

VANT em Missões de Guerra Eletrônica

VENÂNCIO, A. G., FELDENS, J. F.

CTA, Av. Brig. Faria Lima, 1941, S. J. Campos, SP. CEP 12227-000

Resumo — Os Veículos Aéreos Não-Tripulados apresentam vantagens interessantes em relação às aeronaves convencionais, podendo ser empregados também em ações aéreas de Guerra Eletrônica. Analisando o tema por meio das Medidas de Apoio à Guerra Eletrônica, de Ataque Eletrônico e de Proteção Eletrônicas, o presente artigo explora a utilização dos VANT para GE e sugere a inclusão deles na doutrina de emprego da FAB.

Palavras-chaves — Veículos Aéreos Não-Tripulados, VANT, Guerra Eletrônica, GE.

I. INTRODUÇÃO

Após a Segunda Grande Guerra, tem sido desenvolvida uma grande quantidade e variedade de equipamentos militares que empregam, e por fim dependem, do espectro eletromagnético para executar uma série de funções como detecção, interferência, comunicações, guiamento de armas, visão noturna, além de outras. Justamente para explorar tal dependência, a GE desenvolveu-se sensivelmente e desde então ela é parte fundamental do arsenal de uma força militar que deseje obter sucesso rapidamente. A GE baseia-se em três principais ações: obter informações existentes nas transmissões inimigas, atacar a dependência que o oponente possui do espectro eletromagnético e, por fim, evitar que nossos sistemas sejam afetados pela GE inimiga.

As plataformas aéreas são os principais meios para condução das ações de GE, uma vez que suas características de alcance, altura e velocidade permitem uma versatilidade superior às terrestres ou marítimas. Os meios aéreos, entretanto, possuem limitações evidentes tais como a maior fragilidade ao fogo inimigo, aumentando o risco da sua tripulação, além do tempo de permanência na área de operações ser relativamente reduzido. Tais limitações, no entanto, são minimizadas quando a tripulação é desembarcada das aeronaves e posicionada em centros de Comando e Controle (C²) localizados a milhares de quilômetros do Teatro de Operações (TO).

A substituição do peso e do risco da tripulação por equipamentos e sensores confere aos Veículos Aéreos Não-Tripulados (VANT) uma série de vantagens em relação às aeronaves convencionais. VANTs podem, por exemplo, ser arremessados pelas mãos de um soldado para varrer uma determinada área, ou, permanecer voando continuamente por mais de 24 horas, ao longo de 7 dias da semana, em missões de inteligência, vigilância e reconhecimento (IVR 24/7), sem a necessidade de pousos para se trocarem os pilotos. Tais características, no entanto, trazem a necessidade de estabelecer doutrinas de operação específicas para tais veículos, uma vez que as atuais ainda estão restritas às aeronaves tripuladas.

O mesmo ocorre com relação ao emprego dos VANTs em missões aéreas de GE. O assunto é ainda novo e interessante, pois vislumbra-se que os VANTs apresentem também uma série de vantagens em relação às aeronaves convencionais.

O presente artigo explora esta possibilidade, analisando a utilização dos VANTs por meio dos três pilares da GE: as Medidas de Apoio à Guerra Eletrônica (MAGE), as Medidas de Ataque Eletrônico (MAE) e as Medidas de Proteção Eletrônicas (MPE) (Fig. 1).

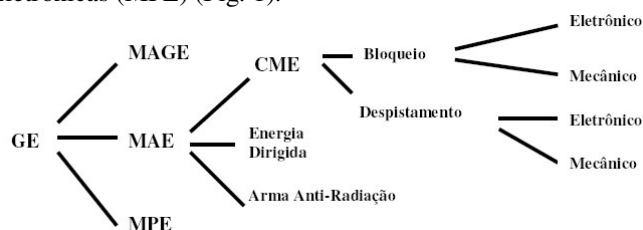


Fig. 1. Esquema das Atividades de GE [1].

A. VANT nas ações de MAGE

Para obter informações das transmissões inimigas são empregadas as MAGE, eminentemente passivas. Destinadas a obter o conhecimento do espectro eletromagnético, elas usam sensores eletrônicos para buscar, interceptar, localizar, monitorar, identificar e explorar fontes emissoras de sinais eletromagnéticos nas faixas do IR ao ultravioleta, emitidos pelo inimigo, a fim de gerar e difundir as Bibliotecas de Missão (BIM) e orientar os diversos elos sobre sua adequada utilização [2][3].

