



# O SISTEMA HÓRUS FT-100 NA ESACOSAAE: UMA NOVA ERA NA ESPECIALIZAÇÃO DE OPERADORES DE SARP DO EXÉRCITO BRASILEIRO

Cap Art Rodrigo Gonçalves Rocha\*

## RESUMO

O presente artigo tem por finalidade apresentar o Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada (SARP) Hórus FT-100, abordando as principais características técnicas e operacionais do sistema, bem como as peculiaridades e demandas inerentes à sua operação no âmbito da Força Terrestre. O autor discorre sobre o tema abordando inicialmente o contexto da aquisição de SARP, dada sua relevância estratégica para processo de modernização do Exército. Além de apresentar um breve histórico da inserção do sistema Hórus na Força Terrestre, o trabalho procura abordar as principais características, as possibilidades e os componentes do Sistema Hórus FT-100. Nos aspectos operacionais do sistema, são abordados

os fatores que devem ser observados para garantir a operação segura do sistema e elencados os fatores relevantes da formação dos pilotos de SARP Categoria 1 da força terrestre. Quanto ao ensino, são apresentadas as fases da capacitação do piloto do Hórus FT-100, cuja reprodução, futuramente, será de responsabilidade da EsACosAAe. Por fim, são apresentadas algumas possibilidades futuras de estudo para emprego do sistema, dentro do contexto de fomento às diferentes vertentes trabalhadas na Escola, a saber: Ensino, Pesquisa e Doutrina.

**Palavras-chave:** SARP. Hórus FT-100. modernização. Ensino.



## 1. INTRODUÇÃO

As Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP) representam hoje uma enorme evolução no combate moderno. Sua inserção nas Forças Armadas pelo mundo é um processo irreversível de modernização que se expande, em face às inúmeras possibilidades de emprego dessas plataformas.

Buscando acompanhar a evolução do combate e atender às demandas desse novo cenário, o Exército Brasileiro iniciou o seu processo

de modernização com foco no desenvolvimento de capacidades e aquisição de novas tecnologias necessárias para enfrentar os desafios do combate na era do conhecimento. Nesse contexto, iniciou uma parceria com a empresa FT sistemas, culminando no desenvolvimento do Sistema Hórus FT-100. O advento do Sistema Hórus FT-100 proporciona um grande avanço, mas também traz consigo uma série de desafios a serem superados.

\*Curso de Formação de Oficiais de Artilharia – AMAN 2008; Curso de Artilharia de Costa e Antiaérea – EsACosAAe 2011; Instrutor da Seção de Sistemas de Simulação e Alvos Aéreos da EsACosAAe (2015-2017).



O presente artigo tem por finalidade, descrever as principais características técnicas do Sistema Hórus FT-100 e lançar um olhar para as demandas que envolvem a operação do sistema, com vistas a esclarecer e levantar os aspectos críticos que já tenham sido apontados como problemática no passado ou que, face ao dinamismo da atividade, exijam a máxima atenção no tocante à prevenção de acidentes.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1. O SARP na Força Terrestre

O advento dos Sistemas das Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) e a sua inserção nas Forças Armadas de diversos países no mundo provocou profundas mudanças no combate moderno. Com múltiplas possibilidades de emprego, as plataformas aéreas não tripuladas se tornaram uma indispensável ferramenta de apoio à decisão. Inicialmente utilizados para fotografar, filmar ou “iluminar” alvos, os SARP foram adquirindo outras possibilidades como a condução de ações de Guerra Eletrônica ou até mesmo o lançamento de mísseis anticarro. Outra característica importante dessas plataformas é a possibilidade de realizar voos em proveito de operações militares sem, no entanto, colocar vidas de tripulações em risco.

Os SARP, de um modo geral, possuem um conjunto de características que os enquadram em categorias<sup>1</sup>. Dessa forma, para cada escalão da Força Terrestre é prevista uma categoria específica.

