos de los factores que afectan a su trabajo. También busca aclarar los conceptos relacionados con la inteligencia militar adoptados por el EB, especialmente en relación con la producción de conocimiento y la inteligencia de imagen.

El ANP se ha establecido como una herramienta importante para obtener y mantener el conocimiento de la situación (conciencia situacional), y se usa ampliamente en beneficio de la actividad de inteligencia.

Popularmente conocido como "drones" o vehículos aéreos no tripulados (UAV), su uso ha estado creciendo en los últimos años, a menudo siendo considerada como una solución a diversos problemas encontrados en el entorno operativo.

Los recientes avances en tecnología de la información, junto con la aparición de software de análisis de datos modernos, el desarrollo de materiales más ligeros y la mejora de los sensores de imagen han hecho de esta plataforma aérea de gran utilidad para las operaciones militares, especialmente para misiones IRVA.

El uso de ANT como herramienta operativa hace que sea un poder multiplicador de combate, al tiempo que reduce el riesgo de bajas en actividades peligrosas.

Palabras Claves: Avión no Tripulado (ANT); Inteligencia Militar.

LISTA DE ABREVIATURAS

AO	Área de Operações
Ap	Apoio
ARP	Aeronave Remotamente Pilotada
Atv	Atividade
Avl	Avaliação
BASM	Base Aérea de Santa Maria
Bda	Brigada
BIM	Batalhão de Inteligência Militar
BLOS	Beyond Line Of Sight
CDoutEx	Centro de Doutrina do Exército
Cel Anl	Célula de Análise
Cel Obtç	Célula de Obtenção
Cent Intlg	Central de Inteligência
CIAvEx	Centro de Instrução de Aviação do Exército
C2	Comando e Controle
CIE	Centro de Inteligência de Exército
Cmt	Comandante
COp	Centro de Operações
COTER	Comando de Operações Terrestres
CONDOP	Condicionantes Operacionais
CTEx	Centro Tecnológico do Exército
CVI	Cartão de Voo por Instrumentos
DCT	Departamento de Ciência e Tecnologia
DE	Divisão de Exército
EB	Exército Brasileiro
ECS	Estação de Controle de Solo
EEI	Elementos Essências de Inteligência
Elm Man	Elemento de Manobra
EM	Estado Maior
EME	Estado Maior do Exército
EO	Eletro-ópticos

EUA	Estados Unidos da América
FAC	Força Aérea Componente
F Ae	Força Aérea
F Cmb Intlg	Função de Combate Inteligência
FE	Forças Especiais
F Op	Força Operativa
F Ter	Força Terrestre
FAB	Força Aérea Brasileira
FTC	Força Terrestre Componente
GMTI	Radar Indicador de Alvos Terrestres Móveis
IMINT	Inteligência de Imagem (Imagery Intelligence)
Intlg	Inteligência
IR	Infravermelho
IRVA	Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos
LOS	Line of Sight
MB	Marinha do Brasil
MCCEA	Medidas de Coordenação e Controle do Espaço Aéreo
MEM	Material de Emprego Militar
Mis	Missão
NI	Necessidade de Inteligência
NO	Necessidade Operativa
OB	Ordem de Busca
OM	Organização Militar
ONI	Outras Necessidades de Inteligência
Op	Operação(ões)
PCM	Plano de Obtenção de Capacidades Materiais
PEEX	Plano Estratégico do Exército
PI	Pedido de Inteligência
PITCIC	Processo de Integração Terreno, Condições Meteorológicas, Inimigo e Considerações Civis
POC	Plano de Obtenção do Conhecimento
Prp	Proporcionar
RII	Relatório de Interpretação de Imagens

RIPi	Região de Interesse para a Inteligência
SAR	Radar de Abertura Sintética
SARP	Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas
SIDE	Sistema de Inteligência de Defesa
SIEx	Sistema de Inteligência do Exército
TCC	Trabalho de Término de Curso
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TO	Teatro de Operações
TRTDC	Terminal de Recepção e Transmissão de Dados de Controle
TTD	Terminal de Transmissão de Dados
Tu Anl Intlg	Turmas de Análise de Inteligência
Tu Anl F Tecnl	Turma de Análise de Fontes Tecnológicas
Tu C Intlg	Turma de Contraineligência
Tu Dif Info	Turma de Difusão de Informações
Tu Intg	Turma de Integração
Tu Obtç	Turma de Obtenção
UAS	Unmanned Aerial System
UC	Unidade de Controle
VANT	Veículo Aéreo Não Tripulado
Z Aç	Zona de Ação

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – ilustração dos diferentes links necessários (sensores e navegação) para o emprego do SARP.....	19
Figura 2 – desdobramento dos módulos funcionais do SARP da F Ter.....	21
Figura 3 – ARP realizando levantamento aerofotogramétrico.....	25
Figura 4 – análise de luminosidade e cruzamento térmico conforme horário de emprego dos vetores aéreos	28
Figura 5 – integração entre diferentes SARP do EB, MB e FAB.....	30
Figura 6 – esquema do local de operação de um SARP categoria 2.....	32
Figura 7 – órgãos envolvidos na Coor e no Ct do espaço aéreo nas Op Cj	35
Figura 8 – hierarquia cognitiva da consciência situacional.....	38
Figura 9 – o Ciclo de Inteligência.	43
Figura 10 – a fase de Obtenção do Ciclo de Inteligência.	44
Figura 11 – o Processo de Inteligência do Exército dos EUA.....	45
Figura 12 – fluxo dos dados obtidos.....	46
Figura 13 – exemplos de TIC para a difusão das Info.	47
Figura 14 – organograma da Cent Intlg.	50
Figura 15 – Matriz de Sincronização das missões IRVA (meios aéreos).....	51
Figura 16 – planejamento da obtenção de dados.....	52
Figura 17 – Plano de Obtenção do Conhecimento.....	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – classificação das ARP.....	22
Tabela 2 – escalões de emprego do SARP na F Ter	23
Tabela 3 – capacidades de análise dos vídeos produzidos pelo Hermes 450.....	29
Tabela 4 – militares necessários para operar SARP categoria 3	31
Tabela 5 – atividades e tarefas da Função de Combate Inteligência.....	39
Tabela 6 – quadro resumo do emprego do SARP na F Cmb Intlg.....	42

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 – preparação do Hermes 450 por tropas Britânicas.....	24
Imagem 2 – imagem gerada pelo FLIR	26
Imagem 3 – imagem gerada por um Radar de Abertura Sintética	26
Imagem 4 – imagem gerada por um Sensor Hiperespectral	27
Imagem 5 – imagem gerada por um Radar GMTI	27
Imagem 6 – representação do conceito de detectar (esquerda), reconhecer (centro) e identificar (direita).....	29
Imagem 7 – integração da Imagem e IMINT.....	48

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	METODOLOGIA	17
3	A AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA (ARP)	18
3.1	CATEGORIAS DOS SARP	22
3.2	TIPOS DE SENSORES DE UM ARP.....	25
3.3	O EMPREGO DO SARP NAS OPERAÇÕES MILITARES.....	29
3.4	CONCLUSÕES PARCIAIS SOBRE O SARP.....	36
4	A ATIVIDADE DE INTELIGÊNCIA MILITAR	38
4.1	A FUNÇÃO DE COMBATE INTELIGÊNCIA	38
4.2	CICLO DE INTELIGÊNCIA.....	42
4.3	EXPLORAÇÃO DAS FONTES DE DADOS.....	47
4.4	A CENTRAL DE INTELIGÊNCIA MILITAR NO EB.....	49
4.5	O PLANO DE OBTENÇÃO DO CONHECIMENTO (POC)	51
4.6	CONCLUSÕES PARCIAIS SOBRE A ATIVIDADE DE INTELIGÊNCIA MILITAR	55
5	CONCLUSÃO	57
	REFERÊNCIAS	59

1 INTRODUÇÃO

Durante a primeira Guerra do Golfo, no ano de 1991, diversos países como os Estados Unidos da América (EUA), a Inglaterra, França, Arábia Saudita e outros se aliaram para combaterem o Iraque do então Presidente Saddam Hussein. Este conflito revelou o surgimento de uma nova forma de combate, totalmente diferente daqueles que estavam sendo estudados anteriormente (MORGADO, 2007).

Em linhas gerais, esta nova forma de combate, foi caracterizada pelo maciço uso de tecnologia avançada; pelo emprego das diversas fontes de inteligência a fim de suprir as necessidades de informação e segurança; o largo emprego de meios aéreos e a necessidade de gerenciar informações em todos os níveis de comando, sendo então denominada de Combate Moderno (IBIDEM).

Neste contexto, o Exército Brasileiro (EB) elaborou um cenário prospectivo abrangendo o espaço temporal de 2015 a 2022, cujo produto resultante foi chamado de Processo de Transformação (2015-2022). Neste período, o Exército vem buscando a evolução na “forma de combater, de equipar e de organizar a Força Terrestre” (F Ter), cujo resultado conduzirá a uma doutrina atualizada, propulsora de forças com características da Era do Conhecimento (BRASIL, 2018b).

Esse processo de transformação é necessário para que o EB adquira novas capacidades e aperfeiçoe as já existentes, permitindo a atuação em “todo o espectro dos conflitos para alcançar o efeito dissuasório desejado dentro dos limites financeiros existentes” (BRASIL, 2015a).

Para que isso seja possível, foram estabelecidos 07 (sete) vetores de transformação na F Ter, dentre os quais chama-se a atenção para a Doutrina, a Ciência & Tecnologia e a Modernização de Materiais. Estas três áreas tem sido objetos de estudos a fim de multiplicar o poder de combate face aos desafios do mundo contemporâneo (BRASIL, 2010).

Neste contexto, dentre os elementos multiplicadores do poder de combate, o Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) tem se destacado nos recentes conflitos bélicos como um meio bastante eficaz nas operações de amplo espectro, atuando de forma decisiva no desequilíbrio de forças no Teatro de Operações (TO) (BRASIL, 2014d).

Os SARP (armados e desarmados) estão desempenhando uma função crucial na transformação da defesa, fornecendo aos militares uma nova

plataforma que explora os avanços da tecnologia da informação, além de possuírem importante papel no conceito de guerra centrada em rede (PARDESI, 2004).

O uso destas aeronaves aumentou exponencialmente na última década e essa tendência deve continuar nos próximos anos. Neste sentido, diversos países estão desenvolvendo ou aprimorando suas plataformas não tripuladas, bem como evoluindo a doutrina militar a fim de explorá-los em sua potencialidade plena (REINO UNIDO, 2017).

A concepção de emprego dos SARP na F Ter baseia-se na complementaridade com outros vetores aéreos (tripulados e não tripulados), na adequação desses sistemas aos diferentes elementos de emprego da Força Operativa (F Op) e na atuação integrada à manobra terrestre e aos demais sistemas que utilizam o espaço aéreo (MOURA ALVES; VASCONCELOS, 2016).

O adequado emprego dos SARP constitui um diferencial para a liberdade de ação dos elementos de emprego da F Ter. A multiplicidade de aplicações típicas desse sistema no campo de batalha, englobando as ações de Inteligência e de Comando e Controle (C2), possibilitam otimizar de sobremaneira o processo de tomada de decisão e aumentar o nível de consciência situacional dos decisores em todos os níveis (IBIDEM).

Assim, este sistema torna-se uma plataforma múltiplo emprego fundamental para a Inteligência Militar, possibilitando a obtenção de informações em objetivos além da visada direta e em profundidade, sem a exposição direta de recursos humanos (BRASIL, 2012).

A atividade de Inteligência Militar é essencial para o planejamento e execução dos planos de campanha, permitindo que os comandantes e seus estados-maiores tenham a consciência situacional de forma contínua. Para isso, são empregadas todas as ferramentas disponíveis para moldar os fatores de decisão, fornecendo dados sobre o inimigo, terreno, as condições meteorológicas, considerações civis e também sobre outros aspectos do Espaço de Batalha (BRASIL, 2015b).

2 METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado por meio de uma pesquisa bibliográfica, baseada na fundamentação teórico-metodológica da investigação sobre os assuntos em manuais, artigos, trabalhos acadêmicos e entrevistas de acesso livre ao público em geral, incluindo-se nesses aqueles disponibilizados pela rede mundial de computadores.

O universo do presente estudo foram os principais manuais, diretrizes e artigos relacionados ao emprego do SARP nas missões de Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos (IRVA) no Brasil e nações amigas, bem como sobre a atividade de inteligência no Exército Brasileiro a partir da última década do século XX.

As amostras utilizadas referem-se aos SARP enquadrados nas categorias dois e três, empregados nos níveis Brigada (Bda) e Divisão de Exército (DE), respectivamente.

A coleta de dados do presente trabalho ocorreu por meio de pesquisa bibliográfica em livros, manuais, revistas especializadas, jornais, artigos, internet, monografias, teses e dissertações, sempre buscando os dados pertinentes ao assunto. Nessa oportunidade, foram levantados os fundamentos de emprego do SARP e da atividade de Inteligência Militar na Força Terrestre.

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 teórico para se responder ao problema proposto.

A metodologia em questão possui limitações, particularmente, pelo fato de basear-se em aspectos qualitativos, pressupondo uma interpretação dos fenômenos, para que se chegue a uma conclusão. Porém, devido ao fato de se tratar de um Trabalho de Término de Curso (TCC), realizado em aproximadamente quatro meses, o método escolhido é adequado e possibilitou atingir os objetivos propostos.

A seguir, será estudado o emprego do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas em proveito da atividade de Inteligência Militar.

3. A AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA (ARP)

O manual de Glossário das Forças Armadas (MD 35-G-01/2007) define Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP) como um “veículo aéreo, sem operador a bordo, com asas fixas ou rotativas, que dispõe de propulsão própria, podendo ser pilotado remotamente ou dotado de um sistema autônomo de navegação”.