Os dados de MAGE podem ser usados para produzir SIGINT, que deriva da sigla “Signal Intelligence” ou “inteligência de sinais”, uma combinação de “Communication Intelligence” - COMINT (processos de inteligência sobre sinais eletromagnéticos destinados às comunicações) e “Electronic Intelligence” - ELINT (processos de inteligência sobre os outros sinais eletromagnéticos, excetuando-se os para comunicações), ao monitorar as emissões eletromagnéticas, ao utilizar equipamentos passivos para receber as irradiações e ao localizar e identificar a fonte emissora [4].

As atividades de MAGE podem ser conduzidas a partir de estações fixas ou móveis no solo, em navios, submarinos, aeronaves ou mesmo plataformas espaciais. Quanto às aeronaves, estas podem, portanto, ser tripuladas ou não, apresentando relativas vantagens e desvantagens.

A Tabela I apresenta as plataformas SIGINT em uso pelos EUA, as faixas de detecção de sinal, os alcances e as autonomias sem REVO [1].

Knoedler [5] destaca os seguintes pontos com relação à Tabela I:

- a) os aviões tripulados RC-135, RC-12, EP-3E, EA-6B e U-2S têm uma grande desvantagem de autonomia e alcance sobre as plataformas não-tripuladas, devido aos limites de fadiga da tripulação, exigindo equipagens duplicadas e, às vezes, triplicadas;
- b) RC-12 “Guardrail” não tem capacidade de reabastecimento em voo e, portanto, consome o combustível antes que a fadiga do piloto seja a limitante do voo. Assim, o enlace de dados com a estação de solo está limitado a 330 km;
- c) EA-6B “Prowler” é usado mais como um interferidor tático aerotransportado do que como uma plataforma SIGINT dedicada;
- d) VANTRIC (Veículo Aéreo Não-Tripulado de Combate) RQ-1 “Predator” e VANT RQ-4 “Global Hawk” têm o dobro da autonomia, sem REVO, em relação aos aviões tripulados e já estão sendo atualizados pela USAF para receberem sistemas SIGINT e potencializadas com REVO; e
- e) sem as limitações fisiológicas dos pilotos, uma área pode ser monitorada 24/7 (24 horas por dia, durante 7 dias por semana, passando o conceito de monitoramento contínuo), por numerosos VANT, em operações integradas, permitindo a geolocalização de quaisquer sinais instantaneamente, em qualquer momento do dia ou da noite.

Além desses VANTRIC, os VANT “Global Hawk” Maritime Demonstration (GHMD), VANTRIC Broad Area Maritime Surveillance (BAMS) e MINIVA (Miniveículo Aéreo) “Aerosonde”, também estão sendo adaptados para receberem sensores SIGINT para cumprir missões de inteligência 24/7 [6]. Todos estes possuem grandes autonomias e capacidades de enlaces por linha de visada e além (LOS – Line Of Sight e BLOS – Beyond Line Of Sight).

TABELA I - PLATAFORMAS SIGINT [1].

Plataformas Tripuladas e VANT	Faixa de Frequência	Alcance e autonomia (sem REVO)	Observação
RC-135	0,3 MHz a >30 GHz	6.500 km e 11 h	330 km a partir da estação de solo
RC-12	0,3 MHz a 3 GHz	2.200 km e 5 h	
EP-3E	0,3 MHz a > 30 GHz	> 5.500 km e >12 h	
EA-6B	30 MHz to 20 GHz	1.800 km e 3.5 h	Usado como interferidor tático
U-2S	0,3 MHz a 30 GHz	11.000 km e 9 h	Em preparação para SIGINT
VANTRIC RQ-1 “Predator”	2-18 GHz	750 km e vinte e quatro horas	
VANT RQ-4 “Global Hawk”	3 MHz a 30 GHz	22.000 km e 35 horas	

Considerando, portanto, as características de autonomia, furtividade e capacidade de adaptação para equipamentos de detecção passiva, os VANT mostram-se como boas plataformas para a condução das MAGE, assim como para o Reconhecimento Eletrônico [1][7], o que pode significar resultados superiores às aeronaves convencionais.

