



O SARP COMO FONTE DE IMAGENS EM APOIO AO RECONHECIMENTO, VIGILÂNCIA E AQUISIÇÃO DE ALVOS

Fábio Lazaro¹

As batalhas vêm sendo caracterizadas por ataques precisos a alvos previamente selecionados, conduzidos por armas estratégicas e táticas à distância, com a Inteligência, o Reconhecimento, a Vigilância e a Aquisição de Alvos (IRVA) tendo enorme importância para as operações militares.

A Estratégia Nacional de Defesa (END) estabelece como uma de suas diretrizes que as Forças Armadas devem ser organizadas sob a égide do trinômio monitoramento/controle, mobilidade e presença. Disso decorre a necessidade da existência de vetores com as capacidades de alerta, vigilância, monitoramento e reconhecimento, obtidas por meio do uso de sensores embarcados em Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP).

A Doutrina Militar Terrestre (DMT) em seu novo Manual de Campanha (MC),

EB20-MF-10.102, afirma que as novas tecnologias, quando aplicadas às funcionalidades de combate, aliadas aos novos recursos tecnológicos acessíveis à sociedade, passaram a exercer influência direta no planejamento e na condução das operações militares.

Dessa realidade, surge cada vez mais novos sistemas e plataformas militares com alta tecnologia agregada, juntamente com a facilidade de permanente acompanhamento e o maior poder de influência dos diversos atores sobre as operações em curso.

A utilização dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas tem por objetivo assegurar a liberdade de ação e aumentar a consciência situacional dos comandantes em todos os níveis.

A utilização dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas tem por objetivo assegurar a liberdade de ação e aumentar a consciência situacional dos comandantes em todos os níveis. Ademais, visa a possibilitar a preservação dos recursos humanos, em situações nas quais o risco seja elevado ou ina-

1. Oficial da Arma de Artilharia do Exército Brasileiro - Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN); Especialista em Operações Militares - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO); e Especialista e Pós-graduado em Inteligência de Imagens - Escola de Inteligência Militar do Exército (EsIMEX).



ceitável e em missões que possam imprimir excessivo desgaste às tripulações das aeronaves pilotadas.

O desenvolvimento de ARP, com baixa emissão de calor e de difícil detecção pelo radar, dotados de avançados sensores eletro-óticos, capazes de serem orientados com precisão a locais específicos no campo de batalha, para colher informações necessárias e retornar ao ponto de origem sem arriscar vidas humanas, aliados ao cumprimento de tais tarefas com eficiência e rapidez, e a um custo bem inferior ao de um avião de reconhecimento, nos permite considerar a importância desse produto de defesa para o combate moderno.

Atualmente, com a utilização cada vez maior por parte dos países desenvolvidos de sistemas de armas altamente letais, precisas, flexíveis e de elevada capacidade de pronta resposta, resulta no desenvolvimento de sistemas de inteligência, reconhecimento, vigilância e de aquisição de alvos cada vez mais complexos.

Com isso, pretendemos apresentar o emprego dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas utilizados pela Força Terrestre em apoio ao Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos.

1. SISTEMAS DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS (SARP)

Os Veículos Aéreos Não Tripulados foram idealizados para fins militares ou de segurança. Inspirados nas bombas voadoras alemãs, do tipo V-1, e nos inofensivos aeromodelos rádio-controlados, estas má-

quinas voadoras de última geração foram concebidas, projetadas e construídas para serem usadas em missões muito perigosas ao emprego do ser humano, nas áreas de Inteligência militar, apoio e controle de tiro de artilharia, apoio aéreo a tropas de infantaria e cavalaria no campo de batalha, controle de mísseis de cruzeiro, atividades de patrulhamento urbano, costeiro, ambiental e de fronteiras, atividades de busca e resgate, entre outras.

VANT é abreviação de Veículo Aéreo Não Tripulado, nomenclatura em português correspondente à terminologia em inglês UAV - *Unmanned Aerial Vehicle*, adotada pelo Departamento de Defesa Norte-Americano (*Department of Defense - DoD*).

Um marco histórico da utilização dos VANT foi durante a Guerra do Líbano, em 1982, no Vale do Bekaa, quando Israel conseguiu destruir 16 das 17 baterias antiaéreas sírias, depois de fazer o reconhecimento do local com um veículo aéreo não tripulado. Também ficou conhecida a utilização do veículo americano *Predator* em 2002, durante a guerra do Afeganistão. Esse foi considerado o primeiro emprego real de um veículo não tripulado com o lançamento de míssil. (SILVEIRA, 2005).