O seu emprego tem sido uma realidade no campo de batalha desde os anos 60, quando se registram os primeiros usos na Guerra do Vietnã e, de maneira mais efetiva, nos conflitos árabe-israelenses dos anos 70 e 80 (SOUZA; NASCIMENTO, 2015).

Os estudos doutrinários conduziram à mudança da nomenclatura, abandonando o conceito de Veículo Aéreo não Tripulado (VANT) ou Drone, considerando o mesmo como um veículo remotamente pilotado, pois existirá sempre o homem como elemento fundamental de controle externo (MOURA ALVES; VASCONCELOS, 2016).

Como a concepção de emprego da ARP não é de forma isolada, exceto quando se limita a simples tarefas, como o reboque de alvos para a artilharia antiaérea, o EB passou a adotar o acrônimo SARP, enfatizando a importância do emprego do sistema como um todo, e não somente da plataforma aérea (BRASIL, 2013 e BRASIL, 2014a).

Para diversos autores, o SARP, da designação em inglês UAS (*Unmanned Aerial System*), é considerado um recurso tecnológico de importância comparável à do surgimento do radar e do computador, tamanho a sua contribuição para arte da guerra (SOUZA, 2011).

Um SARP é uma parte fundamental das missões IRVA de uma Brigada. Muitas vezes, é o mais valioso (ou o único) meio que se dispõe para obter-se vídeos em tempo real da área de operações (AO), o que faz disto uma capacidade crítica para o comandante em operações de amplo espectro (WARD, 2011).

Embora os SARP tenham operado por décadas, sua capacidade de transmitir informações em tempo real só foi realmente testada com êxito pelas forças da coalizão na operação Desert Storm (1ª Guerra do Golfo) em 1991 (SOUZA, 2011).

Ainda segundo Souza (2011), muitos autores e empresas fabricantes afirmam que as principais vantagens desta plataforma são a capacidade de sobrevoar áreas

por longo período de tempo, a possibilidade de operar em território hostil sem expor ao perigo o piloto e o baixo custo operacional da mesma.

Entretanto, o Tenente Coronel Aviador Gramkow (2014), ex-comandante do Esquadrão HÓRUS da Base Aérea de Santa Maria (BASM), alerta que o baixo custo operacional somente é obtido com uma elevada frota de ARP, uma vez que é necessário o mesmo quantitativo de pessoal em terra para apoiá-la em comparação com as plataformas tripuladas.

Ainda segundo Gramkow, devem ser considerados os altos custos de enlace e infraestrutura de comunicações necessárias para o seu emprego. Para uma Força Aérea (F Ae) com um sistema de Comando e Controle bem estruturado, o SARP é mais econômico que os meios tripulados, entretanto esta infraestrutura não é uma realidade para as F Ae da América Latina.

Links de comunicação de dados para o SARP tendem a ser mais complexos e críticos do que para os sistemas tripulados. Apesar das ARP serem programadas para executarem uma série de manobras de voo mesmo perdendo o contato com a estação de controle, eles dependem de um fluxo de comunicações constante para a transmissão das imagens captadas, fator primordial para cumprir com excelência as missões IRVA (REINO UNIDO, 2017).

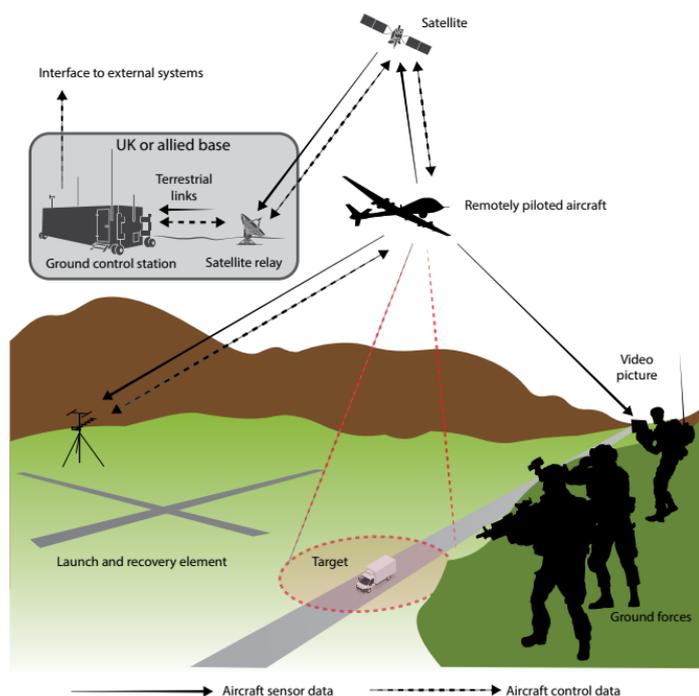


Figura 1: ilustração dos diferentes links necessários (sensores e navegação) para o emprego do SARP.

Fonte: REINO UNIDO, 2017.

O Estado Maior do Exército (EME) definiu que um sistema ideal é composto por 03 (três) aeronaves, de tal modo que permita uma operação contínua, estando 01 (uma) aeronave voando, 01 (uma) aeronave em reserva em condições de decolar imediatamente e 01 (uma) aeronave que terminou de aterrissar sendo preparada para uma nova missão (BRASIL, 2009).

Recentemente, o EB definiu que o SARP é basicamente composto de um número variado de plataformas aéreas transportando uma carga paga ou útil (payload), além das estruturas em solo. Estas são compostos de uma Estação de Controle de Solo (ECS), de um Terminal de Transmissão de Dados (TTD) e a Infraestrutura de Apoio (BRASIL, 2018b).

O payload é composto por sensores e equipamentos embarcados na plataforma aérea, essenciais ao cumprimento das missões. Dependendo da categoria do SARP, podem ser compostos de câmeras com sensores eletro-ópticos (EO) e/ou infravermelhos (IR), radares de abertura sintética (SAR) ou de detecção de atividades, entre outros (IBIDEM).

Já a Estação de Controle de Solo, que pode ser fixa ou móvel, possui a finalidade de realizar a interface entre o operador, a ARP e o payload. Geralmente a ECS é dividida em Unidade de Controle (UC) e Terminal de Recepção e Transmissão de Dados de Controle (TRTDC). A primeira realiza o comando do vetor aéreo e a segunda a operação dos sensores embarcados (IBIDEM).

Por sua vez, o Terminal de Transmissão de Dados consiste nos diversos equipamentos necessários ao enlace entre a aeronave, a ECS e o Centro de Operações e/ou Central de Inteligência, permitindo assim a transmissão dos dados obtidos. Este enlace pode ocorrer diretamente na linha de visada (Line of Sight - LOS) e/ou além da linha de visada (Beyond Line Of Sight - BLOS), empregando para isso satélite ou relay de comunicações (BRASIL, 2014d).

Por fim, a Infraestrutura de Apoio é composta pelo Grupo de Lançamento, Grupo de Recuperação, Grupo de Geração de Energia, Grupo de Apoio de Solo, Grupo de Apoio Logístico e o Grupo de Treinamento e Simulação. Todos estes grupos são necessários para prover a continuidade da operação de um SARP. Abaixo, é possível identificar a função de cada Grupo dentro do sistema:

- a) Grupo de Lançamento - varia de acordo com o processo utilizado para lançar a ARP, podendo ser: [...] mecânico (catapultas ou rampas, embarcadas ou não),

convencional (áreas descampadas e pistas preparadas ou não) [...].

b) Grupo de Recuperação - varia de acordo com o processo utilizado para pouso da ARP, podendo ser: [...], mecânica (rede, gancho, fio ou outro dispositivo de retenção), convencional (trem de pouso e freios mecânicos), [...].

c) Grupo de Geração de Energia - serve para alimentar a estação de controle, recarregar as baterias, alimentar sistemas de lançamento e recuperação, sistemas de manutenção, entre outros.

d) Grupo de Apoio de Solo - varia de acordo com a categoria de SARP, englobando os equipamentos necessários à movimentação e à preparação da aeronave antes do voo.

e) Grupo de Apoio Logístico - varia de acordo com a categoria de SARP, compreendendo o material e os equipamentos necessários para a realização das atividades e tarefas dos Grupos Funcionais Manutenção, Suprimento e Transporte [...] de modo a assegurar a disponibilidade continuada desse sistema.

f) O Grupo de Treinamento e Simulação - compreende os meios auxiliares de treinamento e os dispositivos virtuais ou mecânicos de simulação, voltados para habilitação dos recursos humanos nas áreas de operação e apoio (BRASIL, 2018b).



Figura 2: desdobramento dos módulos funcionais do SARP da F Ter.

Fonte: BRASIL, 2014d.

3.1 CATEGORIAS DOS SARP

Entre os vários parâmetros utilizados para a classificação dos SARP, o Exército Brasileiro adotou a classificação abaixo para definir os atributos desejáveis (capacidades) e, principalmente, o nível de emprego (BRASIL, 2014d).

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/BiaBa/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.

Tabela 1: classificação das ARP.

Fonte: BRASIL, 2014d.

Os SARP enquadrados nas categorias 0 (zero) a 3 (três) são empregados no nível tático, transmitindo informações em tempo real, o que propicia o suporte para o planejamento e condução das operações militares. O EB definiu que somente irá empregar os SARP enquadrados até a categoria 3 (três), sendo os demais a cargo da Força Aérea Brasileira (FAB) (BRASIL, 2014d e BRASIL, 2013).

Em outro estudo conduzido pelo EB, o Centro de Doutrina do Exército (C Dou Ex) detalha de forma explícita o escalão da F Ter e a categoria de SARP que irá apoiá-lo. Na tabela abaixo, observa-se que o SARP categoria 2 está previsto apoiar o escalão Bda e o categoria 3 a DE (destaque na figura abaixo).

Nível	Classe	Cat	Escalão(ões) e Níveis de Emprego Típico	Alcance de Trans	Altura de média de trabalho	Raio de ação	Missões Típicas
Tático	I	Micro	Pequenas Fr, DOFEsp	< 150 m	< =30 m	50 m	Contraterror, GLO, Rec de áreas confinadas.
		0 ³	Cia/Esqd ⁴	10 Km	<= 900 m	9 Km	Rec, Vig, ILDA, GE, DLPDS, DRC ⁵ , QBNR, DD.
		1	BiaBA/Btl/Rgt /Esqd ⁶	20 Km	<= 1500 m	18 Km	
	II	2	Cia ⁷ /Bda/Btl ⁸ /Rgt ⁹	>=54 Km	<= 3000 m	48 Km	
3	GBA/DE ¹⁰ /FTC	>150 Km ¹¹	<= 5000 m	150 Km			
Op		4	FTC/TO	Ilimitado (via satélite)	<= 9 Km	Ilimitado	
Estrt	III	5	Etta Mi D	Ilimitado (via satélite)	> 10 Km	Ilimitado	Rec, Vig, ILDA, GE, DLPDS, DRC, QBNR, DD, SA.

Legenda:

³ Também chamado de mini.

⁴ Subunidade incorporada. Normalmente de lançamento manual.

⁵ Normalmente a partir da categoria 3 (três).

⁶ Orgânicos de Brigada.

⁷ Companhias de Inteligência Militar.

⁸ Batalhão de Inteligência Militar (BIM).

⁹ Atuando em proveito do Grande Comando Operativo ou na vanguarda da Bda.

¹⁰ Pode ser empregado pela FTC, quando não houver DE enquadrando Bda.

¹¹ Pode utilizar enlaces via satélite ou repetidores.

Tabela 2: Escalões de emprego do SARP na F Ter.

Fonte: BRASIL, 2012.

Recentemente, o EB publicou uma diretriz onde afirma que é desejável a obtenção do SARP categoria 2, bem como poderá expandir para a categoria 3 a partir de 2021, conforme observado no trecho abaixo:

No Plano de Obtenção de Capacidades Materiais (PCM), Anexo "A" ao Plano Estratégico do Exército 2016-2019 (PEEx 2016- 2019), existe a previsão de obtenção do SARP Categoria 0 (zero) pelo EB, para fins de experimentação doutrinária, e de desenvolvimento do SARP Categoria 1 pelo Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT)/Centro Tecnológico do Exército (CTEx). O SARP de Categoria 2 não é citado nas observações, sendo desejável sua obtenção. O Ministério da Defesa coordenará a aquisição e/ou desenvolvimento dos SARP de Categoria 3.

A partir de 2021, após estudos doutrinários conduzidos pelo COTER e mediante coordenação com o Ministério da

Defesa, poderá ser ativado o Núcleo de Expansão dos SARP Categoria 3, caso esta Necessidade Operativa (NO) seja requerida pela F Ter (BRASIL, 2018c).

As categorias de SARP previstas para serem utilização pelo EB, ao operarem através de visada direta com a antena do terminal de transmissão de dados, poderão ter a sua autonomia de voo diminuída para 30% do previsto em função dos obstáculos existentes próximos a este terminal, como vegetação, edificações e elevações (GRAMKOW, 2014).

Caso o EB opte pela adoção do SARP categoria 3 (três), poderão ser utilizados os ensinamentos produzidos no Esquadrão HÓRUS da BASM, operador do Hermes 450 (ARP categoria três). Este ARP necessita operar de aeródromos existentes e requer uma complexa estrutura de apoio logístico quando operando fora da sede (IBIDEM).

Da mesma forma, outra opção para o EB obter ensinamentos relativos ao emprego em combate do Hermes 450 por uma Força Terrestre é o Exército Britânico. O 32ª Real Regimento de Artilharia o empregou largamente no Iraque e Afeganistão, operando a partir de pistas não pavimentadas, tendo obtido bons resultados nas missões IRVA. Cabe destacar que nas Forças Armadas do Reino Unido, o Hermes 450 é classificado como categoria 2, diferentemente do Brasil que o classifica como categoria 3 (REINO UNIDO, 2017).



Imagem 1: preparação do Hermes 450 por tropas Britânicas.