<sup>1</sup>Conforme Quadro 4-1 da página 4-5 do EB20-MC-10.214 (Vetores Aéreos da Força Terrestre, 1ª Ed, 2014), os SARP são classificados em categorias (Cat 1 a 6), de acordo com os seguintes dados: Altitude de operação, modo de operação, raio de ação, autonomia e Nível do Elemento de emprego apoiado.

O manual EB70-MC-10.214 - Vetores Aéreos da Força Terrestre elenca as principais capacidades desejáveis ao SARP:

- a) contribuir para a obtenção de informações confiáveis – de dia e à noite – observando o meio físico além do alcance visual;
- b) levantar ameaças em extensas áreas do terreno, cobrindo espaços vazios (não cobertos por F Spf), aumentando a proteção às unidades desdobradas e negando às forças oponentes a surpresa;
- c) permanecer em voo por longo período de tempo, permitindo monitorar em tempo real as mudanças no dispositivo, a natureza e os movimentos das forças oponentes;
- d) atuar sobre zonas hostis ou em missões aéreas consideradas de alto risco, ou que imponham acentuado desgaste às tripulações e às aeronaves tripuladas, preservando os recursos humanos e os meios de difícil reposição;
- e) atuar como plataforma de armas de alto desempenho, com maior capacidade de infiltrar-se em áreas sobre o controle das forças oponentes; e
- f) realizar operações continuadas, de modo compatível com o elemento de emprego.

As capacidades acima elencadas são pré-requisito de fundamental importância para que o SARP esteja em condições de cumprir as missões típicas para as quais foi projetado. No quadro a seguir, são apresentadas as principais missões desempenhadas pelos SARP dentro de cada categoria.



Quadro 1: Missões típicas desempenhadas pelos SARP por Cat

Missões Típicas	Cat 0	Cat 1	Cat 2	Cat 3	Cat 4	Cat 5	Cat 6
Inteligência, Vigilância e Reconhecimento - Nível Estratégico	N	N	N	N	S	S	S
Inteligência, Vigilância e Reconhecimento - Nível Operacional e Tático	S	S	S	S	N	N	N
Aquisição de Alvos	N	N	S	S	S	S	S
Comando de Controle (C2), englobando o enlace de dados e retransmissão ( <i>replay</i> ) de comunicações	N	N	N	S	S	S	S
Guerra Eletrônica (GE)	N	N	N	S	S	S	S
Identificação, localização e designação de alvos (ILDA)	N	N	S	S	S	S	S
Logística	N	N	N	S	S	S	S
Segurança de movimentos terrestres, particularmente de comboios	N	S	S	S	S	S	S
Proteção de estruturas estratégicas e pontos sensíveis	S	S	S	S	S	S	S
Avaliação dos danos, notadamente após os tiros de artilharia e ocorrência de catástrofes ou acidentes	N	S	S	S	S	S	S
Observação aérea	S	S	S	S	S	S	S
Operações de Apoio às Informações (OAI), por intermédio de lançamento de panfletos e difusão sonora	N	N	S	S	N	N	N
Recuperação de pessoal, nas operações de busca e resgate (SAR)	N	N	S	S	S	S	S
Detecção de Artefatos Explosivos Improvisados (AEI)	S	S	S	S	S	N	N
Apoio de fogo, na observação e condução do tiro	S	S	S	S	S	S	S
Apoio de fogo, como plataformas de armas embarcados	N	N	N	S	S	S	S
Detecção de agentes Químicos, Biológicos, Radiológicos e Nucleares (QBRN)	N	N	S	S	S	S	S
Monitoramento ambiental	S	S	S	S	S	S	S

\*Onde, S = operação predominante e N = operação não compatível.

