



# OS VEÍCULOS AÉREOS NÃO-TRIPULADOS (VANT)(\*)

Jorge José Oliveira Cardoso

---

Matéria extraída do relatório redigido pelo autor, ao término de sua participação no ICE (Intercâmbio de Cooperação de Especialistas),<sup>1</sup> realizado na Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe), entre 20 e 22 de agosto de 1991.

---

## A CONCEPÇÃO DO VANT

O VANT, de designação original UAV (*unmanned aerial vehicle*), é visualizado,<sup>2</sup> como uma tecnologia de importância comparável à do surgimento do radar e do computador. Ele torna restrito o conceito de RPV (*remotely piloted vehicle*), em presença da grande evolução tecnológica e das possibilidades dos novos engenhos.

O tema refere-se a sistemas que utilizam aeronaves não-tripuladas, com possibilidades de realizar voo remotamente pilotado ou pré-programado.

Essas aeronaves, de concepções e carga útil diversas, em função do

---

1 Objetivando fornecer subsídios para o aprofundamento de estudos sobre o emprego e implantação dos VANT nas unidades do Exército, o ICE contou com a participação de uma equipe de três oficiais e um civil norte-americanos, integrantes do *Joint Project*, do Departamento de Defesa dos EUA, de representantes de organizações do Exército (EME, SCT, ECEME, EsACosAAe, EsAO, CTEEx e EsIC), da FAB (ECEMAR), da Marinha e de um representante da indústria civil AEROMOT.

O intercâmbio pode ser explicado pelas limitações das fontes de consulta existentes (tratado no C 6-121, *A Busca de Alvos na Artilharia de Campanha*, o assunto não alcança duas páginas).

2 Opinião expressa no artigo *See Deep Shoot Deep*, publicado na *Military Review* (edição em inglês) de fevereiro de 1991.

---

(\*) Selecionado pelo PADECEME

desempenho desejado, fazem parte de equipamentos cujos potenciais visualizam:

- *Sistemas não-letais*, para: o reconhecimento à pequena e grande profundidade (de dia e à noite); a busca e designação *laser* de alvos; a avaliação de danos; a observação do tiro de artilharia de campanha ou naval; e para contra-medidas eletrônicas; e

- *Sistemas letais*, com capacidade destrutiva, no espectro das armas "inteligentes".

## EMPREGO PIONEIRO

Paralelamente às experiências desenvolvidas nos Estados Unidos, durante a invasão do Líbano, em junho de 1982, Israel empregava os "mini" VANT, relativamente simples, MASTIFF e SCOUT, para comandarem o avanço dentro do perigoso Vale de *Bekaa*, encarregando-se da obtenção de dados referentes aos locais de míssil superfície-ar SAM, soviético.

Voando através do vale, os VANT emitiam sinais eletrônicos que imitavam sinais de radar dos jatos israelenses. Quando os sírios ativaram seus

radares de curto alcance para responder à ameaça percebida, os VANT identificaram e passaram adiante emissões de localização e características dos radares, via uma aeronave *E-2 Hawkeye*, capacitando os mísseis israelenses destruírem locais de SAM.

Com as defesas antiaéreas libanesas danificadas, seus caças fizeram uma incursão pelo vale, enquanto os VANT monitoravam os danos do bombardeio e o movimento das forças sírias.

Nenhuma aeronave israelense foi abatida nesse dia.

## EMPREGO ATUAL PRECONIZADO

Atualmente, preconiza-se no emprego dos VANT:

- Como subsistemas principais incluídos no sistema VANT típico: estação terrestre de controle, GCS (*Ground Control Station*); veículo(s) aéreo(s) não-tripulado(s), UAV, em número variável; sistema de comunicações; carga útil e unidade de pouso e aterrissagem.

- Como categorias de VANT, conforme o quadro abaixo:

CATEGORIA	RAIO DE AÇÃO APROXIMADO <sup>3</sup>	TEMPO DE VÔO
Alcance aproximado ( <i>close range</i> )	30 km	de 1 a 6 horas
Curto alcance ( <i>short range</i> )	150 km (desejável: 300 km)	de 8 a 12 horas (com resistência de 36h)
Alcance médio ( <i>medium range</i> )	650 a 700 km	não especificado (inferior ao da categoria pequeno alcance)
Duração ou resistência ( <i>endurance</i> )	não especificado (superior a 700 km)	até 100 horas

3 Além da linha de frente das próprias tropas.

Os de alcance aproximado e de curto alcance são para uso na área de operações; o de médio alcance já se visualiza o uso no TO, e o de resistência é para uso estratégico.