Fonte: https://defense-update.com/20070930_british-field-hermes-iraq.html.

Acessado em 09 MAIO 19.

Segundo Gramkow (2014), os SARP enquadrados a partir da categoria 3, inclusive, requerem a utilização de pilotos de aeronaves (asa fixa ou rotativa) habilitados a voar por Cartão de Voo por Instrumentos (CVI), o que permitiria o

aproveitamento inicial dos pilotos da Aviação do Exército após uma adaptação a esta plataforma.

Alinhado com este pensamento, o EB estabeleceu que o Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAvEx) será o centro de capacitação dos cursos SARP Categoria 3, caso a F Ter venha a operá-los (BRASIL, 2018c).

3.2. TIPOS DE SENSORES DE UM ARP

As possibilidades de um SARP estão intimamente relacionadas à capacidade de carga da plataforma aérea e por consequência os seus sensores. A escolha destes está relacionada com as informações que se deseja obter, podendo-se instalar os seguintes equipamentos: sensores aerofotogramétricos, sensor termal, telêmetro laser, Radar de Abertura Sintética, sensores hiperespectrais de alvos e Radar Indicador de Alvos Terrestres Móveis (GMTI) (MACEDO, 2012).

a. Sensores aerofotogramétricos: os sensores aerofotogramétricos realizam fotografias da superfície terrestre por meio de uma câmara de precisão montada em uma plataforma aérea. A distância focal da câmera é fator determinante para a altura do voo e, muitas vezes, para o uso final das imagens (MOURA ALVES; VASCONCELOS, 2016).



Figura 3: ARP realizando levantamento aerofotogramétrico.

Fonte: MOURA ALVES; VASCONCELOS, 2016.

b. Sensor termal - todos os corpos que apresentam temperatura acima do zero absoluto ($- 273,15^{\circ}$ C) emitem radiação eletromagnética, incluindo o infravermelho termal. As condições ambientais e climáticas interferem na temperatura da superfície, podendo fazer com que imagens termais variem em diferentes tons de cinza.

Assim, um aspecto fundamental a ser observado no emprego deste sensor é o fenômeno do cruzamento térmico (thermal crossover), que normalmente ocorre duas vezes ao dia. Nestes momentos, há uma perda de contraste nas imagens termais, impedindo a identificação dos objetos, sendo mais aconselhável o imageamento um pouco antes de amanhecer o dia.



Imagem 2: imagem gerada pelo FLIR.

Fonte: www.military.com. Acessado em 21 MAR 19.

c. Radar de Abertura Sintética (SAR) – é um radar que permite, através de software, criar imagens 3D de alta definição, além de realizar o “imageamento em caso de mau tempo (densa formação de nuvens ou neblina) ou sob coberturas vegetais”. Além disso, permite a captação de imagens a qualquer hora do dia ou da noite. Estes radares ainda são de grande volume, sendo possível instalá-los apenas em ARP categoria 3 (três) ou superior.



Imagem 3: imagem gerada por um Radar de Abertura Sintética.

Fonte: www.lockheedmartin.com. Acessado em 22 DEZ 18.

d. Sensores Hiperespectrais de Alvos – este equipamento permite a localização e identificação de alvos camuflados ou sob a cobertura vegetal, além de analisar a assinatura espectral dos objetos.



Imagem 4: imagem gerada por um Sensor Hiperespectral.

Fonte: <http://www.geocities.ws/gustavombaptista/sensores/sensores.html>.

Acessado em 17 MAR 19.

e. Radar Indicador de Alvos Terrestres Móveis (GMTI) – possibilita a localização de objetos móveis que se deslocam sobre a superfície terrestre, sendo integrado, geralmente, com o Radar de Abertura Sintética.



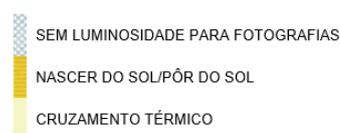
Imagem 5: imagem gerada pelo Radar GMTI.

Fonte: <https://mdacorporation.com/isg/surveillance-and-intelligence/C4ISR/airborne-surveillance-and-intelligence-systems>. Acessado em 17 MAR 19.

As condições de luminosidade são fatores essenciais para determinar-se qual sensor será empregado. Assim, deverá ser considerado tais elementos, bem como o horário de vigilância/reconhecimento sobre o objetivo, para extrair o máximo de informação das imagens geradas, permitindo melhores insumos para a Célula de Inteligência.



Figura 4: análise de luminosidade e cruzamento térmico conforme horário de emprego dos vetores aéreos.



Fonte: Operação PANAMAX-2016 realizada nos EUA.

Atualmente, devido as características das ARP enquadradas até a categoria 3 (três), somente é possível transportar um tipo de sensor, devendo este ser intercambiável com os demais tipos de sensores disponíveis [SAR, sensor EO, etc], possibilitando rapidez na instalação desses recursos na plataforma ARP (GRAMKOW, 2014).

A qualidade das imagens obtidas pelos sensores embarcados nos SARP também irá depender da altitude de voo da aeronave. Quanto mais baixo operar o vetor, mais detalhes terão as imagens, entretanto o sigilo da operação pode ser comprometido pelos ruídos produzidos. Estes fatores deverão ser sopesados na intenção do comandante. (LARUBIO, 2015)

John Johnson, cientista do Laboratório de Visão Noturna do Exército norte-americano, conduziu diversos experimentos para verificar a capacidade de diferentes sensores óticos em 1958. Destes testes, surgiram os termos “Detecção”, “Reconhecimento” e “Identificação” (ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, 2009).

Detecção é a capacidade de distinguir um objeto do fundo que se projeta, o reconhecimento permite a classificação deste objeto (animal, ser humano, veículo, barco, etc) e a identificação possibilita descrever o objeto em detalhes (IBIDEM).

As imagens abaixo ilustram os conceitos do parágrafo anterior. À esquerda observa-se a detecção de 02 alvos; ao centro o reconhecimento de um ser humano

caminhando ao longo de uma cerca; e à direita a identificação de 02 masculinos com calças e jaquetas, sendo que um deles está fumando.



Imagem 6: representação do conceito de detectar (esquerda), reconhecer (centro) e identificar (direita).

Fonte: <https://www.hgh-infrared.com/FAQ/Perimeter-Security/Definition-of-DRI-Detection-Recognition-Identification-ranges> em 26 maio 19

A possibilidade do SARP detectar, reconhecer e identificar um alvo está relacionada com a distância da plataforma até o objetivo, além de outros fatores externos como luminosidade, presença de nuvens e umidade atmosférica, por exemplo. Neste aspecto, é fundamental a participação do militar da inteligência de imagens para auxiliar no planejamento da missão a ser desempenhada (GRAMKOW, 2014).

PESSOAS			
TIPO DE SENSOR	DETECTAR	RECONHECER	IDENTIFICAR
FLIR	15 Km	7 Km	4 Km
Eletro Ótico	19 Km	9,5 Km	4,5 Km
BLINDADOS			
TIPO DE SENSOR	DETECTAR	RECONHECER	IDENTIFICAR
FLIR	36 Km	18 Km	9 Km
Eletro Ótico	43 Km	21,5 Km	11 Km

Tabela 3: capacidades de análise dos vídeos produzidos pelo Hermes 450.

Fonte: TC Av GRAMKOW (adaptado pelo autor).

3.3 O EMPREGO DO SARP NAS OPERAÇÕES MILITARES

A capacidade dos SARP de obter, coletar e transmitir imagens da área de operações em tempo real é um fator diferencial para a tomada de decisão dos comandantes em todos os níveis (BRASIL, 2014d).

O Exército dos EUA considera que os SARP são os olhos do Exército, gerando informações importantes por meio da capacidade de rapidamente coletar, processar e difundir dados relevantes em tempo real (ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, 2010a).

O seu emprego integrado possibilita a complementaridade na obtenção de dados sobre alvos de interesse da Força Terrestre Componente (FTC) por outros sistemas não tripulados, otimizando assim as capacidades da tropa (MOURA ALVES; VASCONCELOS, 2016).

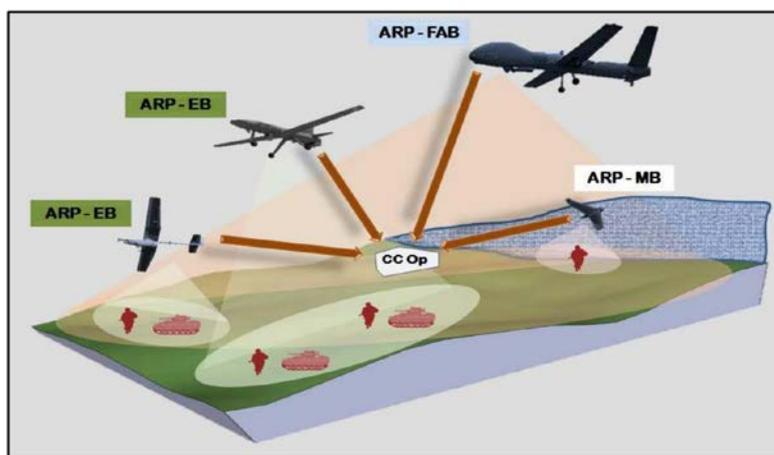


Figura 5: integração entre diferentes SARP do EB, MB e FAB.

Fonte: BRASIL, 2014d.

Segundo o Ministério da Defesa do Reino Unido (2017), o SARP é um elemento do sistema de inteligência. Por essa razão, os operadores devem estar familiarizados com a terminologia e doutrina associada as missões IRVA realizadas dentro do Ciclo de Inteligência.

Para Gramkow (2014), a principal característica de um SARP para a Função de Combate Inteligência é a sua capacidade de permanecer um longo tempo sobre o objetivo, permitindo assim manter a consciência situacional da cadeia de C2, além de produzir informações a respeito de um objetivo/área de interesse sem expor o homem ao perigo.

Para obter esta capacidade de permanência, em um sistema categoria três, é necessário que as equipes em solo operem na forma de rodízio, permitindo que a missão seja sempre realizada por equipes descansadas. A tabela abaixo apresenta o quantitativo de militares necessários para operar o SARP categoria três com uma aeronave e uma ECS por determinado período de tempo.

LOCAL	FUNÇÃO	10 h voo	24 h voo
ECS	Coordenador Tático	2	4
	Piloto Interno	3	4
	Operador de equipamentos especiais	3	4
	Técnico da ECS	2	4
Apoio de solo	Coordenador de solo	2	3
	Mecânico de aeronave	2	3
	Mecânico de eletrônica	2	3
	Auxiliar	2	3
Total de milhares		18	27

Observação: não estão incluídos os apoios logísticos, administrativos, de segurança e de TIC.

Tabela 4: militares necessários para operar SARP categoria 3 (três).

Fonte: TC Av Gramkow (adaptado pelo autor).

A mesma observação quanto a necessidade de se dispor de maiores operadores para manter um SARP categoria 2 operando de forma contínua é relatada pelo 1º Ten Kari C. LaRubio (2015), do Exército dos EUA, com base em suas experiências à frente de um pelotão SARP empregado em proveito de uma Brigada no Iraque e Afeganistão.

Ainda segundo Gramkow (2014), ao operar fora da sede, um SARP categoria 3, com duas aeronaves, necessita uma preparação de embarque e desembarque de aproximadamente sete horas, sem considerar o tempo de deslocamento até o próximo aeródromo de emprego. Este deslocamento pode ser realizado em duas aeronaves C-130 ou sete carretas, sendo estas últimas praticamente limitadas ao trânsito em estradas com revestimento asfáltico.

Quanto ao local de emprego, o SARP deve sobrevoar as faixas do terreno em que as ações do inimigo já ocorram ou são mais prováveis de ocorrer. Também devem ser acompanhadas as ações do oponente em profundidade, sendo fundamental a análise da matriz doutrinária inimiga para determinar o alcance necessário do SARP (ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, 2010b).

Para o melhor planejamento do emprego da fração SARP são necessários também o conhecimento de alguns outros fatores. Entre estes, são fundamentais o

conhecimento dos movimentos das unidades amigas, as Regiões de Interesse para a Inteligência (RIPI) a serem monitoradas e os Elementos Essenciais de Inteligência (EEI) a serem respondidos. Essas informações permitirão que a fração SARP contribua mais efetivamente para responder o Plano de Obtenção do Conhecimento (POC) da Brigada (LARUBIO, 2015).

O Sargento de Primeira Classe Bryan J. Ward (2011), do Exército dos EUA, afirma que o SARP nível 2, atuando em proveito de uma Bda, deve ter condições de operar a partir de qualquer local, com uma superfície plana e sem obstáculos para ser lançado/recuperado.

Deste modo, um fator a ser considerado no planejamento de emprego é o apoio de engenharia. Este suporte permitirá a abertura de pistas de decolagem quase que em qualquer área, permitindo ao SARP operar continuamente em toda a área de interesse (WARD, 2011).

Uma pista, como mostrada abaixo, permite o lançamento e a recuperação em ambas as direções de um SARP Shadow (categoria 2), sem a necessária preocupação com a mudança da direção do vento. A pista requer no mínimo 900 pés (275 m) de comprimento total e 164 pés (50 m) de largura, incluindo 100 pés (30 m) de escoamento em ambas as extremidades (IBDEM).