B. VANT nas ações de MAE (Figura 1)

Assim como para as MAGE, os VANT também podem ser aplicados em MAE e apresentam algumas vantagens em relação às aeronaves convencionais. Para fins de análise, as MAE forma divididas em CME (Contra Medidas Eletrônicas), ED (Energia Dirigida) e Arma Anti-Radiação. As ações de MAE são medidas de GE ativas ou passivas destinadas a impedir ou reduzir o uso efetivo do espectro eletromagnético pelo inimigo e a neutralizar ou degradar sua capacidade de combate por meio do emprego de energia eletromagnética. Empregam-se métodos não-destrutivos, por meio do uso do espectro eletromagnético para neutralizar ou degradar a capacidade de combate do oponente, sem, no entanto, causar dano físico [1], [7] e [8].

Ressalta-se que as ações de MAE, de uma maneira geral, podem ser empregadas contra qualquer sistema que dependa de receptores, como os de radares, comunicações ou óticos.

Dois situações interessantes podem ser obtidas quando um VANT carregar o equipamento gerador de bloqueio contra um radar, ao invés de uma aeronave tripulada. Primeiro, considerando que um VANT consiga ter uma RCS (*radar cross section*) menor que o de uma aeronave convencional, por diferenças de tamanho e geometria, será possível ao VANT aproximar-se mais do radar a ser atacado pois sua distância de *look-through* (distância de na qual o alvo é visível mesmo com a presença de bloqueio) será menor, eventualmente permitindo um ataque ou lançamento de armamentos mais eficaz. Em segundo lugar, todo equipamento que transmite, como um *pod* interferidor, é susceptível à localização por triangulação, o que colocaria a tripulação de aeronaves em risco. Um VANT neste caso, pode proteger uma força atacante se for colocado em uma posição diferente dela, pois irá atrair a atenção das forças inimigas para um setor do qual não virá o ataque real.

Utilizando meios passivos, VANTs podem ser usados para o lançamento de *chaff*, empregando, inclusive, cortadores automáticos. Assim como no caso do bloqueio eletrônico, VANTs podem ser utilizados para criar um setor protegido para uma força atacante, bem como criar um setor diversionário. A simples reflexão do próprio VANT pode ser utilizada para desviar convenientemente a atenção do inimigo.

Para despistamento os VANTs também apresentam características interessantes para serem exploradas, seja ele destinado a sistemas de comunicações, radar ou óticos. Contra comunicações, VANTs podem ser empregados tanto como repetidores (*relays*) dos sinais de despistamento vindos de uma estação (de solo por exemplo), quanto para emitir sinais previamente gravados.

Quando agindo como *relays*, só o fato de estarem em voo já os permite obter um horizonte rádio maior que o das estações de solo ou navais, mas, além disto, uma proteção comum contra emissões inimigas é obtida por meio de antenas diretivas, aceitando somente sinais vindos da direção de suas próprias tropas. Um VANT, portanto, poderia ser colocado

em posições convenientes atrás das linhas inimigas, auxiliando para que os sinais falsos fossem melhor aceitos pelo oponente.

No caso contra radares, um VANT pode ser empregado de várias formas. Ele, pela sua própria reflexão, pode ser utilizado como um alvo falso, excitando defesas inimigas e criando setores diversionários. Tal efeito pode ser ainda maximizado se o VANT em questão estiver carregando um gerador de alvos falsos, ou seja, além dele mesmo, em sua volta aparecerão várias outras aeronaves (falsas). A posição destas falsas aeronaves pode ser convenientemente programada em função do tipo de radar a ser atacado, como os de busca, direção de tiro ou de mísseis. A reflexão de um VANT pode ser aumentada pelo uso de refletores apropriados ou equipamentos eletrônicos, dando a impressão de que é um alvo muito maior, ou, de outra forma, ser recoberto de materiais absorvedores de energia radar (*radar absorber materials – RAM*) para se tornar um alvo minúsculo.

As CME mais comuns contra sistemas óticos são os *flares*, que são bastonetes incandescentes para despistamento de mísseis infravermelho. Mísseis mais sofisticados, no entanto, possuem mecanismos, como a discriminação por campo de visada, para evitar flares convencionais que são ejetados e caem em queda livre.