Com o desenvolvimento tecnológico, os veículos aéreos não tripulados são cada vez mais versáteis e letais e com maior autonomia. Um exemplo disso é o VANT americano RQ-4 Global Hawk, com um raio de ação de 22.780 km, chegando a 60.000 pés, podendo transportar 1.360 kg de material e permanecendo em voo por até 36 horas. (NETO; ALMEIDA, 2009, p. 19-21).



No Brasil, a Instruções Complementares - AIC Nº 21/10 do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), de 23 SET 10, define VANT como:

[...] um veículo aéreo projetado para operar sem piloto a bordo, que possua uma carga útil embarcada e que não seja utilizado para fins meramente recreativos. Nesta definição incluem-se todos os aviões, helicópteros e dirigíveis controláveis nos três eixos, excluindo-se, portanto, os balões tradicionais e aeromodelos.

Da mesma forma, define as Aeronaves Remotamente Pilotadas como: “Aeronave em que o piloto não está a bordo. É uma subcategoria de VANT”. (DECEA, 2010).

O MC EB20-MC-10.214 - Vetores Aéreos da Força Terrestre define o Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas como:

Conjunto de meios que constituem um elemento de emprego de ARP para o cumprimento de determinada missão aérea. Em geral, é composto de três elementos essenciais: o módulo de voo, o módulo de controle em solo e o módulo de comando e controle”.

Assim, pode-se definir o SARP sinteticamente como uma plataforma de baixo custo operacional operada por intermédio de um controle remoto em terra ou que segue um plano de voo pré-estipulado antes de seu lançamento, capaz de executar diversas tarefas, tais como monitoramento, reconhecimento tático, vigilância, mapea-

mento e ataque, entre outras, dependendo dos equipamentos instalados. (OLIVEIRA, 2005).

1.1. Emprego

O emprego de SARP em operações terrestres está relacionado à capacidade que esses sistemas têm de permanecer em voo por longos períodos, particularmente sobre áreas hostis, tanto sob o ponto de vista dos beligerantes quanto das condições ambientais. Essa capacidade permite aos coman-

dantes - nos diversos níveis e escalões - obter informações, selecionar e engajar objetivos e alvos terrestres além da visada direta e em profundidade, no campo de batalha. (BRASIL, 2014d).

O emprego de SARP em operações terrestres está relacionado à capacidade que esses sistemas têm de permanecer em voo por longos períodos, particularmente, sobre áreas hostis, tanto sob o ponto de vista dos beligerantes quanto das condições ambientais.

Outro importante emprego do SARP é complementar os sistemas tradicionais de imageamento. Eles possibilitam a rápida aquisição de imagens e o sobrevoo de áreas de difícil acesso e/ou de elevado risco. São particularmente usados em situações de emergência ou nos locais em que a informação em tempo real tem maior importância para a Força Terrestre (F Ter). (BRASIL, 2014b).

Além da redução dos custos de operação quando comparados às aeronaves tripuladas, a utilização das ARP traz a possibilidade de monitoramento de atividades ilícitas em tempo real ou em áreas onde o voo tripulado pode representar um risco



a tripulação, o que torna esse instrumento uma excelente alternativa para a área de segurança e defesa e abre novas perspectivas para o monitoramento de ilícitos ambientais em áreas de difícil acesso. As melhorias obtidas com esses dados podem ser potencializadas por meio de ferramentas automatizadas de processamento de imagens implementadas nos Sistemas Geoespaciais estratégicos disponíveis.

1.2. Classificação

Existem vários parâmetros para a classificação dos SARP, tais como os de desempenho, a massa (peso) do veículo, a natureza das ligações utilizadas, os efeitos produzidos pela carga paga, as necessidades logísticas ou o escalão responsável pelo emprego do sistema.

Uma classificação muito utilizada, definida pela UVS *International* (Associação Internacional de VANT), combina variáveis como alcance, altura de voo, auto-

nomia em horas e peso, para agrupar os VANT em categorias a exemplo, tipo Mini - baixa altitude e autonomia, para sistemas com alcance menor que 10 km e autonomia inferior a duas horas; MRE (*Medium Range Endurance*), para alcance acima de 500 km e autonomia de 10 a 18 horas; MALE (*Medium Altitude Long Endurance*), com altitude de 5/8.000 m e autonomia de 24 a 48 horas; e HALE (*High Altitude Long Endurance*), para sistemas com altitude de 20.000 metros e autonomia de 24 a 48 horas. (BLYENBURGH, 2010).

