



O EMPREGO DO VANT NA ATIVIDADE DE INTELIGÊNCIA EM PROVEITO DOS PELOTÕES ESPECIAIS DE FRONTEIRA – UMA PROPOSTA

JOÃO LUIZ DE MACEDO ¹

RESUMO

O presente trabalho aborda o emprego do Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT) nas fronteiras da Amazônia Legal, como suporte às atividades de Inteligência e aos Pelotões de Fronteira (PEF). O equipamento estará atuando dentro do subsistema de sensoriamento em condições de realizar a vigilância das fronteiras e a busca de dados de imagens por meio de sensores aéreos. O objetivo é verificar a viabilidade de emprego do VANT na região amazônica, levantar os aspectos necessários para a sua utilização; estudar a capacidade de o Pelotão de Fronteira transportá-lo; apresentar as missões do Pelotão de Fronteira; verificar o VANT mais adequado à área de operações; estudar a possibilidade de manutenção do equipamento; estudar a viabilidade de treinamento dos operadores do sistema; verificar os melhores sensores que serão transportados pelo VANT e propor a utilização deste veículo nos PEF em operações de reconhecimento e vigilância nas regiões de fronteira da Amazônia.

1 INTRODUÇÃO

A informação sempre foi um componente essencial na condução da guerra. Conhecer o campo de batalha, controlar as forças inimigas e manter informados seus líderes e subordinados são desafios que os comandantes sempre tiveram que enfrentar (SCHWINGEL, 2008).

Como consequência dos avanços tecnológicos e das características do combate moderno, avulta de importância a necessidade do levantamento de informações sobre o inimigo, para que os exércitos possam adotar, rapidamente, organizações ajustadas às suas necessidades mais imediatas (JÚNIOR, 2005).

O Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT) tem se tornado parte integrante da guerra moderna devido à sua capacidade de substituir o homem na execução de atividades de alto risco e de realizar tarefas em áreas de difícil acesso e condições ambientais desfavoráveis. Além disso, possui grande potencial

¹ Oficial da Arma de Infantaria do Exército Brasileiro, Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras e Mestre em Operações Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais



para aplicações civis, como a de segurança pública, o controle ambiental e a fiscalização de fronteiras, entre outras (VERDE OLIVA, ago/ 2008, p.48). Assim, pode-se dizer que o VANT é uma excelente ferramenta de apoio à decisão no combate e em tempo de paz.

Com isso, o tema a ser pesquisado neste trabalho é o emprego do VANT na atividade de inteligência, sendo delimitado pela proposta de emprego do equipamento em proveito dos Pelotões Especiais de Fronteira (PEF) nas Operações de Reconhecimento e Vigilância das fronteiras da região amazônica, a fim de ampliar o monitoramento daquela extensa área do País.

2. CARACTERÍSTICAS DO AMBIENTE OPERACIONAL AMAZÔNICO

A Amazônia, também chamada de Floresta Amazônica, Selva Amazônica, Floresta Equatorial da Amazônia, Floresta Pluvial ou Hileia Amazônica é uma floresta latifoliada úmida que cobre a maior parte da Bacia Amazônica da América do Sul. Esta bacia abrange sete milhões de quilômetros quadrados, dos quais cinco milhões e meio de quilômetros quadrados são cobertos pela floresta tropical. Esta região inclui territórios pertencentes a nove nações (WIKIPÉDIA, acesso em: 17 de maio 2012).

A Hileia Amazônica (como a definiu Alexander von Humboldt) possui a aparência, vista de cima, de uma camada contínua de copas, situadas a aproximadamente 50 metros do solo.

A dificuldade para a entrada de luz pela abundância de copas faz com que a vegetação rasteira seja muito escassa na Amazônia, bem como os animais que habitam o solo e precisam desta vegetação. A maior parte da fauna amazônica é

composta de animais que habitam as copas das árvores, entre 30 e 50 metros.

O clima da floresta Amazônica é equatorial, quente e úmido, devido à proximidade da Linha do Equador (contínua à Mata Atlântica), com a temperatura variando pouco durante o ano. As chuvas são abundantes, com as médias de precipitação anuais variando de 1.500 mm a 1.700 mm, podendo ultrapassar 3.000 mm na foz do rio Amazonas e no litoral do Amapá. O período chuvoso dura seis meses (WIKIPÉDIA, acesso em: 17 de maio 2012).