Fonte: CONDOP n° 02/2014 - Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas - SARP

A inserção dos SARP no âmbito da Força Terrestre tornou-se uma questão estratégica, além de ser um fator que agrega novas competências e capacidades necessárias ao processo de transformação do Exército. Conforme a Diretriz para coordenação de obtenção dos sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP):

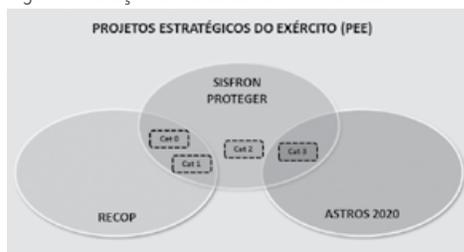
A Estratégia Nacional de Defesa (END) estabelece como uma de suas diretrizes que as Forças Armadas

devem ser organizadas sob a égide do trinômio monitoramento/controle, mobilidade e presença. Disso decorre a necessidade da existência de vetores sob completo domínio nacional, ainda que parceiros estrangeiros participem do seu projeto e da sua implementação, incluindo, entre outras, as capacidades de alerta, vigilância, monitoramento e reconhecimento, obtidas por meio do uso de sensores embarcados em Aeronaves Remotamente Pilotadas. (BRASIL, 2014, p.36)



Dessa forma, os SARP estão inseridos em quatro dos sete Programas Estratégicos do Exército (PEE). O SARP Categoria um (Cat. 1), o qual será abordado com maior profundidade no presente artigo, faz parte dos Programas Estratégicos Proteger, Recuperação da Capacidade Operacional (RECOP) e Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON).

Figura 1: Relação entre as Cat SARP e os PEE



Fonte: Diretriz de Coordenação para a Obtenção dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas –SARP)

Quadro 2: Previsão de distribuição de SARP por Cat para cada GU até 2030.

GU	OM	Cat 0		Cat 1		Cat 2		Cat 3		Total	
		Min	Ótima								
Bda Inf Bld	BIB	2	4	2	4					4	8
	RCC	2	4	2	4					4	8
Bda Inf Fron	B Fron	1	3	1	3					2	6
	Esqd C Mec	1	2	1	2					2	4
Bda Inf L	BIL	1	3	1	3					2	6
	Esqd C Mec L	1	2	1	2					2	4
Bda Inf L (Amv)	BIL (Amv)	1	3	1	3					2	6
	Esqd C Mec L	1	2	1	2					2	4
Bda Inf L (Mth)	BIL (Mth)	1	3	1	3					2	6
	Esqd C Mec	1	2	1	2					2	4
Bda Inf Mec	BI Mec	2	4	2	4					4	8
	Esqd C Mec	1	2	1	2					2	4
Bda Inf Mtz	BI Mtz	1	3	1	3					2	6
	Esqd C Mec	1	2	1	2					2	4
Bda Inf Pqdt	BI Pqdt	1	3	1	3					2	6
	Esqd C Mec Pqdt	1	2	1	2					2	4
Bda Inf SI	BIS	1	3	1	3					2	6
	Esqd C Mec SI	1	2	1	2					2	4
Bda C Bld	BIB	2	4	2	4					4	8
	RCC	2	4	2	4					4	8
Bda C Mec	RC Mec	1	3	1	3					2	6
	RCB	1	3	1	3					2	6
C Op Esp	BF Esp	1	2	1	2					2	4
	BAC	1	2	1	2					2	4

Fonte: CONDOP n° 02/2014 - Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas - SARP.



Tendo em vista a aplicabilidade do SARP em todas as funções de combate, existe a previsão de que todas as Grandes Unidades da Força Terrestre o recebam até 2030. O quadro 2 apresenta as dosagens iniciais estimadas por GU.

Trata-se de uma promissora proposta, dentre outras incluídas no processo de modernização do Exército, que propiciará elevado nível de operacionalidade à Força Terrestre. Em que pese a existência de eventuais restrições orçamentárias, a dotação das SU/U/GU com o SARP é uma etapa de projeto já iniciada e que se encontra em andamento, conforme será apresentado no presente artigo o caso do SARP Hórus FT-100.

## 2.2. O Projeto Hórus FT-100

O Sistema Hórus FT-100 foi desenvolvido pela empresa Flight Technologies FT Sistemas, sediada em São José dos Campos-SP. O projeto teve início em 2010 e foi realizado em parceria com o Centro Tecnológico do Exército (CTEx) e o Instituto Militar de Engenharia (IME). A Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe) colaborou nessa fase inicial do projeto com a elaboração da base doutrinária de emprego no âmbito do Departamento de Educação e Cultura do Exército (DECEX).