Segundo o MC EB20-MC-10.214 - Vetores Aéreos da Força Terrestre, o nível do elemento de emprego é a principal referência para a definição das categorias, conforme descrito no quadro a seguir:

A Portaria Nº 212, EME de 17 SET 14, considera, ainda, os seguintes parâmetros da concepção dos SARP:

a) categorias 0 (zero) a 1 (um) - transportados em mochilas e preparados, operados e lançados por equipes de 01 (um) a 02 (dois) homens.

b) categoria 2 (dois) - operados regularmente a partir de uma ou mais viaturas, mesmo que decole a partir de pistas ou outros locais não preparados ou com pouca preparação. Requer uma equipe de até 05 (cinco) homens para o seu transporte,

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.

Quadro 1 – Definição de Categorias

Fonte : MC EB20-MC-10.214 - Vetores Aéreos da Força Terrestre.

preparo, operação e lançamento.

c) categorias 3 (três) e superiores - operados a partir de aeródromos ou locais preparados, carecendo de transporte regular para fim de traslado. Demanda uma equipe de mais de 05 (cinco) homens para o transporte, preparação, operação, apoio de solo e suporte logístico.

1.3. SARP empregados nas Operações Militares

A maior motivação para o emprego de SARP é permitir a ampliação de capacidades, evitando-se ao mesmo tempo a exposição de pessoas ao cumprimento de missões perigosas, desgastantes ou complexas, tais como tarefas repetitivas de Inteligência, vigilância e reconhecimento, operação em ambiente químico, biológico, radiológico e nuclear (QBRN), vigilância de áreas fronteiriças, proteção de estruturas estratégicas, ações em profundidade em território hostil e outras.

O Esquadrão Hórus (1º/12º Grupo de Aviação) da Força Aérea Brasileira (FAB), desde 2011 opera a Aeronave Remotamente Pilotada RQ-450 Hermes, e desde 2013, a ARP Hermes 900, ambas da empresa israelense Elbit Systems, cumprindo missões focadas no controle aéreo avançado e como posto de comunicações no ar, além de apoiar a consciência situacional no combate. Foram empregadas as ARP em missões de reconhecimento aéreo na Copa das Confederações (Hermes 450), na Copa do Mundo FIFA 2014 (Hermes 450) e na Operação Ágata (Hermes 450 e 900).

Ficha técnica Hermes 450

Envergadura:	10.5m
Peso (vazio):	159,1 Kg
Velocidade:	130-176 Km/h
Autonomia:	20h
Carga útil:	150 Kg
Lançamento:	Pista



Figura 1 - Hermes 450.
Fonte: Agência Força Aérea.

Ficha técnica Hermes 900

Envergadura:	15m
Peso (vazio):	970 Kg
Velocidade:	103-222 Km/h
Autonomia:	30h
Carga útil:	300Kg
Lançamento:	Pista



Figura 2 - Hermes 900.
Fonte: Agência Força Aérea.

A Portaria Nº 212-EME, de 17 SET 14, que Aprova a Diretriz de Coordenação para a Obtenção dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas, definiu a ARP Tiriba Customizado/Categoria 1, para o Batalhão de Inteligência Militar (BIM), tendo como foco inicial o emprego tático e a experimentação doutrinária nos anos de 2015 e 2016.

A ARP Tiriba é uma aeronave elétrica operada por um sistema autônomo de navegação e controle totalmente brasileiro - que pode contar com câmeras fotográficas de alta definição, sensores, câmeras térmicas e de vídeo em tempo real. É um projeto da AGX/Aeroalcool e fabricado pela empresa AGX Tecnologia Ltda.

Ficha técnica Tiriba	
Envergadura:	3m
Peso:	4 Kg
Velocidade:	70-100 Km/h
Autonomia:	35-60min
Carga útil:	1,2Kg
Lançamento:	manual



Figura 3 - Tiriba.
Fonte: SiteAGX Tecnologia Ltda.