Os ventos não são constantes e sopram de leste para oeste, sendo que sua velocidade varia de acordo com as estações do ano. De acordo com Greco et al. (1992), normalmente os ventos próximos à superfície são fracos ou calmos durante a noite (WIKIPÉDIA, acesso em: 17 de maio 2012).

Em virtude da grande extensão territorial da Amazônia brasileira, as operações militares provavelmente serão conduzidas em Áreas Operacionais do Continente (AOC), onde as forças militares irão operar em frentes amplas e descontínuas, em grandes profundidades, necessitando de extrema mobilidade, e preferencialmente à noite. Estes aspectos irão influenciar nas características dos VANT a serem empregados pela Força Terrestre na região amazônica.

A vegetação e o relevo irão influenciar nos sistemas de lançamento e recuperação dos VANT e nos meios de transporte a serem utilizados nos deslocamentos. É desejável que os VANT que irão operar em regiões especiais, onde seja pequena a existência ou possibilidade de improvisação de campos de pouso, tais como a Amazônia, o Pantanal



e regiões montanhosas, tenham a capacidade de lançamento e recuperação especiais adequados. Entre estes podem ser citados o lançamento manual, por catapulta, aquático ou vertical e a recuperação manual, mecânica, aquática ou vertical. O meio de transporte estará condicionado pelo ambiente de operação, pelo porte do VANT e pelo seu sistema de lançamento e recuperação.

Em pesquisa realizada pelo autor com integrantes dos 21 (vinte e um) Pelotões de Fronteira (PEF) existentes no Exército Brasileiro, a respeito da viabilidade de lançar um VANT à mão a partir do interior da selva amazônica, foi respondido o seguinte: 90% (noventa por cento) das respostas obtidas foram que é viável lançar o VANT no interior da selva realizando a peconha, técnica empregada pelos nativos da região amazônica para escalar árvores e chegar até a copa das mesmas. 10% (dez por cento) dos entrevistados não responderam.

Foi perguntado, também, se é possível transportar o VANT e sua estação em solo dentro de mochilas através das florestas densas da região de selva. O autor obteve a resposta de 90% (noventa por cento) dos entrevistados de que é possível o transporte em mochilas, desde que a mesma seja adaptada à região e que o militar tenha condições de transportá-las nas costas.

3. PELOTÕES DE FRONTEIRA DO EXÉRCITO BRASILEIRO

Os principais ilícitos ocorridos nas fronteiras Norte do Brasil são o contrabando, tráfico de drogas, tráfico de armas e munições, roubos de cargas e crimes ambientais, além da região ser um contumaz refúgio de criminosos. Tais crimes ocorrem nas áreas sob responsabilidade dos Pelotões de

Fronteira, o que justifica a necessidade de emprego do VANT em seu apoio.

3.1 MISSÕES DOS PELOTÕES DE FRONTEIRA

Como Organização Militar (OM) destacada e de pequeno escalão, normalmente empregada isoladamente em área de selva, o PEF deverá estar apto a cumprir as missões de vigiar pontos ou frentes limitadas, reconhecer área, frente, eixo fluvial ou terrestre dentro de sua área de atuação, defender as suas instalações contra a ação de Forças Oponentes, controlar a utilização do campo de pouso em sua área.

3.2 ATIVIDADE DE INTELIGÊNCIA NOS PEF

No cumprimento de suas missões, o Comando Militar da Amazônia desenvolve ações preventivas e operativas na faixa de fronteira. As ações operativas são executadas por tropas dos Destacamentos Especiais de Fronteira (DEF), PEF e Companhias Especiais de Fronteira (CEF) ou de suas OM enquadantes, atuando em locais ou alvos levantados pela inteligência ou por órgãos governamentais. As ações subsidiárias, que devem ser prioritariamente interagências, compreendem também auxílios humanitários.

As ações preventivas são fundamentalmente executadas por meio das operações de reconhecimento das áreas de fronteira (REFRON), que ocorreu sistemática e permanentemente. Durante os REFRON, são executadas simultaneamente atividades de inteligência e operações psicológicas, bem como reforçada a presença do Estado Brasileiro em toda a faixa de fronteira (NORMAS DE CONDUTA PARA EMPREGO DA TROPA, 2012, p.3).



