

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

MARCELO MAZA QUADROS

SISTEMA DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS (SARP):
A Capacitação de Pessoal para Operação dos SARP na Marinha do Brasil.

Rio de Janeiro

2014

MARCELO MAZA QUADROS

SISTEMA DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS (SARP):
A Capacitação de Pessoal para Operação dos SARP na Marinha do Brasil.

Monografia apresentada à Escola de Guerra Naval, como requisito parcial para a conclusão do Curso de Estado Maior para Oficiais Superiores.

Orientador: CF(FN) Helcio Blacker Espozel Júnior

Rio de Janeiro
Escola de Guerra Naval

2014

RESUMO

A Marinha do Brasil vem realizando estudos para a compra de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP), além do modelo já operado pelo Corpo de Fuzileiros Navais, o “Carcará”, tanto para emprego embarcado em navios escolta e de patrulha, quanto para operação a partir de terra em proveito do futuro Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz). Serão dois modelos de categorias diferentes, um mais simples e de emprego no nível tático, para operação embarcada e outro bem mais complexo, de emprego no nível operacional, em proveito do SisGAAz. Os SARP em questão serão incorporados ao inventário da Aviação Naval e passarão a dividir o espaço aéreo com as demais aeronaves da MB, complementando o emprego dessas nas Operações Navais. Esses sistemas possuem incorporados elevada tecnologia em termos aeronáuticos, de sensores e de comando e controle (C2), tendo revolucionado o emprego do vetor aéreo nos últimos conflitos armados. Diante desta previsão de incorporação dos SARP na MB, surge a necessidade premente de planejar a formação de pessoal para operação desses sofisticados engenhos. Os recursos humanos, dentro de um SARP, ocupam diversas funções com qualificações técnicas bastante distintas, responsáveis pela operação e manutenção dos vários equipamentos, além da própria aeronave, com eficiência e segurança. Neste estudo, será abordada com mais profundidade a função específica de Piloto de SARP, por considerar-se um ponto crítico de formação de pessoal em termos de demanda reprimida, além das habilidades específicas exigidas. A metodologia utilizada de estudo comparativo, entre os principais operadores militares de SARP no mundo, servirá para embasar uma proposta de formação dos futuros Pilotos de SARP da MB.

Palavras-chave: SARP. SisGAAz. Aviação Naval. Formação. Piloto. Marinha do Brasil.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIC - Circular de Informações Aeronáuticas
ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil
ARP – Aeronave Remotamente Pilotada
BAeNSPA – Base Aérea Naval de São Pedro da Aldeia
CAAVO – Curso de Aperfeiçoamento em Aviação para Oficiais
CFN – Corpo de Fuzileiros Navais
CIAAN – Centro de Instrução e Adestramento Aeronaval
COD – *Carrier On Board Delivery*
ComOpNav – Comando de Operações Navais
EB – Exército Brasileiro
EUA – Estados Unidos da América
FAA – *Federal Aviation Administration*
FAB – Força Aérea Brasileira
LALE – *Low Altitude and Long Endurance*
LOS – *Line of Sight*
MALE – *Medium Altitude and Long Endurance*
MB – Marinha do Brasil
PAED – Plano de Articulação da Defesa
REVO – Reabastecimento em Voo
ROA – *Remotely Operated Aircraft*
RPA - *Remotely Piloted Aircraft*
SARP – Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas
SARP-E – Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas Embarcado
SARP-SisGAAz – Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas do SisGAAz
SisGAAz – Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul
SATCOM – Comunicações por Satélites
UAV – *Unmanned Air Vehicle*
UCAV - *Unmanned Combat Air Vehicle*
USAF – *United States Air Force*
US Army – *United States Army*
USMC – *United States Marine Corps*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	O SISTEMA DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS (SARP)	8
2.1	Evoluções e Definições	8
2.2	Classificações e Categorias de SARP.....	10
2.3	O Enfoque Sistêmico.....	11
3	OS RECURSOS HUMANOS DE UM SARP	13
3.1	A Tripulação de um SARP.....	13
3.2	A Necessidade do Piloto.....	14
3.3	O Perfil do Piloto de SARP.....	17
4	OS PILOTOS DOS SARP EM OUTRAS FORÇAS ARMADAS	19
4.1	Força Aérea Norte-Americana.....	19
4.2	Exército Norte-Americano.....	22
4.3	Outras Forças Armadas no Exterior.....	23
5	O FUTURO DOS RECURSOS HUMANOS PARA OS SARP NA MB	25
5.1	Inserção dos SARP na Aviação Naval.....	25
5.2	Impacto na Demanda de Pessoal.....	26
5.3	Capacitação Inicial dos Pilotos de SARP na MB.....	28
6	CONCLUSÃO	32
	REFERÊNCIAS	35
	APÊNDICE	38

1 INTRODUÇÃO

A Marinha do Brasil (MB), desde o início da década de 1980, tem operado Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT), mais conhecidos no âmbito da força como *drone*¹, para calibragem de sensores de seus navios e como alvos aéreos para exercício de tiro com armamento superfície-ar.