Os SARP táticos são primários a manobra do comandante em terra, de dia ou à noite, como um sistema integrado de

Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos. Isso fornece ao comandante uma série de benefícios para decidir: reforça a consciência situacional sobre o inimigo; aumenta a capacidade de aquisição de um alvo e avaliação de danos; e aprimora a capacidade de gerenciamento do espaço de batalha. A combinação destes benefícios contribui para a consciência situacional do comandante que lhe permite vantagem para manobrar com velocidade e precisão, a fim de realizar operações decisivas, garantindo o sucesso da missão. (TUAV, 2000).

2. A INTELIGÊNCIA, RECONHECIMENTO, VIGILÂNCIA E AQUISIÇÃO DE ALVOS (IRVA)

O Manual de Campanha EB20-MC-10.211 - Processo de Planejamento e Condução das Operações Terrestres apresenta as atividades e tarefas comumente referidas pela sigla IRVA:

A coleta e a busca de dados são atividades integradas e sincronizadas com o planejamento e o emprego de sensores e outros elementos, bem como o processamento, a exploração e a difusão em apoio às operações atuais e futuras. Integram as ações das equipes de Inteligência e as atividades e tarefas que visam a atender os Elementos Essenciais de Inteligência (EEI) [...]

A “JOINT PUB 3-55” (EUA) define IRVA como “A coordenação de aquisição, processamento e divulgação de informações oportunas, precisas e relevantes que garantam o apoio ao planejamento e à condução das operações, visando à integração de efeitos que permitam que os comandantes alcancem seus objetivos em todo o espectro do conflito.”



A finalidade do IRVA é fornecer informações oportunas, precisas e relevantes de dados de Inteligência para todos os níveis de comando. Sua principal função é apoiar o comandante em seu processo de tomada de decisão. Nas operações militares, particularmente no nível tático, o comando vai requerer informações precisas, em tempo real, sobre o inimigo.

2.1. Inteligência

Envolve o conjunto de atividades, tarefas e sistemas inter-relacionados e empregados para assegurar a compreensão sobre o ambiente operacional, as ameaças (atuais e potenciais), os oponentes, o terreno e as Considerações Civas.

Com base nas diretrizes do comandante, normalmente expressas em Necessidades de Inteligência (NI), executa as tarefas associadas às operações de Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos (IRVA). (BRASIL, 2014a).

A capacidade dos SARP de obter, coletar e transmitir imagens do campo de batalha em tempo real constitui um diferencial para a tomada de decisão dos comandantes em todos os níveis.

Nesse tipo de missão, os SARP da Força Terrestre são empregados prioritariamente como plataformas para sensores optroônicos, de radar e de sinais de alto desempenho. Estes concorrem para a coleta

de imagens de diversos tipos, fornecendo produtos para a atividade de Inteligência de imagens, de sinais e para a detecção de ameaças QBRN. (BRASIL, 2014d).

As unidades e frações que operam SARP das categorias 0 a 3 (táticos) podem ser destacadas às unidades de Inteligência Militar para aumentar sua efetividade, as quais ficarão responsáveis, em ligação com os demais elementos de emprego envolvidos, pelas medidas de coordenação e de difusão das informações obtidas. (BRASIL, 2014d)

2.2. Reconhecimento

Reconhecimento é definido como “uma missão realizada para obter, por observação

visual ou por outros métodos de detecção, a informação sobre as atividades e recursos de um inimigo ou inimigo em potencial, ou para proteger os dados sobre as características meteo-

rológicas, hidrográficas ou geográficas de uma área particular.” O reconhecimento é focado geralmente em objetivos pré-definidos, utilizando-se método de curta duração de coleta de informações do alvo. (FM 3-0 OPERATIONS, 2008).

As Ações de Reconhecimento são conduzidas, por meio do emprego de meios terrestres, aéreos ou aquáticos, com o propósito de obter dados/informações relacionadas ao oponente, ao terreno (físico e humano), às condições meteorológicas,

A finalidade do IRVA é fornecer informações oportunas, precisas e relevantes de dados de inteligência para todos os níveis de comando. Sua principal função é apoiar o comandante em seu processo de tomada de decisão.



dentre outros aspectos relacionados ao provável Teatro de Operações/Área de Operações. Normalmente, são executadas de acordo com os fundamentos, a seguir discriminados:

- a) orientar-se segundo os objetivos de informação;
- b) difundir com rapidez e precisão todos os dados/informações obtidos;
- c) evitar o engajamento decisivo;
- d) manter o contato com o oponente; e
- e) esclarecer a situação.