Uma idéia de dotação no Exército dos EUA, exposta no ICE, é:

- Alcance aproximado — na divisão, Cia VANT com 16 veículos, e, a brigada, Elm(Cia?) VANT com 12 veículos;
- Curto alcance — no corpo de Ex, Elm(Cia?) VANT com 12 veículos;
- Alcance médio — não é previsto para o Ex.

## EXPERIÊNCIA NORTE-AMERICANA NA GUERRA DO GOLFO

Ao iniciar-se a guerra, o plano principal conjunto (das forças armadas) para veículos aéreos não-tripulados (*UAV Master Plan*), submetido pela primeira vez ao Congresso dos EUA em junho de 1988, não tinha perfeitamente definidos os requisitos operacionais básicos dos VANT.

Um ano antes, estavam distribuídos a algumas unidades, para testes,

dois tipos de VANT: o *Pointer* (indicador), de categoria alcance aproximado, e o *Pioneer*, de categoria "curto alcance", este último de origem israelense.

Apresentava-se, portanto, a oportunidade para testes no ambiente de deserto e em missões reais.

As unidades às quais os sistemas estavam distribuídos quiseram empregá-los e, pela quantidade existente, sabia-se que não estavam preparados para fazê-lo em larga escala. Os *Marines*, por não mais disporem da aeronave de reconhecimento *F4*, estavam bastante motivados.

### O *Pointer* (Fig. 1)

Quatro dos cinco sistemas *Pointer* disponíveis foram empregados na operação "Tempestade no Deserto", segundo a distribuição a seguir: com o Exército — 2 sistemas na XVIII Divisão Aerotransportada; com os *Marines* — 1 sistema no 8º Regimento de *Marines* (4ª Bda Expedicionária de *Marines*) e 1 sistema no 3º Batalhão de Blindados (7ª Bda Expedicionária de *Marines*).

#### • Características

— Envergadura.....	9 pés (2,70 m)
— Comprimento.....	5,8 pés (1,80 m)
— Peso (vazio).....	6,8 libras (3,1 kg)
— Capacidade de carga.....	2,2 libras (1 kg)
— Alcance (ligação de dados) — raio de ação.....	3 milhas náuticas (5,6 km)
— Duração de voo.....	1 hora
— Velocidade — máxima.....	33 nós (60 km/h)
de cruzeiro.....	36 km/h

## OS VEÍCULOS AÉREOS NÃO-TRIPULADOS (VANT)

- Custos aproximados<sup>4</sup>

- Veículo aéreo.....US\$ 10 a 16 mil
- Estação terrestre de controle..... US\$ 30 mil
- Bateria..... US\$ 200 (por voo)

- Outros dados:

- carga útil — câmera de TV, diurna;
- o sistema é portátil, acondicionado em 2 mochilas (de 16 e 18 kg);
- destinado ao uso nos pequenos escalões até Btl;
- recolhimento fácil: parando o motor, o veículo para e pousa.

- Emprego na *Desert Storm*
  - uso limitado pelos fortes ventos e pela homogeneidade do terreno;
  - pôde realizar avaliação dos danos de batalha em “tempo real”;
  - usado ainda como “alerta antecipado” e nas ajustagens da Art;
  - conclusão: seu emprego no deserto não foi aprovado, particularmente por não conter um GPS (*Ground Position System*) na carga útil.



Figura 1: Sistema *Pointer*, portátil

<sup>4</sup> Dados de agosto de 1991, dependendo da quantidade em linha de produção.