Na composição do Sistema de Inteligência do Exército (SIEEx), os PEF enquadram-se como Agência de Inteligência Classe C, sendo de responsabilidade do Comandante de Pelotão a manutenção da atividade de inteligência em sua área.

Pela localização geográfica e por ter em seus quadros habitantes conhecedores da localidade de longa data, o PEF é uma fonte de dados muito importante para o SIEEx.

Os militares mais experientes (da ativa ou da reserva), que possuem um círculo de amizades com moradores da redondeza, são importantes para esse levantamento. O trabalho de coleta deverá ser realizado com a orientação do Ch 2ª Seção Btl e, se possível, contar com dados oriundos de mais de uma fonte (humanas, sinais, imagens e cibernética), dentre elas o Veículo Aéreo Não Tripulado que fornece imagens por meio de sensores remotos, facilitando a concentração do esforço de busca por parte do pelotão.

O autor também elaborou um questionário distribuído aos 21 (vinte e um) PEF, abordando a viabilidade do emprego do VANT para vigiar a área de fronteira sob responsabilidade do PEF; se o VANT atende às necessidades de vigilância do pelotão; e se esse veículo atende ao princípio da oportunidade. Do total de entrevistados, 90% (noventa por cento) responderam que é viável o emprego do VANT para vigiar a área de fronteira sob responsabilidade do PEF, já 10% (dez por cento) não responderam ao questionário. Da totalidade dos entrevistados, 80% (oitenta por cento) responderam que o VANT atende às necessidades de vigilância do pelotão, 10% (dez por cento) responderam que o VANT não atende às necessidades do pelotão e 10%

(dez por cento) não responderam a pesquisa. Quanto à pergunta referente ao princípio da oportunidade, 85% (oitenta e cinco por cento) responderam que o VANT atende ao princípio da oportunidade, já 5% (cinco por cento) responderam que não atende.

4. VEÍCULO AÉREO NÃO TRIPULADO

Segundo AVERSA (2009), os VANT são classificados, quanto à missão (emprego), conforme a figura abaixo:

Categoria	Subcategoria	Emprego
Alvo Aéreo	Alto desempenho	Adestramento: sistemas de defesa antiaérea, tripulações aeronave combate, guarnições de mísseis etc.
	Baixo custo	
Apoio	Inteligência	Vigilância, identificação e designação de alvos etc.
	Comunicações	Repetidoras, “hub”.
	Guerra Eletrônica	Vigilância eletrônica, interferência.
Combate	Outros	Panfletagem, transportes, SARP (Sistema Aéreo Remotamente Tripulado) etc.
	VANT armados	Apoio ao solo, ataque.
	Armas “inteligentes”	Míssil de cruzeiro.

Figura 6 - Classificação dos VANT segundo a missão.

Fonte: Aversa (2009, p.3).



4.1 CONDICIONANTES DOCTRINÁRIAS

Segundo Lopes Cora (2011), o emprego militar dos VANT vem crescendo nos conflitos mais recentes do mundo. A possibilidade de fornecer informações em tempo real, na vigilância ou no reconhecimento, ganhou força na Operação Desert Storm, desenvolvida durante a guerra do Golfo de 1991, tendo consolidado o sucesso de sua utilização nas inúmeras missões durante as operações Enduring Freedom, no Afeganistão, e Iraque Freedom, no Iraque, em 2003.

4.1.1 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE UM VANT

O VANT possui algumas características semelhantes e outras que o diferencia de uma aeronave tripulada, dentre elas, destacam-se:

- a Captura de imagens em tempo real quando equipados com sensores Eletro-óticos;
- a Captura de imagens noturnas quando equipados com dispositivos infravermelhos;
- os itinerários de voo são pré-estabelecidos no computador e a navegação é controlada por uma estação em solo e por um controle remoto;
- o alcance do equipamento varia em função da finalidade da missão e do escalão que o emprega;
- a autonomia de voo é limitada;
- o custo inicial e o custo logístico dos sistemas são baixos;
- a tecnologia de fabricação pode ser nacional ou estrangeira;
- a decolagem pode ser realizada em pista de pouso, a mão, por elástico, por catapulta ou lançamento de um veículo, dependendo das características do VANT;

- o equipamento é rústico e não danifica com facilidade, pois é constituído de fibra de carbono;
- os subsistemas são de fácil operação; e
- a capacidade de carga do VANT varia em função de sua dimensão.