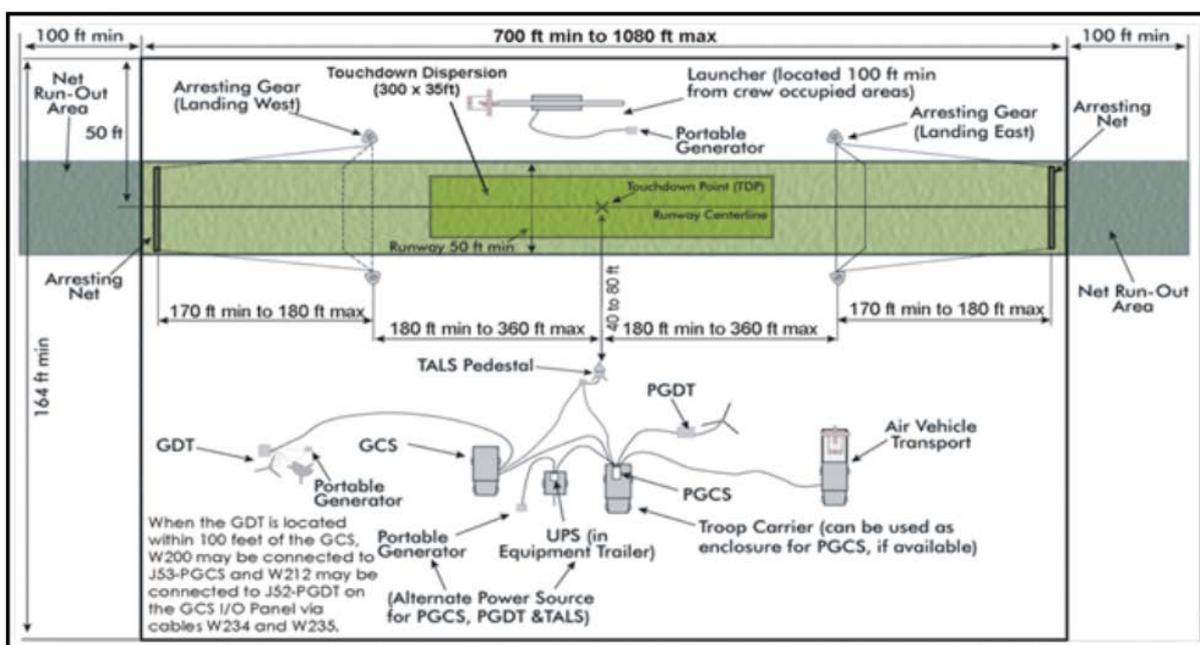


Figura 6: esquema do local de operação de um SARP categoria 2.

Fonte: Ward, 2011.

Aprender como a fração SARP desempenha a sua missão é fundamental para o operador de inteligência. O domínio das condicionantes necessárias para o lançamento e a recuperação do vetor aéreo são essenciais para o sucesso do esforço de busca planejado (LARUBIO, 2015).

Neste sentido, é interessante que se tenha conhecimento também de quais condições climáticas podem impedir o emprego do SARP. O Tenente Coronel Jim Reed (Exército dos EUA) relata que os ventos fortes e as baixas temperaturas extremas encontradas nas montanhas do leste afegão inviabilizaram, por vezes, o emprego do Shadow. Isso ocorreu devido à possibilidade de congelamento das asas, prejudicando a execução do POC conforme planejado (REED ET AL, 2015).

Outro problema ao operar em regiões montanhosas foi que o SARP não conseguiu voar alto o suficiente para não ser escutado a partir do solo montanhoso. Em diversos vídeos produzidos, observaram-se pessoas olhando diretamente para a aeronave, o que prejudicou o sigilo da operação ou o fator surpresa, sendo necessário levar isso em conta por ocasião do planejamento (IBIDEM).

Ainda com relação à inteligência, o coronel do EB Carlos Ernesto Miranda Aversa, responsável pela formulação doutrinária de ARP e relator das CONDOP-VANT/2009, na 3ª SCh/EME, afirma que se deve levar em consideração a capacidade de análise do Sistema de Inteligência do qual o ARP faz parte, uma vez que esta plataforma é apenas uma ferramenta para a execução dos objetivos propostos (SOUZA, 2011).

Assim, a quantidade de imagens que podem ser processadas e exploradas, simultaneamente, dependerá da capacidade computacional e de armazenamento, além de meios de comunicações capazes de permitir o tráfego de dados em sua rede rádio, o que poderá limitar a análise e difusão dos mesmos (BRASIL, 2018a).

Para realizar este processamento, podem-se utilizar sistemas de análise de inteligência geoespacial, inclusive em tempo real. Estes são capazes de armazenar os dados brutos e os metadados, que contêm informações como data, hora, posição geográfica e posições relativas dos sensores e da aeronave (SILVA, 2013).

Existem vários tipos de sistemas de inteligência geoespacial no mercado, como o sistema RICent (Real-Time Intelligence System), da israelense ELTA System; o Socet GXP e o GXP Explorer, ambos da BAE Systems; o Keystone, da Spacemetric e MINDS da Thales (IBIDEM).

O Departamento de Defesa dos EUA criou softwares para análise de padrões em vídeo digital, que utilizam técnicas "pattern matching" (combinação de padrão) para evitar o trabalho tedioso de monitoramento. O software detecta movimentos que precisam de atenção humana e fornece alertas e indicações. Dois desses softwares são o VIRAT e o PERSEAS. O VIRAT (Video and Image Retrieval and Analysis Tool) vigia pequenas áreas como um prédio ou janela, enquanto o sistema PERSEAS (Persistent Stare Exploitation and Analysis System) coleta atividade em uma grande área para análise estatística, procurando por alterações de padrões (LÁZARO, 2014).

Já o Exército norte-americano criou o programa AURORA para reconhecimento automático de alvos para uso na ARP RQ-7 Shadow. O software identifica itens de interesse e alerta os operadores para conferir o local visualmente, facilitando a operação por longos períodos (CASTRO, 2012).

Quanto à forma de apoio do SARP, estas aeronaves podem ser empregadas em ação de conjunto ou apoio direto. No primeiro caso, eles atuam em proveito de vários elementos em uma área de operações. Já no segundo caso, o apoio é proporcionado a uma determinada força, em primeira prioridade, permanecendo sob comando da força a qual pertence (CORREA, 2014; APUD BRASIL, 2012).

No que tange a situação de comando, estes podem ser empregados em reforço, integração e controle operacional. Na situação de reforço, uma unidade ou elemento operador SARP passa, temporariamente, à subordinação de uma Organização Militar (OM) a fim de prestar-lhe determinado apoio. Nesta situação, a força que recebe o reforço passa a ter responsabilidade sobre seu emprego tático e apoio logístico (IBIDEM).

Na integração, uma unidade ou elemento operador SARP passa, temporariamente, a integrar uma força de constituição variável, que terá encargos sobre o emprego tático e logístico (IBIDEM).

Por fim, no controle operacional, uma força recebe uma fração ou unidade operadora de SARP para emprego em missões ou tarefas específicas e limitadas, de modo a capacitá-lo ao cumprimento de sua missão (IBIDEM).

Outro fator a ser considerado no emprego do SARP diz respeito ao controle do espaço aéreo sobre a área de operações. Este controle permite o emprego seguro dos vetores aéreos, juntamente com as armas de tiro curvo, requerendo a mesma atenção dispensada aos sistemas tripulados, particularmente no que tange a

capacidade de perceber e detectar (*sense and avoid*) tráfegos aéreos e outros riscos (MOURA ALVES & VASCONCELOS, 2016).

A função de coordenação e controle do espaço aéreo, em determinada Zona de Ação (Z Aç), compete à Força Aérea Componente (FAC). Entretanto, em situações excepcionais, pode ser atribuída a um grande comando de operações, que empregará procedimentos preestabelecidos e meios eletrônicos como radares e rádios (OLIVEIRA, 2018).

Ainda segundo Oliveira (2018), “o Centro de Operações (COp) é o responsável pelas medidas de coordenação do uso do espaço aéreo em sua área de responsabilidade, podendo delegar o exercício da autoridade à FAC” em se tratando de operações conjuntas.

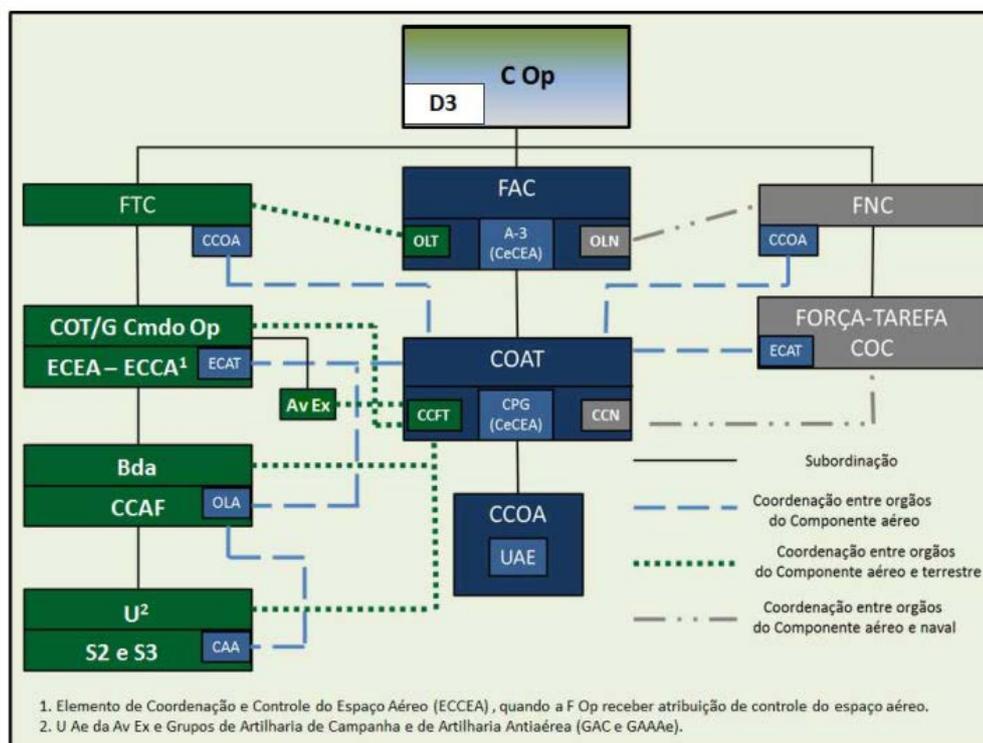


Figura 7: órgãos envolvidos na coordenação e no controle do espaço aéreo nas operações conjuntas.

Fonte: BRASIL, 2014d.

Dentre as Medidas de Coordenação e Controle do Espaço Aéreo (MCCEA), a FTC pode estabelecer rotas de circulação operacional militar, rotas de risco mínimo, rotas de trânsito, rotas padrão para aeronaves do Exército, volume de aproximação de base, volumes regionais de coordenação do espaço aéreo, volume de responsabilidade da defesa antiaérea, corredores de trânsito, corredores especiais,

corredores de segurança zonas de exclusão, zona de operação restrita e altitude de coordenação, dentre outras (OLIVEIRA, 2018).

Não obstante as medidas acima, deve ser realizada a coordenação com o apoio de fogo de artilharia para que não haja incidentes na terceira dimensão do campo de batalha. Assim, deve-se evitar o emprego do SARP nas trajetórias de tiros das armas curvas a fim de não interromper o apoio de fogo e não retardar as operações de inteligência em que são empregados estes vetores aéreos (IBIDEM).

Diante disso, desprende-se que a utilização do SARP está submetida aos mesmos princípios de coordenação e controle aplicados aos voos tripulados. “Isso impõe a necessidade de treinamento e de certificação dos operadores desses equipamentos, uma vez que se submetem às mesmas regras dos sistemas tripulados” (IBIDEM).

3.4 CONCLUSÕES PARCIAIS SOBRE O SARP

Conclui-se, parcialmente, que o emprego militar do SARP ganhou ênfase após a Primeira Guerra do Golfo, passando a ser adotado por um número crescente de países a partir deste momento. Atualmente, o EB realiza experimentações doutrinárias para empregar este meio com mais intensidade, visualizando a possibilidade de estudar a utilização de plataformas categoria 3 a partir de 2021.

O SARP é apenas um sistema aéreo empregado em complementariedade aos demais vetores aéreos da Força Terrestre. O seu diferencial está na capacidade de transportar sensores úteis para a atividade de inteligência, coletando e difundindo dados em tempo real, além de permanecer grande tempo sobrevoando alvos de interesse para a inteligência.

Além de atender a Função de Combate Inteligência, seu emprego é útil para a Função Comando e Controle. É importante não confundir estas duas áreas de emprego porque a finalidade de ambas é distinta. A Inteligência Militar buscará ações que indiquem um evento futuro, enquanto que o C2 proverá vídeos em tempo real ao comandante, permitindo um acompanhamento quase que instantâneo de suas forças em determinada área.

Ademais, o apoio de engenharia é outro fator primordial para o seu emprego. Nem sempre existirá uma pista de pouso/decolagem na Z Aç a ser apoiada. Assim, caberá à Engenharia preparar o terreno sumariamente para permitir o

desdobramento da fração SARP, favorecendo o emprego em praticamente toda a Área de Operações e em profundidades adequadas.

Além disto, sua operação requer pessoal especializado da aviação (pilotos) e da área de inteligência, a fim que se possa operá-lo com segurança e se consiga extrair o máximo das suas potencialidades nas missões IRVA.

Também é fundamental uma rede de comunicações que permita o enlace da plataforma e sensores aos receptores em terra, bem como a utilização de softwares de análise de imagens para se produzir o conhecimento de modo oportuno, o que permitirá a manutenção da consciência situacional de forma eficaz e contínua.

Outro fator a ser considerado são as medidas de coordenação e controle para o uso do espaço aéreo. Geralmente, esta atividade fica a cargo da FAC, porém requer a participação de elementos do Centro de Operações do elemento terrestre. Esta coordenação é fundamental para garantir a segurança de voo dos diversos vetores aéreos, bem como a não interferência nos tiros de artilharia e morteiro 120 mm, possibilitando assim a continuidade do apoio de fogo e do esforço de busca com o mínimo de interferências.