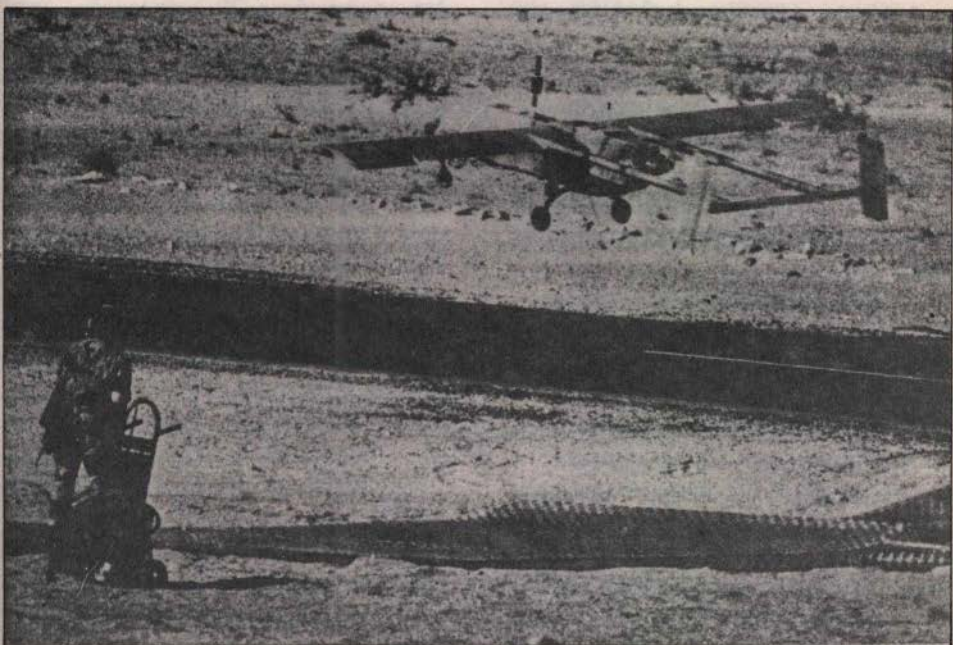


Figura 2: Sistema *Pioneer*, operando na Arábia Saudita

### O Pioneer (Fig. 2)

Os sistemas *Pioneer* envolvidos na mesma operação tinham a seguinte distribuição: com o Exército — Pelotão de VANT; com os *Marines* (na 1ª Força Expedicionária de *Marines* —MEF) — 1ª Cia de Veículos de Pi-

lotagem Remota, em apoio direto à 1ª Div, 2ª Cia de Veículos de Pilotagem Remota, em apoio direto à 2ª Div e 3ª Cia de Veículos de Pilotagem Remota, em apoio geral à 1ª MEF; com a Marinha — Destacamento 1, a bordo do *USS Wisconsin* e Destacamento 2, a bordo do *USS Missouri*.

• Características:

- Envergadura..... 17 pés (5,20 m)
- Comprimento..... 14 pés (4,30 m)
- Peso (vazio).....265 libras (120 kg)
- Capacidade de carga.....100 libras (45 kg)
- Alcance (ligação de dados).....100 milhas náuticas (185 km)
- Duração de vôo..... 5 horas
- Velocidade máxima.....100 nós (185 km/h)

- Custo aproximado:<sup>5</sup> US\$ 400 mil, sem a carga útil.

- Outros dados:

- carga útil combinada — TV/FLIR (*Forward looking infrared*), diurna e noturna;

- veículo aéreo construído em fibra de vidro e transportado em veículo longo de 5t;

- estação terrestre de controle — GCS (*Ground Control Sistem*) — operada por 2 homens e transportada em veículo 5t;

- unidade de rastreamento.

- Emprego na *Desert Storm*

O transporte do equipamento para o TO foi muito difícil. Os 2 primeiros sistemas dos *Marines* foram levados numa aeronave *C-5 Galaxie* (usada para transporte de blindados), única capaz de transportar o veículo de 5t. O 3º sistema dos *Marines* e os dois do Exército foram transportados por meios navais, tendo sofrido alguns danos por isso. Na época, o transporte aéreo estava todo empenhado.

O transporte pelo ar mostrou-se mais adequado. Entretanto, o peso dos veículos de 5t foi uma desvantagem. Quando começou a guerra aérea, estavam operando: 2 sistemas em navio, com a Marinha; 3 sistemas com os *Marines*, num aeródromo junto à fronteira do *Kuwait*; e 2 sistemas com o Exército, operando a 300 km à W dos sistemas dos *Marines*.

Cada sistema era mobiliado pelo efetivo de 50 homens mais um elemento do fabricante. 30 se dedicavam

à manutenção e 20 à operação. Desse 20, 2 eram pilotos externos (decolagem e pouso), 3 pilotos internos e 3 encarregados da carga útil.