O Corpo de Fuzileiros Navais (CFN) da MB, percebendo a possibilidade de emprego dos VANT em proveito da tropa, como forma de ampliar o horizonte de observação frente a possíveis obstáculos ou elevações no terreno desenvolveu, juntamente com a empresa Santos Lab em 2006 o VANT tático “Carcará”, de fabricação nacional e relativa simplicidade operacional. Dotado de equipamento portátil de transmissão de vídeo e podendo ser lançado manualmente por um soldado, esse VANT rapidamente passou a ser largamente utilizado pelo CFN em seus exercícios militares. (OLIVE, 2009)

Nesse contexto, foi vislumbrado pela alta administração naval a necessidade de prover os navios patrulha e escoltas da MB com mais esse vetor de esclarecimento², doravante denominado Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas Embarcado (SARP-E), a fim de possibilitar a detecção e observação de alvos além do alcance dos sensores dos navios, permitindo a análise de imagens em tempo real, como uma importantíssima ferramenta de apoio à tomada de decisão dos comandantes. Os SARP-E, quando operacionalizados, serão empregados a bordo dos mencionados navios em complemento às aeronaves orgânicas³, não extinguindo a necessidade dessas para diversas outras tarefas.

1 Veículo aéreo, terrestre ou marítimo que é pilotado remotamente ou dotado de navegação autônoma. (BRASIL, 2007)

2 Operações efetuadas por aeronaves (incluindo os VANT), navios, submarinos ou satélites, com o propósito de obter informações táticas e estratégicas a respeito do inimigo ou da área provável de operações. (BRASIL, 2007)

3 Aeronave que opera a partir de um navio de superfície e é considerada como uma extensão dos seus sensores e sistemas de armas. (BRASIL, 2007)

Além do SARP-E, está previsto na concepção do Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul⁴ (SisGAAz), a utilização de SARP como um dos meios de vigilância marítima do sistema o qual, para efeito desse estudo, será denominado SARP-SisGAAz. Será empregado a partir de terra, fornecendo informações de inteligência operacional e acompanhamento de tráfegos marítimos de interesse, além de outras demandas do Comando de Operações Navais (ComOpNav), órgão que será o controlador central do SisGAAz. (BRASIL, 2013)

Diante desse cenário de aquisição de novos equipamentos, com alto grau de inovação tecnológica agregada, surge a necessidade premente de formação de pessoal especializado para operação desses vetores.

Os SARP são sistemas bastante complexos, que vão muito além da aeronave em si, envolvendo várias pessoas em funções distintas, conforme será visto ao longo deste trabalho. Desta forma, limitar-se-á o estudo à capacitação de pessoal para operação dos futuros SARP da MB, com foco na função de Piloto de SARP, a fim de propor, ao final, como deverá ser iniciada a formação desses pilotos na Aviação Naval. Utilizar os atuais pilotos de aeronaves tripuladas ou iniciar uma formação específica para SARP, como uma nova categoria de Aviador Naval ?

Para responder a esta questão, optou-se em realizar um estudo comparativo entre os diferentes programas de formação de pilotos de SARP, nos principais operadores militares do mundo, estruturando o trabalho em seis capítulos conforme a seguir.

Após esta breve introdução, o capítulo dois abordará as definições e principais nomenclaturas utilizadas para esses sistemas, apresentando suas diferenças conceituais. No