Emitindo infravermelho, VANTs tais como Miniveículo Aéreo (MINIVA, em torno de 10 kg de peso de decolagem), Microveículo Aéreo (MICROVA, em torno de 0,20 kg) ou Nanoveículo Aéreo (NAVA, em torno de 10 gramas) que acompanhassem a aeronave por alguns instantes e realizassem manobras pré-determinadas, proporcionariam resultados bastante eficazes.

Já é possível até mesmo vislumbrar o emprego de Biorrobôs Aéreos (BIRA), que seriam animais voadores tais como pombas, andorinhas ou até mesmo borboletas e pernilongos, com nanossistemas instalados em seus corpos, em missões de GE.

Ainda dentro das MAE, VANTs podem ser empregados como veículos transmissores de energia direcionada (ED), como os pulsos eletromagnéticos de alta intensidade (*electromagnetic pulse – EMP*) que visam queimar circuitos eletrônicos, ou mesmo de LASERS de alta intensidade, contra sistemas óticos ou visão humana, bem como iluminadores de alvos [1] e [8].

Mísseis anti-radiação também são enquadrados dentro das MAE, e, neste caso, tanto os VANTRIC podem ser utilizados para o lançamento destes mísseis, quanto os MINIVA, MICROVA ou NAVA podem ser eles próprios guiados pelas emissões de algum sistema inimigo, atingindo-o [1].

C. VANT nas ações de MPE (Figura 1)

Os VANTs também mostram-se capazes de contribuir para as ações de MPE. A mobilidade, natural dos VANT, é útil simultaneamente contra MAGE e MAE. Um VANT que carregue um radar, por exemplo, poderá até ser detectado e localizado pelas forças inimigas, mas tal informação terá utilidade limitada, pois sua posição será continuamente variada. A interferência eletrônica contra plataformas móveis fica também prejudicada, pois as antenas dos interferidores, normalmente diretivas, precisariam estar constantemente apontadas para o radar, tanto em altura quanto em azimute. Situações similares acontecem no caso das comunicações, especialmente interessantes se um centro de C^2 , por exemplo,

utilizasse um VANT como *relay* de comunicações ou *data-link*, aumentando seu alcance por linha de visada mas mantendo a real posição do centro desconhecida ao inimigo.

II. OBSERVAÇÕES FINAIS

Tendo em vista as análises realizadas sobre as possíveis aplicações dos VANTs para as MAGE, MAE e MPE, pode-se concluir que são plataformas que apresentam vantagens consideráveis sobre os veículos tripulados. Fica, portanto, sugerido que os VANT sejam incorporados na doutrina da FAB em relação às ações de GE, bem como a continuação de estudos sobre estas aplicações específicas.

REFERÊNCIAS

- [1] GOMES, V. A. *Poder Aeroespacial Não-Convencional: Tendências Doutrinárias de Emprego de Sistemas de Veículos Aéreos Não Tripulados*. Dissertação de Mestrado em Ciências Aeronáuticas. Universidade da Força Aérea. Rio de Janeiro, 2006.
- [2] Brasil. Sistema de Guerra Eletrônica. Normas de Sistemas do Comando da Aeronáutica 500-1, 2006.
- [3] Brasil. Glossário da Aeronáutica. Brasília, DF, 30 JAN 2001 (MCA 10-4)
- [4] PAÍSES BAIXOS. Ministro da Defesa. *Intercepção em Grande Escala dos Sistemas de Telecomunicações Modernos*. Parlamento Europeu: Câmara Baixa, sessão de 2000-2001, 27 591, N° 1, 19 de Janeiro de 2001. Disponível em: <http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/committees/temp/20010205/430884PT.doc> Acesso em: 13 de maio de 2006
- [5] KNOEDLER, Major Andrew J. Using Near Space Vehicles in the Pursuit of Persistent C3ISR. In: INTERNATIONAL COMMAND AND CONTROL RESEARCH AND TECHNOLOGY SYMPOSIUM - THE FUTURE OF C2, 10th., 2005. *Proceedings...* [S.l.]: Maxwell AFB, 2005.
- [6] UAS ROADMAP. *Unmanned Aircraft Systems (UAS) Roadmap 2005-2030*. Washington: Department of Defense - Office of Secretary of Defense, 2005
- [7] Brasil. Força Aérea Brasileira. *Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira*. Brasília, DF, 2005 (DCA 1-1).
- [8] USA. Dictionary of Military and Associated Terms. Department of Defense. Headquarters: Washington, 12 april 2001, ed. 31 august 2005.