Os SARP, dotados de sensores embarcados com capacidade de observar sob condições de baixa luminosidade e/ou baixa visibilidade, são empregados para esclarecer a situação, observando os protagonistas em evolução no ambiente operacional e coletando informações de forma antecipada do meio físico e do meio ambiente em todas as fases das operações.

Esses sensores, operando de dia ou de noite e em praticamente todos os tipos de clima, observadas certas restrições impostas pelas condições meteorológicas, são empregados para detectar, localizar, discriminar e, em alguns casos, identificar alvos de interesse.

Os SARP, de acordo com as capacidades de cada categoria, são capazes de acompanhar os movimentos das ameaças em tempo real e de forma contínua, complementando e confirmando informações oriundas de outras fontes, com vistas a avaliar e identificar as intenções dos co-

mandantes oponentes. (BRASIL, 2014d).

Nas operações típicas de reconhecimento, os SARP podem ser empregados antecedendo as tropas da Força de Superfície que executam reconhecimentos de eixo e de zona, tanto na ofensiva quanto na defensiva, possibilitando-lhes maior agilidade no cumprimento de suas missões. Os comandantes enquadrantes passam a dispor de superioridade de informações sobre o oponente, o que lhes permite economizar meios operativos para emprego em outras tarefas. (BRASIL, 2014d).

2.3. Vigilância

As Ações de Vigilância são realizadas com a finalidade de detectar, registrar e informar com os meios disponíveis o ocorrido em determinado setor de observação - mesmo sob condições meteorológicas e de luminosidade adversas. Constituem uma das principais formas para a identificação e localização de alvos e monitoramento de atividades do oponente. (BRASIL, 2014c).

A Força Terrestre pode se deparar com a necessidade de operar em espaços muito amplos, sem que possa manter tropas em constante presença por toda a sua Área de Responsabilidade/Zona de Ação. Nessas situações, priorizar as regiões a serem vigiadas é uma questão de emprego judicioso de meios. Nesse cenário, os SARP de categoria 3 cumprem papel muito importante,

...os SARP de categoria 3 cumprem papel muito importante, pois permitem realizar vigilância de largas frentes com eficácia, proporcionando alerta antecipado e economizando os recursos disponíveis.



pois permitem realizar vigilância de largas frentes com eficácia, proporcionando alerta antecipado e economizando os recursos disponíveis. (BRASIL, 2014d).

Os SARP das categorias 0 a 2 são eficazes na vigilância de estruturas estratégicas e pontos isolados do Teatro de Operações/Área de Operações, constituindo sensores eficazes para monitoramento de áreas de interesse, os quais, quando integrados a *softwares* de análise de padrões, permitem o alerta antecipado do escalão decisor. (BRASIL, 2014d).

2.4. Aquisição de Alvos

É definida como “a detecção, identificação e localização de um alvo em detalhes suficientes para permitir eficaz emprego de armas” (FM 3-0 OPERATIONS, 2008). Os objetivos podem ser áreas, instalações, tropas ou pessoas contra as quais as atividades de Inteligência são dirigidas. A Aquisição de Alvos fornece precisão suficiente para localizar as forças adversárias para permitir seu engajamento efetivo por arma de fogo direto ou indireto, ou para permitir que outros efeitos possam ser usados contra eles.

As características de dimensões reduzidas, velocidade, autonomia e capacidade de carregamento de sensores de imageamento contribuem para que os SARP tenham um emprego eficaz na aquisição de alvos. (BRASIL, 2014d).

Os SARP são empregados no vasculha-

mento de áreas desenhadas à observação terrestre e para aumentar a profundidade da observação, contribuindo para a sistemática de levantamento de alvos prioritários do comandante da Força Operativa. É particularmente útil nas faixas do terreno em que a ameaça de atuação do oponente já ocorra, ou seja mais provável. (BRASIL, 2014d).

Os SARP devem ser equipados com sensores embarcados que permitam a execução de tarefas relacionadas à obtenção de imagens (diurnas e noturnas), incluindo dispositivos de imageamento infravermelho termal. Devem possibilitar, também, a localização georreferenciada dos alvos.