⁴ O SisGAAz foi concebido para garantir que a riqueza existente nos mares do Brasil seja devidamente protegida. Dessa forma, o projeto tem como missão “monitorar e controlar, de forma integrada, a imensa área conhecida como Amazônia Azul, a fim de contribuir para a mobilidade estratégica, representada pela capacidade de responder prontamente a qualquer ameaça, agressão ou ilegalidade”. A área total da Amazônia Azul corresponde a 4,5 milhões de quilômetros quadrados, que se estende até 350 milhas náuticas (648 km) da costa brasileira e 200 milhas náuticas (370 km) em torno de suas ilhas oceânicas, representando cerca de metade da área territorial do Brasil. Rica em óleo, gás, pesca e minerais, essa área está sujeita à ameaças como: pirataria, pesca ilegal, tráfico ilícito de armas, terrorismo, poluição, etc. (BRASIL, 2013)

capítulo três será explicado como os recursos humanos estão inseridos nos SARP, tecendo considerações sobre as capacidades necessárias para o exercício da função de piloto nesses sistemas. O capítulo quatro tratará, efetivamente, de comparar as diferentes linhas de formação de pilotos de SARP no mundo, com ênfase nas forças armadas norte-americanas.

Por fim, nos capítulos cinco e seis, serão apresentadas as perspectivas de impacto na demanda de pessoal especializado em aviação na MB, quando do início da operação dos SARP, além de fundamentar uma proposta de formação de pessoal para a Aviação Naval, em resposta à questão de pesquisa anteriormente citada.

2 O SISTEMA DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS (SARP)

Neste capítulo serão apresentadas definições básicas, que evoluíram com o passar do tempo, dos componentes de um SARP, como forma de facilitar o entendimento do funcionamento geral desses sistemas.

2.1 Evoluções e Definições

Antes de definir o SARP em si, deve-se olhar para o “fim da linha”, ou seja, o vetor aéreo ou aeronave propriamente dita, que possui duas nomenclaturas bastante conhecidas e difundidas mundialmente: tanto pelo termo *drone*, quanto pela sigla VANT; entretanto, ambas, atualmente, têm um caráter generalista e estão, progressivamente, sendo substituídas no ambiente militar pela sigla ARP.

Os *drones* surgiram, inicialmente, como aeromodelos controlados por rádio para fins exclusivamente recreativos, diferenciando-se desses por serem capazes de levar algum tipo de câmera fotográfica ou dispositivo de transmissão de vídeo. A indústria bélica percebeu, rapidamente, que surgia uma oportunidade de vendas promissora, a qual foi explorada, durante algum tempo, com o desenvolvimento de alvos aéreos para treinamento de tiro e dispositivos para alinhamento de sensores como radares. Com o avanço tecnológico, sobretudo da computação e da microeletrônica, aumentaram-se as possibilidades desses engenhos, fazendo com que surgisse um novo e revolucionário meio militar, o VANT, que passou a carregar em seu *payload*⁵ sofisticados e variados sensores, bem como armamentos de elevada precisão, como mísseis e bombas guiadas.

⁵ *Payload* ou Carga Paga ou Carga Útil, que compreende os equipamentos operacionais embarcados dedicados à missão, tais como optrônicos, radares, armamento e outros, ou seja, tudo aquilo que não é necessário para o voo ou controle do VANT. (BRASIL, 2014, p.4-2; BRASIL, 2010, p.3)

A Força Aérea Brasileira (FAB), autoridade aeronáutica do país, assim definiu o VANT:

“É 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.”(BRASIL, 2010, p.4)

Em 1999, devido ao desenvolvimento tecnológico acelerado desses vetores, a Administração Federal de Aviação (FAA) nos EUA cunhou o termo Aeronave Remotamente Operada (ROA), para assumir a jurisdição sobre os VANT. A FAA tem atribuição normativa sobre “aeronaves”, e não sobre “veículos aéreos”. Desta forma, ao renomear os VANT como ROA todos os sistemas com características gerais de aeronaves ficaram obrigados a ser certificados para voo e operar com pilotos licenciados. Tal medida teve impacto, positivo, direto para a segurança da aviação, principalmente quando se projeta que dentro de dez ou quinze anos o espaço aéreo será compartilhado por aeronaves pilotadas e não-pilotadas para transporte de carga, passageiros, monitoramento de culturas agrícolas e vigilância de propriedades privadas, além de voos suborbitais para teste de produtos e tecnologias. (RAZA, 2010)

Seguindo a tendência mundial, originada nos EUA, a FAB passou a distinguir ARP de VANT, com a seguinte definição: “Aeronave em que o piloto não está a bordo, sendo controlada a partir de estação de pilotagem remota. É uma subcategoria de VANT.” (BRASIL, 2010, p.4)

Sintetizando essas definições, conclui-se que um VANT poderá operar de forma automática, com uma programação prévia do operador, sem a possibilidade de intervenção depois de lançada, nesse caso é denominada como Aeronave Autônoma; enquanto ARP pressupõe a pilotagem remota em todas as fases do voo.