Por intermédio da Portaria N° 2.640, de 08 de outubro de 2014, do Ministério da Defesa, o Sistema Hórus FT-100 foi homologado como Produto Estratégico de Defesa. Em decorrência de parecer da Comissão Especial para a padronização de materiais de uso da Força Terrestre, o Sistema Hórus FT-100 foi padronizado para o Exército Brasileiro, por meio da Portaria N° 227 do Estado Maior do Exército, de 22 de setembro de 2015.

O Sistema Hórus já dota as primeiras Unidades e Subunidades englobadas pelos PEE SISFRON,

PROTEGER e RECOPI. São elas: Companhia de Precursores Paraquedista - Rio de Janeiro/RJ; 6º Batalhão de Inteligência - Campo Grande/MS, e 9º Grupo de Artilharia de Campanha-Nioaque/MS.

A unidade mais recente a ser contemplada com o Sistema Hórus FT-100 foi a EsACosAAe, em julho de 2017, com o objetivo inicial de planejar e implantar um curso de formação de pilotos de SARP Cat 1 do Exército Brasileiro.

Dentre as atividades nas quais o sistema já foi empregado, destacam-se as operações durante os Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016 e as Experimentações Doutrinárias para emprego do SARP na Bateria de Busca de Alvos (Bia BA) e no Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON).

Figura 2: Experimentação doutrinária da Bia BA



Fonte: 9º GAC

## 2.3. Composição do SARP Hórus FT-100

O Sistema Hórus FT-100 apresenta a seguinte composição básica:

1. Plataforma Aérea: constituída por duas ARP, incluindo grupo motopropulsor (motor elétrico), sistema elétrico e sistema de navegação e controle embarcados, necessários ao controle, à navegação e à execução das diferentes fases do voo;



2. Carga Paga ou útil (*payload*): Câmera de alta resolução equipada com sensor de imageamento em tempo real giro estabilizado;

Figura 3: Interface Homem-Máquina (IHM)



Fonte: FT Sistemas

3. Estação de Controle de Solo (ECS): componente portátil, transportada por um homem, que realiza a interface entre o operador, a ARP e a carga paga, permitindo o planejamento e a condução do voo e da missão. Por meio da interface Homem-Máquina, o operador visualiza os dados de interesse para a missão, tais como: parâmetros de voo, mapas e vídeos produzidos em tempo real;

Figura 4: Sistema Hórus (ARP, ECS e TTD)



Fonte: FT Sistemas

4. Terminal de Transmissão de Dados (TTD): equipamento necessário para realizar os enlaces entre a aeronave e a ECS, permitindo o controle do voo (telemetria e telecomando) e o controle da carga paga.

#### 2.4. Características do SARP Hórus FT-100

O Sistema Hórus FT-100 é um SARP Categoria 1, estando apto a atuar em proveito de elementos de emprego até o nível Unidade. O sistema é carregado nas costas por intermédio de mochilas e empregado por duas pessoas, proporcionando condições operacionais para mobilizar a pé uma posição de lançamento por terrenos não preparados.

Figura 5: Transporte por mochila do Sistema Hórus FT-100



Fonte: FT Sistemas

Os procedimentos de montagem e desmontagem para voo são executados no tempo máximo de 10 minutos. Esses procedimentos são facilitados pela existência de encaixes rápidos e conectores de fácil manuseio. Uma vez recuperado após o pouso, o avião possui condições de executar uma nova missão em 10 minutos. Nas situações que exijam troca de sensores, o prazo sobe para 15 min.



O lançamento do Hórus pode ser executado de modo manual (com as próprias mãos do operador) ou de modo mecânico, com o auxílio de um estilingue que acompanha o sistema.

A recuperação do Hórus é realizada por meio do acionamento de um paraquedas embutido na aeronave.