Enfim, ainda que a vigilância e o apoio

ao reconhecimento sejam a vocação principal do SARP, na maioria das operações, esses sistemas podem também apoiar outras ações, tais como:

- a) realização de segurança dos movimentos terrestres, em especial de tropas e de comboios de suprimento;
- b) proteção de estruturas estratégicas e pontos sensíveis;
- c) orientação para infiltração ou exfiltração de subunidades;
- d) controle de danos, particularmente após a realização de disparos de artilharia de superfície-superfície, catástrofes ou acidentes;
- e) observação aérea;
- f) apoio às Operações de Apoio às

...ainda que a vigilância e o apoio ao reconhecimento sejam a vocação principal dos SARP na maioria das operações, esses sistemas podem também apoiar outras ações.



Informações (OAI), particularmente no lançamento de panfletos e difusão sonora;

g) recuperação de pessoal;

h) detecção de artefatos explosivos improvisados (AEI);

i) apoio de fogo à Força de Superfície, realizando o tiro com sistemas de armas embarcado, ou apoiando a observação e a condução do tiro; e

j) detecção química, biológica, radiológica e nuclear (QBRN).

3. PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE DADOS OBTIDOS PELOS SARP

Para o processamento de dados, são necessários sistemas para a exploração e análise de Inteligência geoespacial, inclusive em tempo real. Estes sistemas devem fundamentalmente poder armazenar todos os dados brutos, bem como os metadados, que contêm informações relevantes, como a data e hora, posição geográfica e posições relativas dos sensores e da aeronave. (ALMEIDA, 2012).

A integração entre dados obtidos de sensores a bordo de SARP e tecnologias de geoprocessamento e análise de imagens no âmbito desses Sistemas Geoespaciais possibilita diversas aplicações na área de Inteligência de imagens.

A obtenção de imagens de sensoramento remoto em meio digital, como ocorre com a maioria dos sensores embarcados nos SARP, e muitas vezes com geração de imagens já georreferenciadas, mesmo que imprecisamente, permite que estas sejam integradas de forma mais rápida a Sistemas

de Informações Geográficas (SIG). Os SIG, segundo Silva (2003), são sistemas que usam intensivamente da informática e permitem o armazenamento de informações georreferenciadas e funções de análises que variam de álgebra cumulativa até não cumulativa desses dados.

Os SIG são, hoje, recursos poderosos de ampla utilização em pesquisas e trabalhos que facilitam a visualização de informações espaciais, bem como o cruzamento e análise destas. (LONGHITANO, 2010).

A análise é a conversão dos dados em informações para atender às necessidades dos usuários. Essa etapa abrange a mineração de dados, a busca em bancos de dados, a simulação de cenários, a fusão de dados, a análise semântica, a otimização em rede, a exemplo do roteamento de veículos e caminho mínimo, entre outras ações. (BRASIL, 2014b).

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 dá 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 padrões. Além disso, o USA Army 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. (CASTRO, 2012).

Para fins de processamento e análise, as Subseções de Imagens e Informações Geográficas dos Comandos Militares de Área possuem pessoal especializado para analisar o terreno e gerar alguns produtos de Inteligência em proveito de uma força operativa, quando ativado um Teatro de Operação/Área de Operação. Equipes de especialistas podem ser desdobradas em apoio direto aos Grandes Comandos Operativos e às Brigadas, em algumas situações. (BRASIL, 2014b).

4. CONCLUSÕES E SUGESTÕES

As Aeronaves Remotamente Pilotadas de emprego militar têm sido cada vez mais usadas em recentes conflitos ao redor do mundo. A possibilidade de obter dados sobre o terreno e o inimigo, através de imagens de vídeo em tempo real (RTV - *Real Time Vídeo*) e sem colocar em risco as tripulações das aeronaves convencionais, tornou esse instrumento uma excelente alternativa para a área de segurança e defesa.

A incorporação de tecnologias ampliou, também, a consciência situacional nos diversos escalões, possibilitando a

aproximação dos níveis de planejamento e da condução das operações e, conseqüentemente, o acompanhamento de ações táticas pelos comandantes situados em níveis mais altos.

Os sensores embarcados nas plataformas são, obviamente, equipamentos chave nos sistemas das ARP. A baixa capacidade dos sensores, no caso do uso para sensoriamento remoto da superfície terrestre e análise de alvos, influencia na análise do especialista em Inteligência de Imagens e, conseqüentemente, na produção do Conhecimento de Inteligência.