4.2 CONDICIONANTES OPERACIONAIS

4.2.1 POSSIBILIDADES DE EMPREGO DO VANT

Os VANT podem ser empregados em áreas inacessíveis ao ser humano onde seja essencial o emprego de uma aeronave convencional. Assim, suas missões podem ser executadas em ambientes biológicos e quimicamente afetados, sem restrições. Há também a possibilidade de transportar agentes químicos nocivos à saúde humana, apesar da Convenção de Genebra proibir, e sua efetiva utilização contra forças oponentes como, por exemplo, aqueles que produzem intensa radiação eletromagnética, dentre eles o telêmetro laser que emite radiação (PLAVETZ, 2009).

A baixíssima assinatura radar permite a aproximação de alvos sem ser detectado, o que lhe possibilita ser empregado em Operações de Defesa Externa em proveito do Sistema Operacional Manobra e Apoio de Fogo, além das Operações de Inteligência.

Os VANT também podem ser empregados em Operações de Defesa Interna, particularmente em Operações de Garantia da Lei e da Ordem (GLO) e vigilância das fronteiras da Amazônia.

As capacidades necessárias para a operação/pilotagem dos VANT no espaço aéreo ainda necessitam de homologação por parte dos órgãos competentes brasileiros. Também não há regulamentação por parte da Agência Nacional de



Aviação Civil (ANAC) quando a aeronave permanecer em solo.

Segundo o General Orozco (2012), durante experimentações com VANT (exercícios com tropa), ficaram evidenciadas restrições nos escalões Brigada (Bda) e Artilharia Divisionária (AD) para receber e processar os dados coletados para esse nível de VANT (categorias 3 e 4). Essa autoridade ainda relata o seguinte:

Não basta atribuir destinação de emprego a uma seção de VANT para apoiar a busca de alvos em uma Bda. Seria necessário oferecer a essa tropa apoiada uma capacidade de C4ISR (comando, controle, comunicações, computadores, inteligência, vigilância e reconhecimento).

A centralização do controle desse meio, até o escalão Subunidade (SU), é desejável. O *32nd Regiment Royal Artillery* (britânico), por exemplo, possui 5 (cinco) baterias em condições de operar de forma descentralizada VANT de categorias 3 e 4 (Hermes 450 e Watchkeeper) e categorias 1 e 2 (Desert Hawk 3) em apoio ao nível tático e operacional.

Considerando a dualidade de emprego do sistema de VANT na região de fronteiras, cumprindo missões de inteligência, reconhecimento, vigilância e aquisição de alvos, assim como de observação e condução do tiro de Artilharia em proveito do apoio de fogo, seu controle deve ser o mais centralizado possível.

Dependendo da categoria do VANT, a unidade de emprego poderia ser a seção (para as categorias menores) ou a bateria (para as categorias maiores).

Os Micro-VANT (Cat 0) e os Mini-VANT (Cat 1) ainda possuem o alcance e autonomia limitadas. O Micro-VANT possui um raio de ação

de 02 (dois) a 05 (cinco) quilômetros e autonomia de 30 (trinta) minutos. O Mini-VANT possui um raio de ação de 05 (cinco) a 10 (dez) quilômetros e autonomia de 30 (trinta) a 90 (noventa) minutos, o que não garante a vigilância de toda a faixa de fronteira amazônica em uma única surtida.

O Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas ainda não desenvolveu a doutrina de emprego do VANT, a fim de padronizar os procedimentos doutrinários e operacionais.

O VANT, assim como qualquer aeronave tripulada, é sensível às condições meteorológicas. Como na região amazônica ocorrem curtos períodos de chuvas, todos os dias, o equipamento tem o seu emprego limitado a determinados horários.

Dependendo do nível do VANT, como por exemplo as categorias de 03 (três) a 05 (cinco), haverá demanda por mão-de-obra especializada para a manutenção, havendo necessidade de contratar pessoal para tal, o que encarece a logística do equipamento.

O VANT é sensível à Guerra Eletrônica. Assim, ao sofrer interferência eletrônica, e conseqüentemente perder o contato com a Estação de Controle em solo, haveria a necessidade de possuir um dispositivo de autodestruição do equipamento, evitando que a tecnologia desenvolvida passasse para as mãos de forças oponentes.