- Dados principais das missões dos veículos:

- 533 incursões;

- acumuladas 1.688 horas do voo (pelo menos 1 VANT em voo o tempo todo durante a *Desert Storm*);

- 11 veículos danificados (reparáveis) e 1 perdido, abatido pela Art AAE dos iraquianos.

- Operações de combate:

- aquisição e fixação de alvos;

- avaliação de danos de batalha em “tempo real”;

- ajustagem do tiro de artilharia de campanha e naval;

- reconhecimento e “alerta antecipado”;

- coordenação de operações terrestres e aéreas.

A reação dos comandantes ao uso do sistema foi muito positiva. A demanda do uso do *Pioneer* foi tão grande que era desejável estarem 15 sistemas em operação em terra, em vez dos 6 disponíveis.

Um uso comum desse sistema foi em complemento ao sistema de vigilância *J. Stars*. Atuavam juntos. O *J* detectava e o *Pioneer* investigava.

A informação de imagem de localização de alvos e a avaliação de danos foram também muito usadas.

Coube à interferência de outros sistemas nas estações de controle terrestre do *Pioneer* os danos causados a 11 veículos.

A artilharia antiaérea iraquiana atuou até 10.000 pés. Abaixo de 5.000

<sup>5</sup> Dado de agosto de 1991, dependendo da quantidade em linha de produção.

pés atuava mais intensamente com canhões antiaéreos e mísseis SAM 7. O *Pioneer* abatido voava abaixo dos 5.000 pés, altura de vôo padrão estabelecida para esse sistema pela coordenação do uso do espaço aéreo como conduta na *Desert Storm* (os norte-americanos ainda não fixaram uma doutrina de coordenação do uso do espaço aéreo).

O apoio logístico aos sistemas ficou a cargo do escritório do *Joint Project* do Departamento de Defesa dos EUA. O apoio aos sistemas em terra, maior problema, foi desdobrado bem avançado e fazendo quase tudo, inclusive reposição de peças.

A cada 50 horas de uso o motor tinha que ser desmontado/montado e o combustível de jato usado no *Pioneer* era difícil conseguir. Caso destruídos os depósitos existentes, a alternativa era trazê-lo de *Bahrein* ou da Grécia.

A grande vantagem do uso do sistema foi a informação em tempo real.

Para aperfeiçoamento do sistema foi sugerido:

- colocação de indicador *laser* na carga útil, para uso de dia e à noite;
- preparação do vídeo-remoto para mostrar informações mais precisas;

- a possibilidade de decolagem/pouso vertical para os sistemas de Marinha e a de aterrissar em qualquer campo para os sistemas de uso em terra;

- para apoiar o Corpo de Exército/EUA (ExCmp) o VANT tem que ter possibilidade de 8 horas de vôo e 250 km de alcance.

## O JOINT PROJECT

Estrategicamente voltado para os sistemas não-letais, o *joint project* destina-se a:

- harmonizar os requisitos operacionais entre as forças;
- desenvolver especificações de requisição para os sistemas de VANT, após experiência operacional;
- requisitar tecnologias prontamente disponíveis;
- delinear a integração progressiva de tecnologia mais recente; e
- desenvolver a arquitetura de sistemas de VANT para assegurar a interoperabilidade de todos os sistemas, dos subsistemas e da arquitetura do C<sup>3</sup>I de cada força.

## Projetos em desenvolvimento/aperfeiçoamento

### • O *Exdrone*

É o *drone*<sup>6</sup> descartável, atualmente em experimentação. A concepção é que possa atuar como interferidor de comunicações ou TV-dia (reconhecimento de alvos e vigilância). Como interferidor de comunicações não necessitará de estação de controle terrestre.

Dados característicos:

- Velocidade:
- máxima, 100 nós (185 km/h)
- de operação, 50/60 nós (90/110 km/h)

<sup>6</sup> Nome genérico dado ao RPV original.

- peso, 65 libras (29,5 kg)
- alcance — ligação de dados, 50 milhas náuticas (90 km); uso normal, 20/30 milhas náuticas (37/55 km)
- duração de vôo — até 6 horas
- custo da estação de controle terrestre (estimativa) — US\$ 30 a 35 mil
- Recuperação através de pára-quedas

• *Próxima versão do Pioneer*, categoria “curto alcance”

A próxima versão do *Pioneer* terá um designador a *laser*, como existe nas municações “inteligentes”.