Figura 6: Lançamento da ARP



Fonte: FT Sistemas

Figura 7: Recuperação da ARP



Fonte: FT Sistemas

O voo do Hórus pode ser controlado por sua estação de controle de solo, com enlace de comando e controle em tempo real, via dados de *uplink*<sup>2</sup> e *downlink*<sup>3</sup>. A aeronave pode transportar

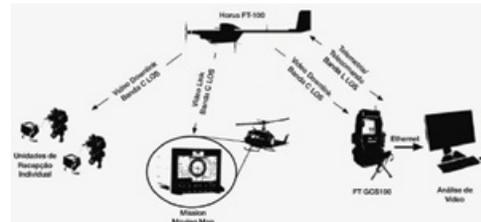
<sup>2</sup>Garante o domínio da pilotagem, ou seja, permite que o piloto intervenha a qualquer momento.

<sup>3</sup>Fornecer indicação da situação atual da ARP (altitude, velocidade, proa etc).

sensores eletro-ópticos e infravermelhos, com opções para câmera de alta resolução de mapeamento aéreo. O *downlink* de vídeo permite a disseminação de informações de Inteligência e Comando e Controle de diferentes formas.

As informações geradas pelo Hórus podem ser enviadas e visualizadas por combatentes que podem acessá-las de Unidades de Recepção Individual (URI). Os dados também podem ser enviados diretamente para plataformas tripuladas (aviões e helicópteros). Além disso, a estação de controle em terra recebe e dissemina informação para a estação de Análise de Vídeo, que tem a capacidade de analisar e fundir os dados de missão.

Figura 8: Visão dos sistemas de alto nível do Hórus FT-100



Fonte: FT Sistemas

Quadro 3: Características técnicas do Sistema Hórus FT-100

Altura	0,492 m
Comprimento	1,9 m
Envergadura	2,71 m
Peso vazio	5,2 Kg
Peso máximo de combustível e <i>payload</i>	3,3 Kg
Peso máximo de decolagem	8,5 Kg
Velocidade de Estol	19 Kt
Velocidade de maior alcance	33 Kt
Velocidade Máxima	49 Kt
Raio de ação	32 km
Envelope de dados <i>Up/Downlink</i>	12 km
Envelope de Vídeo <i>Downlink</i>	12 km
Autonomia	01 h
Número de motores	01
Potência máxima	1200 W
Máxima RPM	13650 RPM

Fonte: FT Sistemas)



## 2.5. A operação do SARP: peculiaridades

A atividade de operação de SARP envolve conhecimento técnico-profissional, detalhado planejamento de missão, adoção de medidas de segurança, coordenação com os órgãos de controle de tráfego aéreo e execução de rigoroso check list de todo equipamento a ser empregado.

O homem precisa interpretar a informação dos sensores, monitorar o sistema, diagnosticar problemas, coordenar as linhas de tempo das missões, gerenciar os recursos consumíveis ou não, autorizar o uso de armamentos ou outras atividades da missão e manter os componentes do sistema. (2009 apud ROSA, p. 39)

A presença de um sistema de navegação autônomo embarcado confere automatismo e facilita a condução das ações. No entanto, o elemento humano, mesmo que remotamente, ainda é fator primordial de consciência situacional da plataforma aérea em voo.

O emprego de SARP requer o mesmo tratamento dispensado a um sistema aéreo tripulado, particularmente no que concerne à segurança de voo. Tripulações remotas deverão atentar às limitações em perceber e detectar (*sense and avoid*) tráfegos aéreos e outros riscos, tais como obstáculos do terreno, formações meteorológicas, entre outros, nas diversas situações do voo. (BRASIL, 2014, p.46)

Outro fator que deve ser observado pelo operador de SARP é o respeito às normas de controle do espaço aéreo estabelecidas pela Autoridade Aeronáutica Brasileira. O perfeito cumprimento das normas de utilização do espaço aéreo é um aspecto fundamental para uma operação segura do equipamento.