4.3 A REGULAMENTAÇÃO

Atualmente, está em fase de planejamento a regulamentação, por parte da Força Aérea Brasileira (FAB), da autorização para operações com o VANT. Em 2010, foi expedido, por parte do Estado-Maior da Aeronáutica, a Diretriz de Implementação e



Operação de VANT no espaço aéreo brasileiro (DCA 55-36) e nela consta o seguinte:

A necessidade de controle da aquisição e operação de VANT provém do potencial de dano inerente aos veículos aéreos. Os danos causados às pessoas e propriedades podem ser físicos (colisão com outras aeronaves, pessoas e/ou instalações), ou mesmo resultantes do uso inadequado ou ilícito do produto obtido por meio do emprego das aeronaves, tripuladas ou não, ou outros artefatos.

Dada a tendência de crescimento do mercado de aeronaves não-tripuladas, com aplicações diversas, e ainda a grande variabilidade nas dimensões, pesos, custos e performances dos sistemas em questão, parece ser razoável presumir que a atividade necessite de algum tipo de regulamentação.

O Estado Brasileiro necessita desenvolver um Marco Jurídico Regulatório para a operação de todo e qualquer sistema de sensoriamento em território nacional, especialmente aqueles provenientes de plataformas não-tripuladas, dada a tendência de disponibilização generalizada da tecnologia a custos aceitáveis.

As autorizações para operações com o VANT são disciplinadas pela circular de Informação Aeronáutica (AIC) 21/2010, emitida pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo do Comando da Aeronáutica (DECEA). Este documento prevê que as solicitações para emprego do VANT sejam feitas com quinze dias de antecedência ao Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo (CINDACTA), órgão responsável pelo controle do espaço aéreo, e que constem as características físicas e operacionais da aeronave, a capacidade de comunicação com órgãos de Controle de Tráfego Aéreo e o tipo de operação pretendida incluindo a localização dos voos, rotas e altitudes.

5. VANT CARCARÁ II

O VANT Carcará II é fabricado pela empresa brasileira Santos Lab, instalada na cidade do Rio de Janeiro. Em 2006, a Marinha adquiriu o equipamento para o pelotão de VANT do Batalhão de Controle Aerotático e Defesa Antiaérea no Corpo de Fuzileiros Navais. A empresa adaptou o equipamento às características da Marinha do Brasil, sendo a aeronave totalmente desmontada e transportada em mochila.

A unidade de controle de solo é portátil, militarizada e com interface intuitiva. Os operadores do Pelotão (Pel) VANT da Marinha do Brasil recebem treinamento da empresa Santos Lab no campo de Provas da Restinga da Marambaia, localizado no litoral do Rio de Janeiro, durante o período de 01 (uma) semana.

Leve, robusto e portátil, o Carcará é lançado manualmente do solo, de uma embarcação tipo “voadeira”, por meio de elástico ou por intermédio de catapulta, sendo equipado com câmeras de vídeo infravermelho, retrátil, de alta definição e sistema GPS, que enviam imagens, em tempo real, a uma estação de controle comandada por um militar. Na estação, semelhante a um laptop, é possível estabelecer previamente a rota da aeronave a partir de mapas digitais, ou alterar o percurso clicando com o mouse sobre um ponto específico da imagem captada pelo aparelho.

Em visita realizada por este autor à empresa Santos Lab, no mês de junho de 2012, foi constatado, por intermédio de uma demonstração realizada por um funcionário da empresa, que o equipamento é de fácil manuseio e a manutenção é bem simples, podendo ser realizada pelos operadores do VANT.



O CARCARÁ II foi testado na região do Pará, sendo perfeitamente adequado à região amazônica. O Equipamento possui as seguintes características:

- envergadura: 02 metros;
- autonomia de voo: 02 horas;
- peso: 4,3 kg;
- velocidade: 30 a 90 km/h;
- alcance: 15 km;
- é autônomo na decolagem e no pouso;
- a unidade de controle de solo tem capacidade de operar até 04 aeronaves ao mesmo tempo;
- seleciona o alvo automaticamente;
- a imagem é estabilizada por software “modo helicóptero”;
- autonomia da unidade de controle de solo: 06 horas; e
- a aeronave realiza pouso em “Deep Stall”, ou seja, o equipamento perde velocidade e sustentação, pousando no ponto determinado, como o solo ou uma embarcação.