2.2 Classificações e Categorias de SARP

Existem, internacionalmente, diversas classificações e categorias para diferenciar os SARP quanto a vários parâmetros operacionais, tais como: peso, altitude máxima de voo, raio de ação, autonomia, alcance do enlace e meio de controle. Não há uma convenção internacional a seguir.

Para efeito deste estudo, serão consideradas apenas as duas classificações / categorias referentes aos SARP que a MB pretende operar, ou seja:

a) Baixa Altitude e Alta Permanência (LALE⁶) ou Categoria 2 (CAT 2) referente ao Projeto SARP-E – Este projeto prevê que a ARP possua uma altitude de voo de até 10.000 pés, raio de ação de até 55 MN, autonomia de até 40 horas, alcance do enlace de aproximadamente 100 Km e meio de controle por linha de visada⁷ (LOS); e

b) Média Altitude e Alta Permanência (MALE⁸) ou Categoria 4 (CAT 4) referente ao Projeto SARP SisGAAz - Este projeto prevê que a ARP possua uma altitude de voo de até 30.000 pés, raio de ação de 150 a 600 MN, autonomia de 40 horas, alcance do enlace maior que 200 Km e meio de controle por LOS ou via satélite (SATCOM).

Outra classificação adicional seria quanto ao emprego que, para o SARP-E corresponde ao emprego tático, isto é, fornecendo informações em tempo real ao Comandante do navio-mãe⁹ ou navio controlador¹⁰, proporcionando um suporte contínuo para apoio a decisão na área de operações. No caso do SARP-SisGAAz corresponde ao emprego operacional, atuando como um vetor de vigilância marítima permanente da Amazônia Azul, bem como, subsidiando planejamentos no nível operacional em proveito do ComOpNav ou de

⁶ *Low Altitude and Long Endurance.*

⁷ Linha de visada ou *Line of Sight* (LOS) - O controle e transmissão de imagens são normalmente realizados por meio de enlaces de dados diretos, através de rádio frequência.

⁸ *Medium Altitude and Long Endurance.*

⁹ Navio onde a ARP está embarcada, ou seja, de onde ela decola e pousa ao final do voo.

¹⁰ Navio que está com o controle da ARP, isto é, empregando-a em proveito de alguma tarefa específica na área de operações e onde o controlador da ARP está embarcado.

Comandos Operacionais¹¹ ativados em possíveis crises ou conflitos.

2.3 O Enfoque Sistêmico

A ARP, como o significado da própria sigla já define, é remotamente pilotada por um operador, que é apoiado por uma série de recursos materiais e humanos para que isso aconteça de forma eficiente, coordenada e segura. Não há como analisar, em termos operacionais, somente a aeronave, pelo simples fato de que ela não é autossuficiente, pois depende de todo um sistema para voar e cumprir sua missão, definido como SARP.

O Exército Brasileiro (EB), ampliando o conceito do sistema, definiu SARP 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. Inclui, ainda, a infraestrutura de apoio e os recursos humanos necessários a sua operação.” (BRASIL, 2014, p.4-2).

O módulo de voo consiste de:

a) vetor aéreo (aeronave propriamente dita), com sua motorização, combustível e sistemas embarcados necessários ao controle, à navegação e à execução das diferentes fases do voo. É constituído de um número variável de aeronaves, de modo a manter a continuidade das operações; e

b) carga paga (*payload*), que compreende os equipamentos operacionais embarcados dedicados à missão, tais como optrônicos, rádios, armamento e outros.

O módulo de controle em solo consiste da Estação de Controle de Solo (ECS), componente fixo ou móvel (pode ser embarcado em navio), que compreende os subsistemas de preparação e condução da missão, de controle da aeronave e de operação da carga paga.

¹¹ Comandos organizados de acordo com a Diretriz para o Estabelecimento da Estrutura Militar de Defesa, aos quais cabem a responsabilidade de execução da campanha militar e demais ações militares, segundo diretrizes de planejamento específicas. (BRASIL, 2007, p.59)

O módulo de comando e controle consiste de todos os equipamentos necessários para realizar os enlaces para os comandos de voo, transmitir dados da carga paga e para a coordenação com os órgãos de Controle de Tráfego Aéreo (CTA) na jurisdição do espaço aéreo onde a ARP evolua.