A logística atrelada ao SARP é um tópico bastante sensível e que necessita de muita atenção por parte de seus operadores para que sejam diagnosticadas e sanadas eventuais anomalias no funcionamento do sistema, podendo assim, evitar o desperdício de grandes quantias em recursos além de, uma vez mais, evitar acidentes.

A publicação *Unmanned Aerial Vehicles and Uninhabited Combat Aerial Vehicles* levanta a discussão acerca do plano de carreira para os recursos humanos envolvidos na operação de SARP, uma vez que ressalta a importância da experiência na prevenção de acidentes.

Uma significativa contribuição para as falhas dos RPAS<sup>4</sup> é o nível de experiência dos seus operadores e mantenedores. Os serviços precisam de um aumento por completo no desenvolvimento profissional dos profissionais dos RPAS. A maioria dos nossos mais experientes operadores/mantenedores separa-se do serviço ou mudam para outra tarefa no alto de sua proficiência. (2004, p. viii)

Diante de todas as peculiaridades envolvidas na atividade de operação de um SARP, verifica-se a demanda por recursos humanos altamente especializados. A operação do SARP, a exemplo dos modernos Produtos de Defesa inseridos na era do conhecimento, requer o desenvolvimento de habilidades e capacidades que estão atreladas a diferentes áreas do conhecimento. O quadro a seguir apresenta algumas habilidades essenciais ao piloto de SARP.

<sup>4</sup>Remotely Piloted Aircraft System (RPAS): Sigla internacional para designação de Sistemas de Aeronaves remotamente Pilotadas (SARP).



Tabela 4: Habilidades necessárias ao piloto de SARP

Habilidades Gerais	Habilidades Específicas	Outras habilidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consciência situacional</li> <li>• Gerenciamento de múltiplas tarefas</li> <li>• Operação dos sensores</li> <li>• Disciplina</li> <li>• Conhecimento dos sistemas</li> <li>• Controle da aeronave</li> <li>• Formação básica</li> <li>• Gerenciamento do risco</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação / entendimento</li> <li>• Pensamento cognitivo / espacial</li> <li>• Processamento de dados / informação</li> <li>• Formação avançada</li> <li>• Coordenação do voo / equipe</li> <li>• Cálculos mentais</li> <li>• Pensamento rápido</li> <li>• Identificação de alvos</li> <li>• Interpretação / leitura de mapas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atitude</li> <li>• Preparação / planejamento da missão</li> <li>• Interpretação na linha de visada</li> <li>• Precisão no voo</li> </ul>

Fonte: <http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA483256&Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf>, 2008, p. 28

O estudo sobre a formação do piloto de SARP Cat 1, a ser introduzida na EsACosAAe, terá o ensino por competências como mola propulsora do processo. Dessa forma, será possível criar as condições que favoreçam o desenvolvimento das habilidades listadas acima, bem como criar situações em que o aluno tenha a oportunidade de exercer a função para a qual está sendo preparado e evidenciar os atributos desejáveis.

## 2.6. A formação do piloto do Hórus FT-100

Para iniciar a capacitação no Sistema Hórus, é necessário que os alunos já possuam experiência em aerodelismo e prática na pilotagem de aerodelos, haja vista que são submetidos a uma prova prática antes do início do curso. O curso de capacitação à operação do sistema propriamente dito, até então ministrado pelo fabricante, tem duração de trinta dias. A mais recente equipe treinada foi a da EsACosAAe, composta de

dois militares, em agosto de 2017. O treinamento é dividido em duas fases: treinamento de solo e treinamento de voo.

### 1. Treinamento de Solo

O Treinamento de Solo para pilotos do Hórus FT-100 é realizado em 20 horas-aula de exposição técnica a respeito do sistema. Nessa primeira etapa, são abordados os seguintes tópicos:

- Histórico do FT-100;
- Visão Geral do Manual de Voo
- Instrumentação, Controles e Indicadores;
- Operação de Sistemas: Moto-Propulsivo; de Controles de Voo; de Guiamento; Elétrico; de Enlace de Dados e de Enlace de Vídeo;
- Estação de Solo;
- Cargas Pagas;



- Procedimentos: Normais de Voo; Características de Voo e Procedimentos de Emergência;
- Equipamentos Auxiliares;
- Operações e Doutrina de Voo
- Qualificação de Pilotos;
- Planejamento de Voo e Desempenho;
- Peso e Balanceamento;
- Montagem e Inspeção.