6. SENSORIAMENTO REMOTO

A escolha de um tipo de sensor está vinculada sempre às necessidades de informação e a seu custo unitário. Segundo Novo (2008) há dois tipos de sensores: os sensores não imageadores e os sensores imageadores.

Os sensores não imageadores caracterizam-se por não serem configurados para fornecer uma imagem bidimensional do terreno. Dentre os sensores não imageadores podem se destacar os espectrorradiômetros, os altímetros a laser, os radares altímetros, os escaterômetros e as sondas.

Os sensores imageadores permitem que seja gerada uma imagem bidimensional e, em alguns casos, tridimensional da superfície.

Para um VANT obter imagens da superfície terrestre é necessária a instalação dos seguintes equipamentos: Torreta Flir, Flir, Telêmetro Laser, Radar de Abertura Sintética (SAR), Sensores Multiespectrais de Alvos, Sensores Hiperespectrais de Alvos, Radar Indicador de Alvos Terrestres Móveis (GMTI) e Radar de Patrulha Marítima (RPM).

7. CONCLUSÃO

O principal objetivo deste trabalho foi investigar a viabilidade de emprego do VANT na Amazônia e propor um equipamento com características adequadas à região. Dessa forma, foram elencadas algumas proposições a respeito do emprego do VANT na área da Amazônia.

O ambiente operacional amazônico requer o emprego restrito de VANT, sendo necessário um equipamento com características adequadas ao terreno, como, por exemplo, um Mini-VANT tático capaz de atuar em um raio de ação de 05(cinco) a 10 (dez) quilômetros, durante um período de 30(trinta) a 90 (noventa) minutos a uma altitude de até 2.000 (dois mil) pés e que possa permitir ao combatente amazônico transportá-lo em mochila até a copa das árvores para ser lançado manualmente.

A manutenção do VANT deve ser simples e realizada pelos integrantes do PEF ou pela empresa fornecedora do equipamento em casos mais específicos, a fim de reduzir o seu custo e tornar-se acessível ao Exército Brasileiro. Objetivando a alcançar esse intento, visualiza-se que os militares responsáveis pela manutenção devem realizar treinamentos e atualizações frequentes junto ao fornecedor.



REFERÊNCIAS

AVERSA, Carlos Ernesto Miranda. **Condicionantes Doutrinárias do Emprego de Vant**. In: 2º Seminário Militar de Vant. Rio de Janeiro, 2009. Palestra proferida na Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea em 17 nov 2009.

CAMPOS, Márcio Bessa. **O Emprego Operacional atualizado da Observação Aérea em Operações Militares, com ênfase nas Operações de Garantia da Lei e da Ordem (GLO)**. 2004, 212f. Monografia (Comando e Estado-Maior) – ECEME, Rio de Janeiro, 2004.

CENTRO TECNOLÓGICO DO EXÉRCITO. Veículo Aéreo Não Tripulado – VANT. **Verde-Oliva**, Brasília, n.197, p.48-49, ago.2008.

EXÉRCITO BRASILEIRO. Comando Militar da Amazônia. **Normas de Conduta para o Emprego da Tropa** Manaus, 2012.

JUNIOR, Paulo Antônio Ribeiro da Silva. **Emprego de Precursores Paraquedistas em Regiões de Interesse Para a Inteligência nas Operações da Bda Inf Pqdt**. EsAO. 2005. Monografia.

LOPES CORA, Carlos Alberto Ferreira. **O Emprego Atualizado da Observação Aérea em Proveito das Operações de Inteligência**. 2011. Monografia (Inteligência) – EsIMEx, Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério da Defesa. MD 33–M–02 : **Manual de abreviaturas, siglas, símbolos e convenções cartográficas das Forças Armadas**. Brasília, 2001.

NOVO, Evlyn M. L. de Moraes. **Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações**. São Paulo: ed. Edgard Blucher Ltda, 2008.

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.

PLAVETZ, Ivan. Revolução nos Céus e na Guerra, UAVs. In: **Revista Tecnologia e Defesa**, a.22, n.103, p.56-64, 2009.

SCHWINGEL, S. **O Emprego do Destacamento de Reconhecimento e Caçadores**, 2008.

WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. **Amazônia**. Disponível em: < [http:// www. Wikipedia. Org/wiki/amaz%C3%B4nia](http://www.Wikipedia.Org/wiki/amaz%C3%B4nia) >. Acesso em: 17 de maio. 2012.