Os recursos humanos englobam as equipes especializadas que cumprem as tarefas relacionadas aos módulos funcionais dos SARP, bem como as equipes e os meios auxiliares de treinamento para formação e manutenção das habilitações técnicas específicas para o emprego desses sistemas. (BRASIL, 2014)

A partir do próximo capítulo, serão abordados somente os aspectos relativos aos recursos humanos de um SARP.

3 OS RECURSOS HUMANOS DE UM SARP

Este capítulo abordará como os recursos humanos estão inseridos nos SARP, descrevendo as diversas funções desempenhadas pelo homem no sistema, direcionando o estudo para as especificidades e qualificações necessárias ao desempenho da função de Piloto de SARP.

3.1 A Tripulação de um SARP

“Quaisquer que sejam as capacidades tecnológicas exigidas por um SARP, deve-se ter em mente que elas podem se tornar ineficazes ou mesmo inoperantes, pela ausência de recursos humanos especializados para a sua adequada operação. O homem sempre será o elemento responsável pela operação e pela conduta das ações realizadas por um SARP, por mais automático que este possa ser.” (BRASIL, 2014, p.4-6)

Com base na concepção funcional apresentada no capítulo anterior, as equipes de operação e de apoio englobam funções que poderão ser desempenhadas pelo mesmo militar, absorvidas por funcionalidades automáticas, exercidas remotamente em outros locais ou até mesmo suprimidas, conforme a categoria e complexidade do sistema.

Analisando a experiência operacional da FAB e a doutrina do EB para operação de SARP, a MB poderia adotar as seguintes funções, com as suas respectivas responsabilidades, resumidamente, definidas:

a) Piloto (externo¹² e interno¹³) – operar / controlar a ARP no solo e durante todas as fases do voo, bem como os equipamentos de comunicações necessários à coordenação com os Órgãos de Controle do Tráfego Aéreo;

b) Comandante da Missão ou Coordenador Tático – conduzir / coordenar a missão atribuída àquele SARP, em prol do atingimento de seus objetivos;

12 Piloto Externo – responsável pelo controle da ARP nas fases de decolagem e pouso, atuando fora da ECS.

13 Piloto Interno – responsável pelo controle da ARP durante as demais fases do voo, atuando dentro da ECS.

c) Operadores de Sensores (payload) – operar os diversos sensores das ARP;

d) Analistas – realizar a análise de inteligência operacional¹⁴ das imagens e sinais provenientes dos diversos sensores das ARP;

e) Supervisor da Equipe de Pista – responsável pela equipe de esplotagem¹⁵, preparação final para decolagem, desmobilização após o pouso, hangaragem¹⁶ e operação de dispositivos de lançamento e recolhimento das ARP; e

f) Mantenedores – compreendem os especialistas de comunicações, eletrônica, aviônica, mecânicos de motores e estruturas de aeronaves, responsáveis pela manutenção corretiva, preventiva e preditiva dos equipamentos de um SARP.

Conforme visto, são várias funções distintas dentro de um mesmo sistema, que exigem diferentes capacidades e qualificações, tornando os recursos humanos para operação de um SARP um vasto campo para análise, sobretudo no que diz respeito aos requisitos técnicos de formação. Assim, será priorizada neste estudo a função de Piloto em um SARP, identificando, ao final, possíveis diferenças de qualificação decorrentes da categoria do sistema.

3.2 A Necessidade do Piloto

“O piloto retém a função (por uma combinação de talento, treinamento e educação profissional) de reconstruir dinamicamente o ambiente da decisão tática, reconfigurando a arquitetura de significados políticos dos efeitos resultantes dos protocolos operacionais, enquanto reescreve e percorre cognitivamente ciclos de decisão mais curtos com algoritmos não antes pensados, para então atuar proativamente, contrariando taxas de probabilidade de insucesso. Não há, ainda, nem se tem projeção, de que os VANT possam ser capazes de substituir a necessidade de pilotos qualificados.” (RAZA, 2010)

Embora seja possível imaginar que no futuro, pelo avanço tecnológico observado

¹⁴ Atividade militar especializada, com base em processo mental, com a finalidade de produzir e salvaguardar conhecimento requerido para planejar, conduzir e sustentar operações militares. (BRASIL, 2007, p.139)

¹⁵ Posicionar a aeronave na pista ou convés de voo (quando embarcada em navio) antes do voo.

¹⁶ Conduzir a aeronave para dentro de um hangar após o voo.

no desenvolvimento dos SARP nos últimos tempos, os pilotos serão totalmente dispensáveis, seja nas aeronaves tripuladas ou não tripuladas, isto está longe de ser um consenso, tampouco um pensamento predominante para os estudiosos da aviação.