O SARP Tiriba, de emprego tático, categoria 1, pertencente ao Batalhão de Inteligência Militar, tecnicamente, adota parâmetros de missões de IRVA em apoio ao escalão Grande Unidade.

... uma proposta interessante é que o Batalhão de Inteligência Militar também adote o SARP categoria 2, semelhante ao ARP RQ-7B Shadow 200 UAV de emprego tático nas Brigadas de Inteligência dos Estados Unidos.

Por fim, uma proposta interessante é que o Batalhão de Inteligência Militar também adote o SARP categoria 2, semelhante ao ARP RQ-7B Shadow 200 UAV de emprego tático nas Brigadas de Inteligência dos Estados Unidos, que fornece uma cobertura de uma área de Brigada por até quatro horas, a 50 quilômetros do local de lançamento e recuperação, com uma carga útil de aproximadamente 27 kg.



REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. N. **Inteligência Geoespacial e o uso de VANT (ARPS) pela Polícia Federal**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Academia Nacional de Polícia como exigência parcial para a obtenção do título de Especialista em Ciência Policial e Inteligência. Brasília, 2012.
- BLYENBURGH, P. V. **UAS: The Global Perspective with a Focus on Light UAS**. In: Seminário Internacional de VANT 2010. Palestras. São José dos Campos/SP, 27-29 de outubro de 2010.
- CASTRO, Fábio Morais. **As ARP em ação**. Revista Força de Defesa. Nº 5, Brasil, 2012.
- Decreto Legislativo nº 373, de 25 de setembro de 2013 - Aprova a **Estratégia Nacional de Defesa (END)**.
- BRASIL. Exército. Estado-Maior. **EB20- _____**. Exército. Estado-Maior. **Portaria nº 212, de 17 de setembro de 2014**. Aprova a Diretriz de Coordenação para a Obtenção dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas - SARP (EB20-D-10.020)
- FAB. Força Aérea Brasileira. **Hermes 900 Reforça Capacidade Operacional da FAB no Reconhecimento Eletrônico**. Disponível em: <<http://www.fab.mil.br/noticias>>. Acesso em 12 de novembro de 2014.
- FM 3-0. **Operations**. Department of the Army. February 2008.
- FM 34-25-2. **Unmanned Aerial Vehicles (UAVs)**. Department of the Army. June, 1995.
- FMI 3-04.155. **Army Unmanned Aircraft System Operations**. Department of the Army. April, 2006.
- INCT-SEC, Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Sistemas Embarcados Críticos. **Tiriba**. Disponível em: <<http://www.inct-sec.org/br/aplicacoes/vant-tiriba>>. Acesso em 22 de outubro de 2014.
- INTELLIGENCE. **RQ-7 Shadow 200 Tactical UAV**. Disponível em <<http://www.globalsecurity.org/intell/systems/shadow.htm>> Acesso em: 10 de novembro de 2014.
- JOINT PUB 3-55. **Doctrine for Reconnaissance, Surveillance, and Target Acquisition Support for Joint Operations (RSTA)**. Department of the Army, EUA April, 1993.
- KASALES, Michael C. **O Batalhão de Reconhecimento e Operações de Inteligência, Vigilância e Reconhecimento**. Military Review, 1º Trimestre de 2013.
- LONGHITANO, George Alfredo. **VANT para sensoriamento remoto: aplicabilidade na avaliação e monitoramento de impactos ambientais causados por acidentes com cargas perigosas**. São Paulo, 2010.
- OLIVEIRA, Flavio Araripe de. **CTA e o Projeto VANT**. In: 1º Seminário Internacional de Vant. São José dos Campos, 2005. Palestra proferida no Centro Tecnológico da Aeronáutica em 11 jun 2005.
- SILVEIRA, Virgínia. **Brasil já desenvolve o veículo não tripulado**. 04 jan. 2005. Disponível em: <<http://www.defesanet.com.br/tecno/vant/>>. Acesso em: 18 maio 2009.
- SILVA, A. de B. **Sistemas de Informações Geo-referenciadas: conceitos e fundamentos**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2003.
- UNITED STATES ARMY INTELLIGENCE CENTER. **Tactical Unmanned Aerial Vehicle (TUAV)**. March 22, 2000. Disponível em: <<http://fas.org/irp/program/collect/docs/TUAV-CONOPS.htm>>. Acesso em: 14 de novembro de 2014.