## 2. Treinamento de Voo

O treinamento consiste em missões de voo que contemplam exercícios que buscam a proficiência dos alunos em:

- Operações no Solo;
- Lançamento, Voo em Manobra e Características de Voo;
- Recuperação de Altitudes Anormais;
- Aproximação e Recolhimento;
- Voo Manual, Comandado e por Waypoints.

Figura 9: Treinamento de voo



Fonte: FT Sistemas

## 2.7. O Sistema Hórus FT-100 na EsACosAAe.

Anualmente, a EsACosAAe forma uma turma de operadores de Alvos Aéreos para as Organizações Militares do Exército Brasileiro. O curso se propõe a formar o operador de plataformas aéreas utilizadas como alvo para canhões e mísseis empregados pela AAAe.

Os princípios e as técnicas empregadas no aeromodelismo são aprofundados no curso, bem como o desenvolvimento da habilidade e autoconfiança na pilotagem, requisitos indispensáveis também ao futuro piloto de SARP. Dessa forma, a expertise prévia da escola pode ajudar bastante na familiarização com o novo sistema e facilitar as ações necessárias à sua implantação na Força.

Para dar continuidade ao projeto e ao processo de criação de um curso de operador de SARP Cat 1, é necessário que os futuros instrutores da escola, já habilitados pelo fabricante na operação Hórus FT-100, concluam cem horas de voo com sistema. Uma vez cumprido esse requisito, os futuros instrutores de SARP Cat 1 do Exército serão submetidos ao curso de formação de instrutores de Hórus FT-100.

A chegada do Sistema Hórus na EsACosAAe representa uma grande evolução no domínio de plataformas aéreas remotamente pilotadas, passando da simples operação por rádio controle, limitada ao alcance visual do operador, para um modo de navegação autônoma, com rotas e parâmetros de voo pré-programados e que possibilita o monitoramento e intervenção do piloto via enlace de dados, em distâncias bem superiores ao alcance da visão humana.

Com a consolidação do Hórus FT-100 como Material de Emprego Militar (MEM) na EsACosAAe, vislumbra-se o levantamento de possibilidades com



vistas a fomentar as atividades de Ensino, Pesquisa e Doutrina. Dessa forma, podemos elencar algumas possíveis situações de emprego futuro:

- Atuação em proveito da Escola de Fogo de Instrução (EsFI), ocasião em que são desencadeados os disparos dos Produtos de Defesa (PRODE) de AAAe existentes no Exército Brasileiro, provendo apoio às atividades de vigilância quanto à aproximação de embarcações da área do setor de tiro, atuando em coordenação com a aviação do Exército;
- Atuação em proveito do reconhecimento de posições dos diversos órgãos ou subsistemas da AAAe em atividades de planejamento de uma DA Ae;
- Atuação na manobra escolar do Departamento de Ensino e Pesquisa do Exército (DECEX) como elemento de apoio à decisão dos Comandantes Táticos a que estiver subordinado ou até mesmo para execução de experimentações doutrinárias no tocante à sua utilização em proveito das ações desencadeadas pela própria AAAe;
- Atuação de modo que possa ser estudada a sua integração com os subsistemas da AAAe, com vistas a fornecer subsídios para uma melhor compreensão da DA Ae contra SARP.

### 3. CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo verificar as características do Sistema Horus FT-100 e as particularidades envolvidas em sua operação,

em especial aquelas relacionadas às capacidades requeridas ao operador do sistema, com foco na implementação de um processo de ensino-aprendizagem capaz de satisfazer as demandas operacionais da Força Terrestre.