4 A ATIVIDADE DE INTELIGÊNCIA MILITAR

A Inteligência Militar é o conjunto de atividades e tarefas técnico-militares exercidas em caráter permanente, com a finalidade de produzir conhecimentos de interesse do comandante e seu estado-maior, em todos os níveis, bem como proteger conhecimentos sensíveis, instalações e pessoal do EB contra ações da inteligência inimiga (BRASIL, 2015b).

Para a Inteligência Militar, conhecimento é o dado que foi processado, analisado e julgado relevante. Ele deve contribuir para o entendimento do terreno, do dispositivo, das intenções do inimigo, das condições meteorológicas e das considerações civis (IBIDEM).



Figura 8: hierarquia cognitiva da consciência situacional

Fonte: (BRASIL, 2015b).

No nível tático, a Função de Combate Inteligência (F Cmb Intlg) tem aplicação plena no âmbito do Sistema de Inteligência do Exército (SIEEx), sendo uma das seis funções de combate do EB. A ela cabe produzir conhecimentos e produtos para apoiar o processo decisório dos comandantes; obter um detalhado conhecimento do inimigo (unidades, materiais, doutrina de emprego, personalidade de seus chefes) e produzir informações sobre as condições meteorológicas, o terreno e as considerações civis que possam impactar nas operações militares (BRASIL, 2015c).

4.1 A FUNÇÃO DE COMBATE INTELIGÊNCIA

A Função de Combate Inteligência é um dos Elementos do Poder de Combate Terrestre. O seu trabalho permeia as demais funções de combate, principalmente no

que se refere a gestão das fontes de dados, uma vez que todos os componentes do ambiente operativo são considerados sensores (BRASIL, 2016b).

Assim, cabe a esta função extrair as informações existentes no ambiente e integrar com os demais dados já disponíveis, produzindo conhecimentos oportunos e relevantes ao decisor. Estes conhecimentos moldarão a consciência situacional do comandante e fornecerão as condições necessários ao correto emprego dos meios disponíveis (IBIDEM).

Para que isso ocorra, a Inteligência Militar adota uma série de atividades e tarefas que permitirão a formulação de juízos e a compreensão do ambiente operacional. O EB definiu que as atividades e respectivas tarefas desta função de combate são:

Atividade	Tarefa
1. Produção contínua do conhecimento em apoio ao planejamento da Força.	a. Prover prontidão de Intlg.
	b. Estabelecer a arquitetura de Intlg.
	c. Configurar os meios de Intlg para o atendimento às necessidades de análise de missão (Mis).
	d. Obter dados e Info que alimentem o PITCIC.
	e. Gerar conhecimento Intlg.
2. Apoio à obtenção da consciência situacional.	f. Executar o PITCIC.
	g. Acompanhar as ações em desenvolvimento.
	h. Apoiar constantemente as atividades de proteção.
3. Execução de ações IRVA.	i. Sincronizar as atividades IRVA.
	j. Integrar os dados obtidos pelas Atv de IRVA.
	k. Conduzir outras Op e Mis relacionadas à Intlg.
	l. Conduzir e orientar reconhecimentos.
	m. Conduzir e orientar vigilância.
	n. Proporcionar (Prp) Ap de Intlg à aquisição de alvos.
4. Apoio à obtenção da superioridade de Info.	o. Prover Ap de Intlg às tarefas de informações.
	p. Prp Ap de Intlg às Atv de Avl das Op.
5. Apoio à busca de ameaças.	q. Prp Ap de Intlg à busca continuada de ameaças.
	r. Prp Ap de Intlg à detecção continuada de ameaças.

Tabela 5: atividades e tarefas da Função de Combate Inteligência.

Fonte: BRASIL, 2016b (adaptado pelo autor).

Dentro da primeira atividade, produção continuada do conhecimento em apoio ao planejamento da Força, o SARP se relaciona com duas das cinco tarefas existentes: “configuração dos meios de Intlg para atendimento das necessidades de análise de missão” e “obtenção de dados e Info que alimentem o PITCIC”.

O manual de campanha Lista de Tarefas Funcionais (2016) descreve estas duas tarefas como:

- Configurar os meios de inteligência para o atendimento às necessidades de análise de missão: consiste em levantar, avaliar e verificar as capacidades dos meios disponíveis.
- Obter dados e informações que alimentem o PITCIC: consiste em obter informações detalhadas do terreno, das ameaças/inimigo, das condições meteorológicas e considerações civis na zona de ação e seus efeitos sobre as operações.

Assim, a escolha do vetor aéreo adequado e de seus sensores estão diretamente relacionados com a primeira tarefa, já a segunda, com a concepção de emprego do SARP, conforme visto no capítulo anterior.

Já com relação a segunda atividade, apoio à obtenção da consciência situacional, o SARP pode ser emprego na tarefa de “acompanhar as ações em desenvolvimento”, que nada mais é que manter a produção do conhecimento no transcurso da operação, o difundindo com oportunidade. Isso é possível graças a capacidade do SARP sobrevoar objetivos por longo período tempo, favorecendo a manutenção da produção dos conhecimentos necessários sobre o mesmo.

A terceira atividade, execução de missões IRVA, é a que mais se identifica com o emprego do SARP. As tarefas que estão diretamente relacionadas com o emprego deste vetor são: “conduzir outras operações e missões relacionadas à inteligência”, “conduzir e orientar reconhecimentos”, “conduzir e orientar vigilância” e “proporcionar apoio de inteligência à aquisição de alvos”, tendo em vista as características já apresentadas do vetor aéreo e da capacidade de seus sensores.

O manual de campanha Lista de Tarefas Funcionais (2016) as descreve conforme abaixo:

- Conduzir outras operações e missões relacionadas à inteligência: consiste em obter dados, conduzir a análise, integrar, produzir e disseminar conhecimento oriundo de outras agências.

- Conduzir e orientar reconhecimentos: consiste em orientar a realização de reconhecimentos de eixo, zona, área, reconhecimento em força e patrulhas de reconhecimento especializado de Forças Especiais (FE) e de Inteligência.

- Conduzir e orientar vigilância: consiste em orientar a realização de vigilância de áreas, pessoas, instalações, materiais e equipamentos, utilizando o auxílio de meios eletrônicos, cibernéticos, fotográficos, óticos ou acústicos, entre outros.

- Proporcionar apoio de inteligência à aquisição de alvos: consiste em detectar, localizar, identificar um alvo com o detalhamento e a precisão suficientes para permitir o emprego eficaz dos atuadores cinéticos e não cinéticos (BRASIL, 2016b).

Com relação a quarta atividade, apoio à obtenção da superioridade de informações, é possível empregar o SARP na tarefa de “proporcionar apoio de inteligência às atividades de avaliação das operações”, que é descrita como a capacidade de “prover e manter atualizado o conhecimento sobre a região de operações e prover novos conhecimentos sobre a situação durante a evolução da operação”. Esta atividade é executada devido a capacidade de sobrevoar por longo período a área de operações, produzindo imagens em tempo real sobre a ameaça, o terreno e a população, contribuindo para o êxito da missão.

Já com relação a quinta atividade, apoio à busca de ameaças, também é possível utilizar o SARP em proveito das suas duas tarefas. Este emprego ocorre graças a possibilidade de detectar, reconhecer e identificar ameaças. Assim, quanto maior for a capacidade dos sensores embarcados, melhor serão os resultados destas tarefas, permitindo a manutenção/obtenção da consciência situacional do ambiente operacional.

Do acima exposto, é possível sintetizar o emprego do SARP nas diversas atividades e tarefas da Função de Combate Inteligência conforme tabela abaixo:

Atividade	Tarefa	Emprego SARP
1. Produção contínua do conhecimento em apoio ao planejamento da Força.	a. Prover prontidão de Intlg.	
	b. Estabelecer a arquitetura de Intlg.	
	c. Configurar os meios de Intlg para o atendimento às necessidades de análise de Mis.	X
	d. Obter dados e Info que alimentem o PITCIC.	X
	e. Gerar conhecimento Intlg.	
2. Apoio à obtenção da consciência situacional.	f. Executar o PITCIC.	
	g. Acompanhar as ações em desenvolvimento.	X
	h. Apoiar constantemente as atividades de proteção.	
3. Execução de ações IRVA.	i. Sincronizar as atividades IRVA.	
	j. Integrar os dados obtidos pelas Atv de IRVA.	
	k. Conduzir outras Op e Mis relacionadas à Intlg.	X
	l. Conduzir e orientar reconhecimentos.	X
	m. Conduzir e orientar vigilância.	X
	n. Prp Ap de Intlg à aquisição de alvos.	X
4. Apoio à obtenção da superioridade de Info.	o. Prover Ap de Intlg às tarefas de informações.	
	p. Prp Ap de Intlg às Atv de Avl das Op.	X
5. Apoio à busca de ameaças.	q. Prp Ap de Intlg à busca continuada de ameaças.	X
	r. Prp Ap de Intlg à detecção continuada de ameaças.	X

Tabela 6: quadro resumo do emprego do SARP na F Cmb Intlg.

Fonte: BRASIL, 2016b (adaptado pelo autor).

Para operacionalizar essa função de combate, o EB adota um processo denominado Ciclo de Inteligência. Este processo é composto de quatro fases que facilitarão a realização dos trabalhos na Central de Inteligência (JUNIOR; ARAÚJO, 2017).

4.2 CICLO DE INTELIGÊNCIA

O Ciclo de Inteligência é uma sequência ordenada de atividades onde os dados são obtidos e os conhecimentos produzidos. Estes por sua vez são colocados à disposição do comandante e seu estado-maior, facilitando a obtenção/manutenção da consciência situacional (BRASIL, 2015b).

O Projeto Lucerna, estudo iniciado pelo Centro de Inteligência do Exército (CIE) em 2009, cujo principal objetivo era apresentar uma proposta de

reestruturação do SIEX, constatou a necessidade de aperfeiçoar o processo de tomada de decisão, principalmente nas Operações Militares. Assim, foi reformulado o Ciclo de Inteligência, que na época, era composto de três fases: Orientação, Produção e Utilização (BRASIL, 1997).

Neste contexto de evolução da doutrina, o ciclo passou a contar com quatro fases: Orientação, Obtenção, Produção e Difusão. A inclusão da fase de Obtenção demonstra a importância que a busca/coleta de dados têm para a Função de Combate Inteligência, o que vem a favorecer o aumento da consciência situacional dos comandantes nos diversos níveis (BRASIL, 2015b).



Figura 9: o Ciclo de Inteligência.

Fonte: BRASIL (2015b).

A Inteligência Militar do Exército dos Estados Unidos da América também adota um ciclo composto de 4 fases, denominado Processo de Inteligência. Estas fases são: “planejamento e direção”, “coleta”, “produção” e “disseminação”. Este processo é visto como um modelo que descreve a F Cmb Intlg e visa facilitar a compreensão situacional e apoiar a tomada de decisão, o que demonstra a similaridade doutrinária de conceito e finalidade entre o Exército norte-americano e brasileiro (ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, 2012a).

A seguir, serão explicadas as fases do Ciclo de Inteligência adotado pelo EB:

4.2.1 Fase da Orientação

A Orientação é a primeira fase do Ciclo de Inteligência e materializa-se por meio da determinação de Necessidades de Inteligência (NI), do planejamento do esforço de obtenção, da emissão de Ordens de Busca (OB) e Pedidos de

Inteligência (PI), da elaboração do Plano de Obtenção de Conhecimentos (POC) e do contínuo controle da atividade de inteligência (BRASIL, 2015b).

No contexto de elaboração do POC e de acionamento dos órgãos de obtenção por meio das OB e PI, o SARP se destaca como uma importante plataforma capaz de monitorar os objetivos mais profundos devido ao seu grande raio de raio de ação, em especial os enquadrados nas categorias 2 e 3, sendo necessário levar isso em consideração na confecção daquele plano.

4.2.2 Fase da Obtenção

Nesta fase, são exploradas as diversas fontes disponíveis (pessoas, materiais e atividades) pelos meios de obtenção a fim de permitir a coleta/busca de dados e informações referentes ao inimigo, terreno, condições atmosféricas e ambiente operacional que servirão de matéria prima para a fase seguinte, a produção (BRASIL, 2015b).

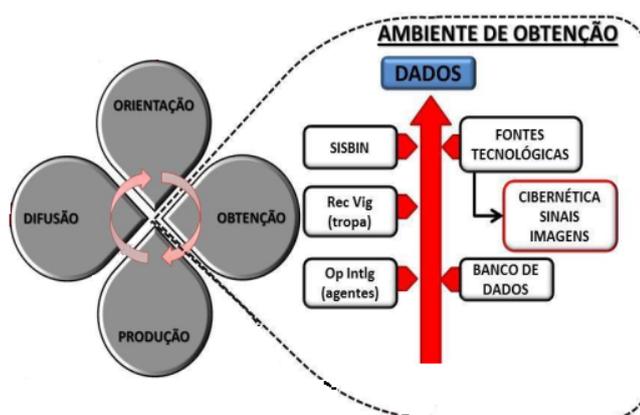


Figura 10: a fase de Obtenção do Ciclo de Inteligência.

Fonte: BRASIL (2015b) – adaptado pelo autor.

A Obtenção possui 03 (três) etapas bem distintas: a Exploração, o Processamento e a Distribuição. Na Exploração, são utilizadas fontes com a finalidade de aquisição de dados e informações que, posteriormente, sofrerão o Processamento. Esta etapa intermediária transforma os dados brutos em dados inteligíveis através de diferentes técnicas. Após isso, é realizada a entrega oportuna destes dados processados aos órgãos encarregados de sua análise, materializando assim a Distribuição (BRASIL 2016a).

Durante a etapa da Exploração, o SARP é uma importante ferramenta de busca para responder as NI anteriormente elencadas, graças a variedade de

sensores que pode transportar, além da sua capacidade de transmitir vídeos em tempo real, favorecendo a compreensão do que está ocorrendo.