A vantagem disso será a eliminação da necessidade de ser enviado um homem para “iluminar” o alvo.

O 1º teste estava previsto para fins de 1991, ao custo de US\$ 2.000.000.

• *CL 227 MAVUS*

É o sistema de VANT de emprego marítimo, de decolagem e pouso vertical.

Canadense, está em fase de testes a bordo da fragata de míssil teleguiado *USS Doyle*. Pretende utilizar CME na defesa anti-míssil dos navios.

• *Searcher*, categoria “alcance médio”

Capaz de voar 20 horas, alcançar de 500 a 600 milhas (800 a 960 km) e voar a 8.000 ou 10.000 pés (2.400 a 3.000m).

Carga útil: FLIR (*forward looking infra-red*).

• “*DEA*” *VLC UAV*

É o VANT a ser usado na luta contra o narcotráfico, a pedido do Comando Sul (Panamá).

Está em concepção, com base no *Searcher*, e terá um custo muito baixo. A carga útil será o vídeo, “FLIR” (*for-*

*ward looking infra-red*) e um radar de abertura sintética, visando a localizar áreas, caminhos e campos de pouso usados pelos narcotraficantes, e com possibilidade de interceptar suas comunicações.

• *VANT “duração” ou “resistência”*

Ao final será um tipo U2, a nível estratégico. Hoje se desenvolve um sistema intermediário, a nível tático, capaz de voar de 24 a 36 horas e alcançar até 8.000 milhas (12.870 km).

Se usado na *Desert Storm* poderia ter servido para complementar a busca dos satélites quanto à localização dos sítios de lançamento do míssil *Scud* e dos centros de comunicações, voando entre as nuvens.

*Logística*

De cada US\$ 3, US\$ 1 será gasto na manutenção, segundo os critérios do projeto.

A logística do projeto de VANT de curto alcance, com tempo, dinheiro e pessoal sempre escassos, tem objetivado:

• quanto ao transporte, reduzir peso/volume do veículo 5t do *Pioneer*;

• quanto à manutenção:

— ter suprimento de reposição para troca na própria unidade, sem idéia de consertar aí o equipamento. O maior problema é a carga útil: o “FLIR”, por exemplo, será mantido fora do TO;

— eliminar o combustível gasolina, substituindo-o pelo diesel;

• quanto à embalagem para transporte, reduzir os riscos de dano no transporte para o TO;



- quanto ao treinamento de pessoal:

- operar o sistema por elementos com quaisquer características, desde mulheres baixas até homens altos. Os melhores pilotos de VANT têm sido os jogadores de *video-game*;

- treinar 200 a 300 homens por ano. Até setembro de 1994, o treinamento fica a cargo do vendedor. A partir daí, as Forças Armadas assumem o treinamento de pessoal, com a criação de uma escola em Machuca, no deserto do Arizona. Atualmente, o treinamento é realizado com 3 sistemas, mais os aparelhos adicionais, fornecidos pelo vendedor.

#### *Sobrevivência do VANT*

É responsabilidade do programa

*Surviac*, buscando técnicas de seleção de rotas de menor risco, de variar a altitude de vôo e de uso de equipamentos de dissimulação.

Mesmo quando abatido o VANT, pode ter existido uma vantagem, já que o míssil utilizado para abatê-lo custou mais caro e não houve perda de um piloto e sua aeronave.

#### *Previsão de emprego dos VANT no futuro*

A conclusão dos norte-americanos quanto à batalha do futuro é o ataque aéreo com uso dos VANT, em larga escala, das contra-medidas eletrônicas e dos mísseis anti-radiação.

Economizar vidas está na “ordem-do-dia”.



Coronel JORGE JOSÉ OLIVEIRA CARDOSO — Atualmente instrutor da Seção de Doutrina da ECEME, pertence à turma de Artilharia (1969) da AMAN. Possui os cursos militares: Básico de Pára-queda, Mestre de Salto, Instrutor de Educação Física, Aperfeiçoamento de Oficiais e Altos Estudos Militares, e os cursos civis de Engenharia Civil (formação) e Engenharia Econômica (especialização). Ex-adjunto da Missão Militar Brasileira de Instrução no Paraguai, foi instrutor de Planejamento de Fogos, do curso de Artilharia da EsAO, e de Apoio de Artilharia às Operações de Brigada, na ECEME.