De posse deste estudo, verifica-se que o Hórus FT-100 tornou-se uma ferramenta indispensável às operações de apoio à informação desencadeadas pela Força Terrestre nas operações no amplo espectro, uma vez que amplia de sobremaneira as capacidades de obtenção de informação das células de Inteligência das forças operativas a que estiver apoiando.

Com a chegada desse MEM à EsACosAAe e a consequente criação de um curso de formação de Operadores do Sistema para o Exército Brasileiro, vislumbra-se o início de uma nova era na trajetória das Plataformas Aéreas Remotamente Pilotadas na Força Terrestre, cuja versatilidade, abre caminho para o estudo de novas possibilidades em termos de doutrina de emprego.

Sendo o Hórus FT-100 um sistema dotado de componentes tecnológicos e sensíveis, ressalta-se que a operação segura do equipamento está intimamente ligada a um eficiente suporte logístico, bem como à capacitação de recursos humanos especializados a realizar a sua manutenção periódica.

Quanto ao ensino do sistema, verifica-se que este deve ser caracterizado pela interdisciplinaridade, passando desde o conhecimento das normas de circulação no espaço aéreo brasileiro às características técnicas de emprego do sistema, devendo priorizar, ainda, a assimilação de uma gama de tarefas procedimentais além do desenvolvimento de habilidades específicas que são desejáveis ao operador de SARP.



Nesse contexto, a EsACosAAe evidencia plena capacidade de dar prosseguimento à formação dos Operadores de SARP categoria 1 do Exército Brasileiro, tanto pela proximidade com regiões

favoráveis ao voo, como pelo seu histórico no emprego de plataformas aéreas remotamente pilotadas.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **Manual de Campanha EB20-MC-10.214: Vetores Aéreos da Força Terrestre**. 1. ed. Brasília, 2014.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Portaria nº 036-EME, de 31 de julho de 2014. Aprova as Condições Doutrinárias Operacionais nº 02/2014 – Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada. **Boletim de acesso restrito do Exército**, Brasília, DF, n. 01, p. 05, 29 ago. 2014.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Portaria nº 212-EME, 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). **Boletim do Exército**, Brasília, DF, n. 39, p. 36, 26 set. 2014.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Portaria nº 227-EME, de 22 de setembro de 2015. Aprova a padronização do SARP Catg 1 Horus FT-100, da empresa Flight Technologies. **Boletim do Exército**, Brasília, DF, n. 39, p. 66, 25 set. 2015.

DEFESANET. **Horus FT100 em operação no Exército Brasileiro**. Disponível em: <<http://www.defesanet.com.br/terrestre/noticia/12156/Horus-FT100-emoperacao-no-Exercito-Brasileiro/>>. Acesso em: 28 ago. 2017.

ROSA, Cezar Araujo da. **Formação do operador de Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT) de Reconhecimento Tático de Alcance Aproximado na Força Terrestre**. Monografia apresentada ao Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Operações Militares de Defesa Antiaérea e Defesa do Litoral da Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea. Rio de Janeiro, 2009.

TRIPLETT, Johnny. **The effects of commercial video game playing: a comparison of skills and abilities for the predator UAV**. Air Force Institute of Technology. Ohio. April, 2008. Disponível em: <<http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA483256&Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2017.

US DEPARTMENT OF DEFENSE. Defense Science Board. **Unmanned Aerial Vehicles And Uninhabited Combat Aerial Vehicles**. Washington, D.C. February, 2004. Disponível em: <<http://www.acq.osd.mil/dsb/reports/uav.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2017.

WILTGEN, Guilherme. Exército capacita primeiros pilotos do sistema de aeronave remotamente pilotada. **Defesa Aérea & Naval**, 18 fev. 2016. Disponível em: <<http://www.defesaaereanaval.com.br/exercito-brasileiro-capacita-primeiros-pilotos-do-sistema-de-aeronave-remotamente-pilotado/>>. Acesso em: 28 ago. 2017.

FT SISTEMAS. Disponível em: <<http://ftsistemas.com.br/>>. Acesso em: 29 ago. 2017.