Para usufruir desta capacidade, é imprescindível dispor de alta largura de banda para a transmissão dos vídeos. Isso gera a necessidade de empregar meios de comunicação adequados, permitindo explorar plenamente esta potencialidade (REINO UNIDO, 2007).

Caso o SARP não esteja transmitindo as imagens em tempo real para a Central de Inteligência, pode-se processá-las previamente através de um Relatório de Interpretação de Imagens (RII) durante a etapa de Processamento. Para tal, é fundamental que a fração disponha de especialistas em Inteligência de Imagens (BRASIL, 2018).

Entretanto, a Distribuição oportuna das imagens produzidos para a Central de Inteligência é altamente desejável desde que esta possua a estrutura adequada em termos de análise de imagens. Isso otimizará a produção do conhecimento e atenderá ao princípio da oportunidade, o que é fundamental nos ambientes voláteis que caracterizam os conflitos atuais.

Da mesma forma que no EB, o Exército dos EUA explora os meios de obtenção na segunda fase do seu ciclo, onde a obtenção é sincronizada para fornecer informações críticas nos principais momentos de uma operação e durante a transição de uma operação para outra (ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, 2012b).

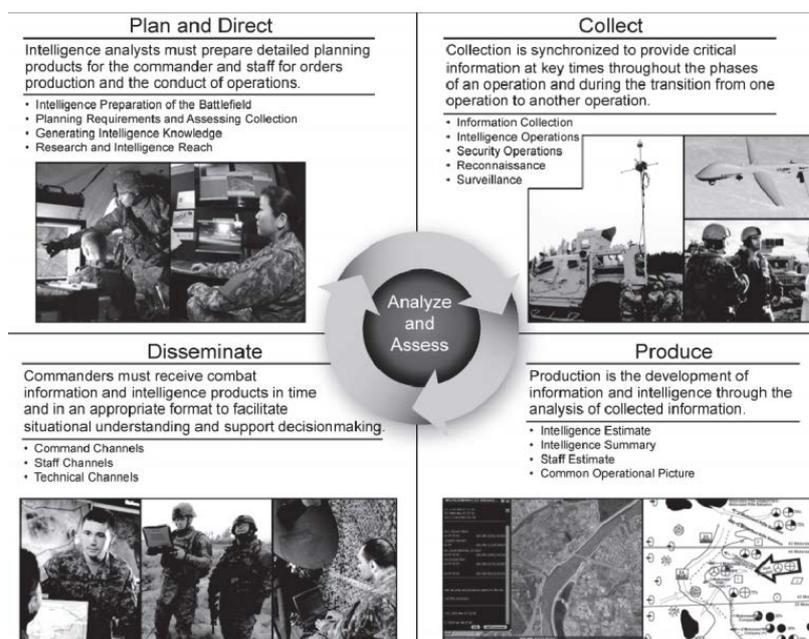


Figura 11: o Processo de Inteligência do Exército dos EUA

Fonte: ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA (2012b).

A seção de inteligência do comando operativo deve assegurar que os meios de obtenção empregados possuam os sensores necessários para a detecção e localização dos objetivos estabelecidos, sendo estes sensores fundamentais para o sucesso desta fase do ciclo de inteligência (BRASIL, 2015c).

4.2.3 Fase da Produção

É a fase do Ciclo de Inteligência onde os dados e as informações obtidas são transformados em conhecimentos de inteligência. Esta pode ser subdividida em uma série sequencial de ações, como: avaliação dos dados, análise, síntese, integração, interpretação e formalização do conhecimento (BRASIL, 2015b).

Nesta fase, os analistas de inteligência criam produtos, chegam a conclusões ou realizam projeções sobre as ameaças e os aspectos relevantes do ambiente operacional terrestre de forma a responder às NI. Para isso, o comando operativo deve possuir capacidade de processar e analisar dados e informações provenientes das diversas fontes de obtenção de dados (IBIDEM).

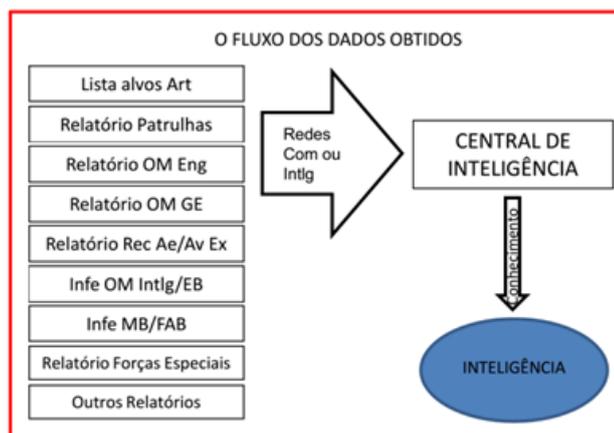


Figura 12: fluxo dos dados obtidos

Fonte: BRASIL, 2016a

A análise é realizada nas Centrais de Inteligência (Cent Intlg) de todos os níveis de planejamento, com destaque para os níveis tático e operacional. Após isso, a informação é interpretada, chegando-se a conclusões que possibilitarão a formulação de previsões para um futuro imediato (IBIDEM).

4.2.4 Fase de Difusão

Esta é a fase em que se efetua a entrega oportuna do conhecimento, na forma apropriada e pelo meio adequado, ao comandante operativo e seu estado-maior (BRASIL, 2016a).

O sistema de comunicação que interliga os órgãos de obtenção e de produção com os usuários finais deve basear-se em uma rede de informações segura, ágil e de grande capacidade, que permita o fluxo oportuno de conhecimentos e informações críticas, tanto para os escalões superiores, como para os colaterais e os inferiores, dentro e fora da Força Terrestre (BRASIL, 2015b).

Para isso, é necessário contar com modernos meios de Tecnologia da Informação e Comunicações (TIC), englobando redes de comunicações de dados, voz e vídeo, tudo com o objetivo de disseminar informações pertinentes a cada integrante do sistema de forma contínua, sem interrupção, utilizando enlaces diretos entre estações terrestres, aéreas e espaciais (DA SILVA; JUNIOR, 2015).

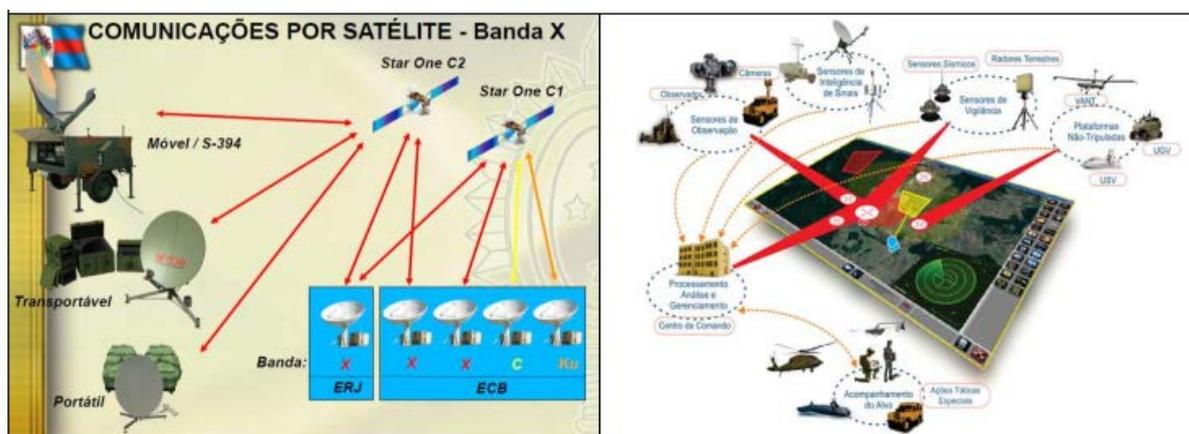


Figura 13: exemplos de TIC para a difusão das Info.

Fonte: DA SILVA; JUNIOR, 2015.

A fim de não sobrecarregar o sistema de comunicações com imagens e vídeos gerados pelo SARP, pode-se difundir somente o conhecimento extraído destas por comunicações de voz ou mensagens aos elementos táticos (REINO UNIDO, 2007).

4.3 EXPLORAÇÃO DAS FONTES DE DADOS

As fontes de dados ou fontes de inteligência são numerosas e variadas, podendo ser composta por pessoas, documentos, organizações ou equipamentos de onde se obtém o dado de inteligência. Para que se produza conhecimentos com

maior valor agregado, é necessária a fusão destes dados. Esta fusão consiste em processar e combinar dados e informações heterogêneas de múltiplas origens, alcançando maior precisão e abrangência no planejamento e acompanhamento das operações (BRASIL, 2014c).

Conhecer as possibilidades das diversas fontes para obtenção de dados é um diferencial para o operador de inteligência, pois estende o espectro de oportunidades para atender às necessidades de informação (ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, 2010c).

O EB adota a seguinte classificação das fontes de inteligência: Inteligência de Fontes Humanas, Inteligência de Imagens, Inteligência Geográfica, Inteligência por Assinatura de Alvos, Inteligência de Fontes Abertas, Inteligência de Sinais, Inteligência Cibernética, Inteligência Técnica e Inteligência Sanitária (BRASIL, 2015c).

A Inteligência de Imagens (Imagery Intelligence - IMINT) decorre da análise de imagens e vídeos obtidos por radares ou diferentes sensores EO, como o térmico ou infravermelho, que podem estar em terra ou situados em plataformas navais, aéreas ou espaciais (IBIDEM).

Os profissionais de IMINT analisam e interpretam as imagens, extraindo os dados que mais interessam para o planejamento e execução das operações, gerando frações significativas para aplicação da metodologia de produção do conhecimento (SCHWARZER ET AL, 2018).

A figura abaixo exemplifica a obtenção do conhecimento após analisar-se uma imagem. O primeiro elemento da esquerda é a imagem, componente primário que pode ser obtido por um SARP, e o segundo elemento é a IMINT. Assim, após analisá-la, foram produzidas informações indicadas nos balões de diálogo (ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, 2018).



Imagem 7: integração da Imagem e IMINT.

Fonte: ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA (2018).

Os meios táticos devem ser capazes de proporcionar imagens de toda a área de operações, dando resposta às NI do comandante. A IMINT é a única fonte de Inteligência que permite a visualização da área de operações em tempo real ou quase real (IBIDEM).

O manual FM 2-19.4 (Brigade Combat Team Intelligence Operations) afirma que as imagens geradas através de plataformas de reconhecimento aéreo são mais eficazes que outras fontes de imagem no que tange a prontidão de resposta. Isso ocorre porque estes vetores podem estar sob controle direto do comandante, contribuindo oportunamente para o esforço de busca (ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, 2008).

Desta forma, a IMINT é a fonte de inteligência que mais se relaciona com o emprego do SARP e seus sensores de imageamento. A presença de analistas de imagens na Central de Inteligência, quando empregado este vetor aéreo, é fundamental para a produção de conhecimentos abrangentes de toda a Área de Operações.

4.4 A CENTRAL DE INTELIGÊNCIA

A Central de Inteligência possui pessoal e material cujo objetivo é produzir e difundir conhecimentos com oportunidade para o Comando da Força empregada. Assim, essa Central deve contar com especialistas de todas as fontes de dados utilizadas na operação, inclusive de imagens, participando de todas as fases do Ciclo de Inteligência (BRASIL, 2018a).

Normalmente, a Cent Intlg é configurada da seguinte forma: 01 (uma) Turma de Integração (Tu Intg), 03 (três) Turmas de Análise de Inteligência (Tu Anl Intlg), 01 (uma) Turma de Contraineligência (Tu C Intlg), 01 (uma) Turma de Análise de Fontes Tecnológicas (Tu Anl F Tecnl), 01 (uma) Turma de Obtenção (Tu Obtç) e 01 (uma) Turma de Difusão de Informações (Tu Dif Info) (BRASIL, 2018a).

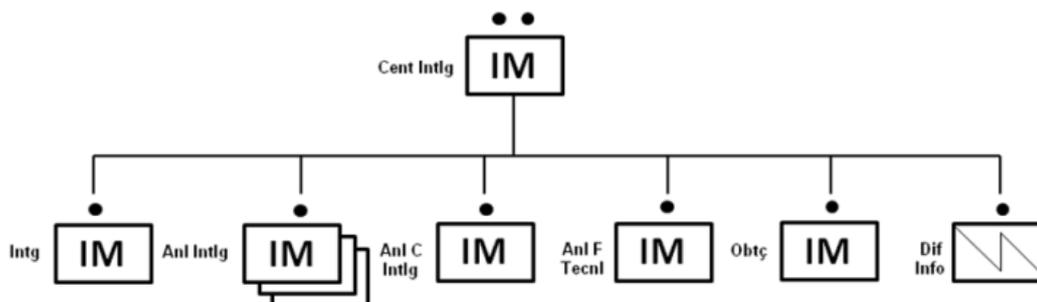


Figura 14. Organograma da Cent Intlg.

Fonte: BRASIL (2018a).

Quando em operações, estas turmas podem ser transformadas em células, passando a operar com as seguintes denominações: Células de Análise (Cel Anl), formada a partir da fusão das seguintes Turmas: Intg, Anl Intlg, C Intlg e Anl F Tecnl; Célula de Obtenção (Cel Obtç), da evolução da Tu Obtç; e Célula de Difusão de Informações, a partir da Tu Dif Info (IBIDEM).

Esta estrutura permite a análise e integração dos dados recebidos e coletados, inclusive em tempo real, a fim de contribuir para a manutenção da consciência situacional do Comando enquadrante, além de produzir conhecimentos de inteligência com base no POC, nas OB ou PI (IBIDEM).

A coordenação e o acionamento dos diversos meios de obtenção são realizados pela Célula de Obtenção. “Esta célula liga-se com os elementos responsáveis pelas tarefas IRVA, expedindo o PI/OB, a fim de complementar os dados recebidos, atendendo integralmente às NI expressas no POC”. Isso permite manter a alimentação/realimentação do Fluxo de Inteligência de forma célere uma vez que o mantém próximo dos órgãos de obtenção (IBIDEM).

Uma forma de coordenar os meios de obtenção é através de uma Matriz de Sincronização. Esta consolida os diferentes sensores disponíveis, os EEI que estão sendo trabalhados por cada meio, além da região de emprego dos mesmos. A figura abaixo é um exemplo utilizado durante a Operação PANAMAX, realizado nos EUA em 2016, confeccionada pela Cel Obtç da Cent Intlg de uma Força Multinacional.

REGIÃO DE EMPREGO DO VETOR	EEI	MEIO DE OBTEÇÃO	OBJETIVO	ELM MAN
	Pri	Assets	Focus	Component
	5	MQ-1 (PULSE 3X)	PC Approaches, Vessel Detection (PIR 1)	CFMCC
	6	RQ-4 (CIFER01)	PC Surveillance	CFMCC
	8	KA-300 (INDIA 06)	PC Approaches, SPSS construction (PIR 1)	CFMCC
	7	SR-560 (GOLF 40)	PC Approaches, SPSS construction (PIR 1)	CFMCC
	9	KA-200 (CICLOPE 16)	PC Approaches, Vessel Detection (PIR 1)	CFMCC
	5	P-3 (BEAST 01)	Spt to PC Defense; vessel Detection	CFMCC
	6	FOKKER (2x)	Spt to PC Defense; SPSS, Q-Ship, Fast Boat Detection	CFMCC
	10	P-3 (BEAST 02)	Spt to PC Defense; SPSS, Q-Ship, Fast Boat Detection	CFMCC
	7	CN-235 (2x)	Spt to PC Defense; SPSS, Q-Ship, Fast Boat Detection	CFMCC
	3	RQ-900 (HORUS 01)	NC Surveillance, HLZ/SPSS Detection (PIR 1)	Gen Spt
	2	R-99 GUARDIAO 16	NC Surveillance, BML locations (PIR 1)	Gen Spt
	4	P-3 (LAVA 43)	NC Surveillance, HLZ/SPSS Detection	Gen Spt
	1	RQ-4 (COORS20)	NC Surveillance, BML locations (PIR 1)	CFLCC/CFSOCC
1	MQ-1 (PULSE 13/14)	Suspected SA-14 locations, NC Capital overwatch (PIR 1)	CFLCC/CFSOCC	

Figura 15: Matriz de Sincronização das missões IRVA (meios aéreos).

Fonte: Op PANAMAX – 2016.

Após a obtenção dos dados provenientes das diversas fontes e sensores, cabe a Turma de Análise de Fontes Tecnológicas, integrante da Célula de Análise de Inteligência, a análise dos dados técnicos provenientes das Fontes de Imagem, de Sinais e Cibernética (BRASIL, 2018a).

De forma similar à doutrina brasileira, LaRubio (2015) (Exército dos EUA) afirma que embora o operador do SARP categoria 2 ou superior tenha o conhecimento da composição e os equipamentos do inimigo, cabe ao analista de inteligência a missão de identificá-los positivamente ou não em seu relatório.

O Ministério da Defesa do Reino Unido (2017) ressalta a importância de alocar especialistas de inteligência para garantir que todas as potencialidades do SARP sejam totalmente exploradas. Isto pode apontar para a necessidade de reforçar a capacidade de análise de imagens de diferentes plataformas a fim de se obter conhecimento em tempo útil.

Além disto, alerta sobre a capacidade de comunicações e transferência de dados quando a plataforma estiver operando distante da Célula de Análise, bem como a interoperabilidade entre sistemas no caso de operações conjuntas (REINO UNIDO, 2017).

4.5 O PLANO DE OBTENÇÃO DO CONHECIMENTO (POC)

O início do planejamento, no nível tático, tem como base os conhecimentos de Inteligência disponíveis nas bases de dados dos Sistemas de Inteligência de Defesa (SIDE) e do Exército (SIEx) (BRASIL, 2016a).

Com o decorrer do planejamento, as diversas Seções/Células do estado-maior identificam os conhecimentos considerados importantes, mas que não constam nos bancos de dados. “Essas lacunas cognitivas irão compor as Necessidades de Inteligência (NI) das diversas Seções” do estado-maior (IBIDEM).

Com o objetivo de facilitar a elaboração das NI, a Célula de Inteligência distribui para cada Seção/Célula um militar de ligação de Inteligência, capaz de assessorar quanto às capacidades e limitações dos meios IRVA e da Função de Combate Inteligência para fornecerem as respostas destas necessidades (IBIDEM).

Após a Seção/Célula de Inteligência consolidar todas as NI das diferentes Seções/Células e acrescentar as suas próprias, será estabelecido uma ordem de prioridade destas, conforme orientação do Cmt. Isso permitirá definir os Elementos Essenciais de Inteligência (EEI) e as Outras Necessidades de Inteligência (ONI), cujos parâmetros de obtenção serão definidos no Plano de Obtenção de Conhecimento (POC) (IBIDEM).

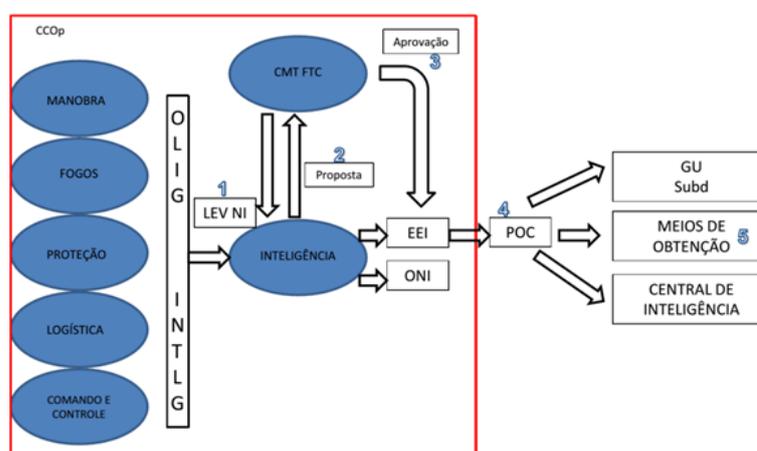


Figura 16: Planejamento da Obtenção de Dados.

Fonte: (BRASIL, 2016a).

Os EEI e as ONI devem ser enunciados de forma clara e concisa, preferencialmente sob a forma de perguntas. Após as suas transcrições para o POC, constituir-se-ão como bússolas aos elementos de inteligência e demais sensores, o que contribuirá para a continuidade/evolução do planejamento e das ações táticas (IBIDEM).

Segundo o Manual de Campanha Planejamento e Emprego da Inteligência Militar (2016), geralmente as NI são relativas:

- a) às possibilidades da ameaça, incluindo hora, local e valor;

- b) às vulnerabilidades da ameaça, incluindo a natureza, a amplitude e a duração;
- c) à ordem de batalha da ameaça;
- d) ao terreno;
- e) às condições meteorológicas; e
- f) às considerações civis.

A fim de responder determinada NI, deverá ser analisado os desdobramentos da ação que se quer identificar para posterior formulação dos EEI/ONI. Assim, a existência desses dados indicará que o oponente se prepara para adotar ou já adota, uma de suas possibilidades. Por exemplo, uma NI cujo enunciado parcial é “A ameaça atacará?” é analisada para determinar os procedimentos necessários para a preparação ou execução do ataque (IBIDEM).

Para tal, serão verificados eventuais deslocamentos das unidades inimigas à frente da posição, o desdobramento de sua artilharia e a intensificação das comunicações, por exemplo. Isso requer o conhecimento da doutrina inimiga, do seu material e organização e os efeitos do terreno sobre as operações (IBIDEM).

As NI levantadas constarão no POC elaborado pela Cel Intlg. O seu acesso é de caráter restrito e irá auxiliar na “coordenação e integração do esforço de obtenção das diferentes OM e autoriza os Órgãos de Inteligência a realizar ações especializadas voltadas para a busca de dados protegidos” (BRASIL, 2016a).

Após ser elaborado o POC, a Cel Intlg produzirá Matrizes de Obtenção do POC, de forma individualizada, para cada OM com encargo de obtenção. Ao se planejar quais destas receberão os EEI/ONI, devem ser considerados os seguintes aspectos e princípios:

- a) a missão da unidade;
- b) a dimensão da área de operações;
- c) a natureza dos meios de obtenção disponíveis;
- d) as possibilidades e as limitações das OM subordinadas; e
- e) a doutrina, possibilidades, limitações e vulnerabilidades da ameaça. [...] (BRASIL, 2016a).

Cabe destacar que dois dos aspectos elencados acima terão relação direta com o emprego do SARP. A dimensão da área de operações e a própria natureza dos meios de obtenção reforçarão a necessidade de se dispor de SARP adequado

ao tamanho da Área de Interesse¹, uma vez que quanto maior a sua categoria, maior será o raio de ação do sistema e, conseqüentemente, maior capacidade de vigilância/reconhecimento.

Os dados obtidos serão respondidos através de informes, relatórios ou outros documentos, para o Comando que o expediu, que irá analisá-los e integrá-los em novos conhecimentos (IBIDEM).

(Classificação Sigilosa)

FORÇA TERRESTRE COMPONENTE "XXX"
PLANO DE OBTENÇÃO DO CONHECIMENTO

1. ELEMENTOS ESSENCIAIS DE INTELIGÊNCIA

NI		OM							Prazo	Obs
EEI	ASPECTOS SOLICITADOS	6º BIM	20º Bda C Mec	51º Bda Inf Mec	AD/11	11º Gpt E	112º B Com	GAC LMF		
1. Qual o dispositivo, valor, localização, e a composição (DIVALOCOM) do ini?	a. Levantar								D-4/1800	
	1) A localização das Res das Bda em primeiro escalão.	X	X	X	X	X	X			
	2) A Art em presença no compartimento de Ctt.	X								
	3) O DIVALOCOM dos elementos em Ctt.	X								
	4) A presença de tropas Bld ou Mec no Cmpo de Ctt.	X								
	b. Localizar									
	1) Postos de Comando e Controle.	X			X		X			
2) Centros Nodais.	X			X		X				
3) Sítios de Antena.	X			X		X				
2. Qual a Art Ini em presença na A Op?	a. Levantar								D-2/1200	
	1) Tipo das U Art presentes.	X	X	X	X			X		
	2) Localização das U Art em primeiro escalão.	X	X	X	X					

2. OUTRAS NECESSIDADES DE INTELIGÊNCIA

NI		OM							Prazo	Obs
ONI	ASPECTOS SOLICITADOS	6º BIM	20º Bda C Mec	51º Bda Inf Mec	AD/11	11º Gpt E	112º B Com	GAC LMF		
1. Qual a Cpcd da F Cmb Proteção inimiga?	a. Levantar								D-4/1800	
	1) Meios de Obs de Fontes Humanas.	X								
	2) Meios de Obs aéreos (tripulados e não tripulados).	X								
	3) Sensores de Vigilância Terrestre.	X								
	4) Patrulhas.	X	X	X	X	X	X	X		
5) Outros sensores (satélites, etc).	X									

(Classificação Sigilosa)

Figura 17: Plano de Obtenção do Conhecimento.

Fonte: (BRASIL, 2016a).

LaRubio (2015) alerta sobre a importância da elaboração do POC de forma detalhada e contínua, uma vez que mudanças irão ocorrer decorrentes da missão. Assim, quanto mais específicos forem os aspectos solicitados, mais ativa e eficaz será a participação do SARP no esforço de obtenção.

¹ área geográfica que se estende além da Z Aç. É constituída por áreas adjacentes ou não à mesma, tanto à frente como nos flancos e retaguarda, onde os fatores e acontecimentos que nela se produzam possam repercutir no resultado ou afetar as ações, as operações atuais e as futuras (BRASIL, 2016a).

Conforme o transcorrer da operação, ocorrerá a necessidade de atualizar o POC. Desta forma, as NI não respondidas, ou parcialmente respondidas, são encaminhadas para a Célula de Obtenção, que poderá expedir OB/PI diretamente aos órgãos de obtenção a fim de reiniciar o Ciclo de Inteligência (BRASIL, 2018a).

4.6 CONCLUSÕES PARCIAIS SOBRE A ATIVIDADE DE INTELIGÊNCIA MILITAR

Do acima exposto, conclui-se parcialmente que a Inteligência Militar produz conhecimentos úteis ao processo decisório de forma permanente, bem como protege os ativos da Força contra ações inimigas, empregando meios especializados através de um processo próprio, o Ciclo de Inteligência, organizado dentro de atividades e tarefas (Função de Combate Inteligência).

Estes conhecimentos estão relacionados ao ambiente operacional (terreno, condições meteorológicas e considerações civis) e à ameaça que irá se sobrepor à F Ter. Para isso, empregará todos os sensores e fontes de inteligência disponíveis, contribuindo para a correta percepção do cenário em que atuará ou atua.

Entre os diversos sensores e fontes existentes, o SARP e a IMINT estão diretamente relacionados e exercem importante papel para a obtenção/manutenção da consciência situacional. As imagens/vídeos captados pelo primeiro, serão analisados pelo segundo, produzindo conhecimentos relevantes ao Cmt tático, sendo a única fonte capaz de produzir conhecimento de toda a Área de Operações.

As Necessidades de Informação que motivaram a produção destes conhecimentos foram identificadas na primeira fase do Ciclo de Inteligência (Orientação), levando ao acionamento dos diversos sensores e fontes na segunda fase do ciclo (Obtenção). Após o imageamento dos alvos, estas imagens/vídeos são analisadas na terceira fase do ciclo (Produção) por especialistas de IMINT, gerando conhecimentos que irão responder as NI elencadas na primeira fase. Por fim, estes produtos serão entregues ao usuário final na quarta e última fase do ciclo (Difusão).

Cabe destacar que, para esse processo ocorrer de forma oportuna e com a máxima exploração das capacidade dos meios de obtenção, deverão ser considerados os seguintes fatores: adequadas redes de comunicação e de TIC para trafegar imagens e vídeos de alta resolução, softwares de análise para otimizar os trabalhos na Central de Inteligência e analistas de imagens em quantidade suficiente para produzir os conhecimentos oportunamente.

É na Central de Inteligência que o Ciclo de Inteligência é executado de forma constante. Em se tratando do emprego do SARP, merecem destaque as Tu Anl F Tecnl e de Obtç. São essas duas turmas que irão analisar as imagens produzidas, bem como planejar o emprego desta plataforma aérea, otimizando a produção de conhecimentos de toda a área de operações.

Este trabalho de busca de dados e de produção do conhecimento desenvolvidos na Central de Inteligência estão orientados no POC elaborado após o Exame de Situação do Cmt Tático, por ocasião da primeira fase do Ciclo de Inteligência. Entretanto, o mesmo continuará sendo atualizado à medida que novas NI surgirem no decorrer da operação, ensejando o emprego constante dos meios de obtenção disponíveis.

5. CONCLUSÃO

O emprego do SARP em proveito da atividade de Inteligência Militar tem crescido de importância nos últimos anos e caminha para se tornar uma realidade no EB.

Em síntese, este vetor aéreo é capaz de fornecer dados de toda a Área de Operações a respeito do inimigo e do ambiente operacional, estando o seu emprego relacionado com a primeira e, principalmente, com a segunda fase do Ciclo de Inteligência.

O SARP, no contexto da Inteligência Militar, é vocacionado para realizar missões de vigilância aérea sobre alvos estacionados, desdobrados, em deslocamentos e/ou sobre RIPI designadas pela Célula de Inteligência.

Ademais, permite levantar dados da área de operações a fim de atualizar cartas, além de realizar reconhecimento de ponto, eixo ou área de interesse da Força Operativa, estando presente em todas as cinco atividades que compõe a Função de Combate Inteligência.

Entretanto, o seu emprego é altamente dependente das condições atmosféricas. A ocorrência de nuvens, ventos fortes, nevoeiros e chuvas podem restringir a sua utilização. Porém, a escolha correta dos sensores pode amenizar algumas destas restrições.

Além disto, a conformação do relevo exerce importante papel no planejamento de emprego desta plataforma. A presença de elevações e de densa vegetação podem limitar o seu alcance a somente 30% (trinta por cento) de sua capacidade máxima, restringindo a capacidade de se obter dados em profundidade caso opere por visada direta.

As equipes de operadores necessitam ser compostas por elementos especializados, familiarizados com a Inteligência Militar. Estes deverão assessorar o chefe da Turma de Obtenção quanto a escolha correta do sensor e nas medidas de proteção necessárias a fim que sejam respondidas as NI elencadas. Cabe ressaltar que as imposições quanto ao uso do espaço aéreo podem limitar o seu emprego, necessitando de constante coordenação com a COp.

Ademais, especial atenção deve ser dada aos analistas de imagens que irão processar os produtos obtidos pelo SARP. A quantidade de imagens que podem ser trabalhadas simultaneamente dependerá da capacidade dos meios TIC e da

existência de softwares de análise, aspectos estes fundamentais para atender ao princípio da oportunidade, o que é extremamente valioso na inteligência tática.

De acordo com as informações obtidas por outras fontes/sensores, o Oficial de Inteligência deve planejar o emprego do SARP nos locais em que as ações do inimigo já ocorreram ou são mais prováveis de ocorrer, sendo esta plataforma utilizada para confirmar ou refutar um dado ou Linha de Ação do inimigo.

A fim de permitir o seu emprego em toda a Área de Operações, não se pode deixar de considerar os elementos de apoio ao combate. Em especial, o de engenharia necessário à preparação de eventuais campos de pouso para o SARP, bem como as peculiaridades logísticas deste Material de Emprego Militar (MEM).

Por fim, conclui-se que a o SARP não é uma panaceia, a sua utilização deve atender a requisitos bem definidos. Existem várias pessoas que contribuem para o planejamento e emprego do SARP. A sincronização de todas os elementos anteriormente mencionados pode parecer óbvio, mas se não for realizado adequadamente, impedirá a busca de informações eficazes à condução das operações.

REFERÊNCIAS

Airborne Surveillance and Intelligence Systems. Disponível em: <<https://mdacorporation.com/isg/surveillance-and-intelligence/C4ISR/airborne-surveillance-and-intelligence-systems>>. Acesso em: 17 de mar 19

BAPTISTA, Gustavo Macedo Mello. Sensores Hiperespectrais, Hiperespaciais e Hipertemporais. Disponível em: <<http://www.geocities.ws/gustavombaptista/sensores/sensores.html>>. Acesso em 17 de mar 19

BRASIL. Exército Brasileiro. Departamento de Educação e Cultura do Exército. **EB60-ME-12.401: O Trabalho de Estado Maior.** Brasília, 2016.

_____. _____. Estado Maior do Exército. **Condicionantes Doutrinárias e Operacionais: Família de Veículos Aéreos Não Tripulados (CONDOP/VANT).** Brasília, 2009.

_____. _____. _____. **Condicionantes Doutrinárias e Operacionais nº 02/2014 (CONDOP nº 02/2014).** Brasília, 2014a.

_____. _____. _____. **EB20-C-07.001: Catálogo de capacidades do Exército.** Brasília, 2015a.

_____. _____. _____. **EB20-MC-10.207: Inteligência.** Brasília, 2015b.

_____. _____. _____. **EB20-MC-10.211: Processo de Planejamento e Condução das Operações Terrestres.** Brasília, 2014b.

_____. _____. _____. **EB20-MC-10.213: Operações de Informação.** Brasília, 2014c.

_____. _____. _____. **EB20-MC-10.214: Vetores Aéreos da Força Terrestre.** Brasília, 2014d.

_____. _____. _____. **EB20-MC-10.301: A Força Terrestre Componente nas Operações.** Brasília, 2014e.

_____. _____. _____. **EB20-MF-10.107: Inteligência Militar Terrestre.** Brasília, 2015c.

_____. _____. _____. **EB70-MC-10.302: Batalhão de Inteligência Militar.** Brasília, 2018a.

_____. _____. _____. **EB70-MC-10.307: Planejamento e Emprego da Inteligência Militar.** Brasília, 2016a.

_____. _____. _____. **EB70-MC-10.341: Lista de Tarefas Funcionais.** Brasília, 2016b.

_____. _____. _____. **IP 30-2: Produção do Conhecimento de Inteligência.** Brasília, 1997.

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

_____. _____. _____. **Nota de Coordenação Doutrinária – Emprego de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas Nº 03/2012.** Brasília, 2012.

_____. _____. _____. **O Processo de transformação do Exército.** Brasília, 2010.

_____. _____. _____. **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, 18c.

_____. _____. _____. **Relatório final do simpósio sobre Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP).** Rio de Janeiro, 2013.

_____. Ministério da Defesa. **MD 30-M-01: Doutrina de Operações Conjuntas,** volumes 1,2 e 3. Brasília, 2011.

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

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

CASTRO, Fábio Moraes. As ARP em ação. **Revista Força de Defesa**. Nº 5, Brasil, 2012.

CORRÊA, Jorge Luís Viana. **O emprego do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas em apoio à Brigada de Infantaria Paraquedista na Garantia da Lei e da Ordem**. Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2014

DA SILVA, Jetson Turquiello Machado. JUNIOR, Ivan Dias Fernandes. **O incremento do Ciclo de Inteligência com o advento do SISFRON**. Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Inteligência Militar do Exército, Brasília, 2015

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Department of Defense. **UAS ROADMAP 2010-2035**. Fort Rucker, AL, 2010a. Disponível em: <www.fas.org/irp/program/collect/uav_roadmap2010.pdf>. Acesso em: 03 Jan 2019.

_____. Department of the US Army. **ADRP 2-0: Intelligence**. Washington, 2012a.

_____. _____. **ADRP 5-0: The Operations Process**. Washington, 2012b.

_____. _____. **ATTP 3-90.15: Tactics, Techniques, and Procedures**. Washington, 2010b.

_____. _____. **FM 2-0: Intelligence**. Washington, 2010c.

_____. _____. **FMI 2-01.301 Specific Tactics, Techniques, and Procedures and Applications for Intelligence Preparation of the Battlefield**. Washington, 2009.

_____. _____. **FM 2-19.4: Brigade Combat Team Intelligence Operations**. Washington, 2008.

_____. _____. **FMI 3-04.155: Army Unmanned Aircraft System Operatons**, Washington, DC, 2010d.

_____. _____. **Joint Unmanned Aircraft System of Excellence, Army Tactical Pocket guide**, Nevada, 2010e. Disponível em: <www.unmanned.co.uk>. Acesso em: 06 Maio 2019.

_____. National Geospatial-Intelligence Agency (NGA). **Geospatial Intelligence (GEOINT) Basic Doctrine**. Publication 1.0. Washington, 2018.

FLIR - Air Strike on 2 Insurgents Disponível em: <<https://www.military.com/video/operations-and-strategy/air-strikes/air-strike-on-two-insurgents/2223939429001>>. Acesso em 21 de Mar 19.

GRAMKOW, Donald. Entrevista concedida a Isaac Pereira Junior. Brasília, agosto de 2014.

JUNIOR, Jaeci Cavalcanti das Neves. ARAUJO, Alberto Serejo. **A utilização das Aeronaves Remotamente Pilotadas na fase de apoio a localização de objetivos para a aquisição de alvos de interesse da Inteligência**. Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Inteligência Militar do Exército, Brasília, 2017.

LARUBIO, Kari C. The Relationship Between the UAS Platoon and the BCT. **MI PROFESSIONAL BULLETIN**, Sierra Vista, OCTOBER-DECEMBER 2015.

LAZARO, Fábio Vinícius Lima. **O SARP como fonte de imagens em apoio ao reconhecimento, vigilância e aquisição de alvos**. Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Inteligência Militar do Exército, Brasília, 2014.

MACEDO, João Luiz de. **O emprego do VANT em operações de Inteligência em proveito dos Pelotões Especiais de Fronteira – uma proposta**. Escola de Inteligência Militar do Exército, Brasília, 2012.

MORGADO, Flávio Roberto Bezerra. **As Forças mecanizadas do Exército Brasileiro – Uma proposta de atualização, modificação e modernização**. 2007 Dissertação (Mestrado) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro 2007.

MOURA ALVES, José Mauro de; VASCONCELOS, Cristiano Marcos de. **A utilização de Aeronaves Remotamente Pilotadas em apoio à Inteligência Militar: uma proposta para a seção de sensores de fonte de imagem do 6º Batalhão de Inteligência Militar** - Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Inteligência Militar do Exército, Brasília, 2016

NETO, Jacintho Maia. O processo de transformação do Exército Brasileiro: um estudo sobre os reflexos da era do conhecimento. **Coleção Meira Mattos** Nr 24, 3º Quadrimestre/2011. Rio de Janeiro, 2011.

OLIVEIRA, Rafael Lopes de. O emprego do SARP na Inteligência Militar. **Doutrina Militar Terrestre em Revista**, ano 6, n. 16, 4º Trimestre/2018. Brasília, 2018.

ORDEM DE OPERAÇÕES – **OPERAÇÃO PANAMAX**, Texas, 2016.

PARDESI, Manjeet Singh. **UAVs/UCAVs – Missions, Challenges, and Strategic implications for Small and Medium Powers** - Institute of Defence and Strategic Studies. Singapura, 2004.

PIMENTEL, Arthur José Marins; SILVA, Alex Marques. **Os requisitos operacionais básicos da Aeronave Remotamente Pilotada para emprego no Batalhão de Inteligência Militar**, Escola de Inteligência Militar do Exército, Brasília, 2016.

REED, Jim; WRIGHT, Ken; O'HARA, Erin. Intelligence challenges in eastern Afghanistan. **MI PROFESSIONAL BULLETIN**, Sierra Vista, APRIL-JUNE 2015.

RÊGO, Klaus Raylen Tavares. **A utilização do VANT nos reconhecimentos especializados de engenharia** - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2005. 68 p.

REINO UNIDO. Ministry of Defense. **JDP 0-30.2: Unmanned Aircraft Systems**, 2017.

SCHWARZER, Eduardo; SILVA, Marcelo Inácio Freitas da; PINHEIRO, Cristiano da Silva. Possibilidades do emprego da geointeligência na minimização de vulnerabilidades a ataques terroristas. **A LUCERNA**. ANO VII Nr 9 (DEZ 2018). BRASÍLIA: EGGCF, 2018.

SILVA, Eristelma Teixeira de Jesus Barbosa. Veículos Aéreos Não Tripulados: panorama atual e perspectivas para o monitoramento de atividades ilícitas na Amazônia. **ANAIS XVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO – SBSR**. Foz do Iguaçu/ PR, 2013.

SOUZA, Hélio Augusto Poli de. **O Emprego do Veículo Aéreo Não Tripulado no levantamento de dados para a avaliação do inimigo**. Dissertação de Mestrado - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2011.

SOUZA, Lívio Sandro Valença de. NASCIMENTO, Márcio Fernandes do. **O emprego do SARP em proveito da atividade de inteligência em operações de apoio a órgãos governamentais**. Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Inteligência Militar do Exército, Brasília, 2015.

Synthetic Aperture Radar – SAR. Disponível em: <www.lockheedmartin.com>. Acesso em 22 de Dez 18.

WARD, Bryan J. The Shadow Tactical Unmanned Aerial System: Enabling the enablers. **MI PROFESSIONAL BULLETIN**, Sierra Vista, April-June 2011.