Os SARP, basicamente, foram idealizados para a realização de tarefas chamadas de 4D: *Dull, Dirty, Dangerous and Deep*¹⁷. *Dull* são tarefas exigentes e com alta carga de trabalho. São realizadas, em geral, de forma automatizada, supervisionada por um operador, como a vigilância de uma área de interesse. *Dirty* são aquelas realizadas em ambiente nocivo ao ser humano, como no caso de um voo sobre área contaminada por um acidente nuclear. *Dangerous* seriam aquelas em que o risco de perda de vidas humanas é alto, tais como sobrevoo de território bem defendido com armamento antiaéreo. *Deep* são aquelas realizadas a longa distância das bases, normalmente dentro de território inimigo, utilizando a grande vantagem da capacidade de permanência em função da elevada autonomia. (FANTON, 2011)

A aviação de transporte e de caça, por exemplo, ainda não são vislumbradas como segmentos de uma força aérea a serem desempenhados por SARP, ao menos em um futuro próximo. Porém, ao parar para analisar que em menos de meio século, os primeiros *drones* evoluíram para os sofisticados UCAV¹⁸, realizando ataques aéreos precisos nas Guerras do Golfo e no Afeganistão, controlados via satélite por pilotos em bases no território norte-americano, talvez não esteja tão longe assim.

Atualmente, os pilotos de SARP são responsáveis por interferir ou modificar padrões estáveis de voo, para impor perfis de combate/ataque ou defensivos para os quais os protocolos embarcados não estejam ainda disponíveis, ou para os quais o tempo de “aprendizado” de sistemas de inteligência robótica não tenha sido suficiente para seu desenvolvimento. Para isso, os SARP de Quinta Geração são, atualmente, os maiores clientes de tecnologia de gestão de banco de dados e de inteligência artificial. (RAZA, 2010).

17 Tediosas, Sujas, Perigosas e Profundas (Tradução nossa)

18 *Unmanned Combat Air Vehicle* – são SARP capazes de realizar ataques aéreos.

A utilização de um piloto convencional em um SARP, ou seja, que já tenha voado aeronaves tripuladas, justifica-se pela necessidade de um conhecimento e habilidade específicos para a atividade, pois não há distinção prevista na atual legislação aeronáutica do país, no que pese a segurança de voo, para as demais aeronaves em um determinado espaço aéreo.

Os pilotos de um SARP continuam com suas responsabilidades de perceber e detectar (*sense and avoid*¹⁹), tráfegos aéreos e outros riscos, tais como obstáculos do terreno, formações meteorológicas, entre outros, nas diversas situações do voo, além de se fazer localizar em voo por outros sistemas aéreos, tripulados ou não, e pelo órgão de controle do espaço aéreo onde desenvolve sua operação. (BRASIL, 2014)

Paulatinamente, essas capacidades estão sendo incorporadas aos sistemas automatizados das ARP, ao passo que a expressão *sense and avoid* já é considerada uma característica de projeto dessas aeronaves.

Os SARP de categoria 3 e superiores obedecem aos mesmos processos de planejamento de voo aplicáveis às aeronaves tripuladas. Demandam a expedição de planos de voo e outros documentos de coordenação do espaço aéreo. (*Ibidem*)

Diante do exposto e, à luz da legislação em vigor estabelecida pela FAB, mantém-se o entendimento que os SARP CAT 3 ou superiores serão compulsoriamente operados por pilotos formados, ou seja, com licença de piloto civil emitida pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), para os voos na Circulação Aérea Geral²⁰ ou por pilotos militares, para os voos da Circulação Operacional Militar²¹.

19 Terminologia utilizada internacionalmente para definir a capacidade de perceber e evitar uma aeronave (tráfego aéreo) ou obstáculo durante o voo.

20 Conjunto de movimentos de aeronaves civis e militares em missões de rotina, não classificadas como de emprego militar. (BRASIL, 2014, p.72)

21 Conjunto de movimentos de aeronaves militares que, por razões técnicas, operacionais ou de segurança nacional, está sujeito a procedimentos especiais, ou mesmo dispensado, de cumprir certas regras de tráfego aéreo, beneficiando-se dos serviços prestados pelos órgãos de controle de operações aéreas militares ou que, quando no contexto de uma operação militar, também dos serviços pelos órgãos de controle de tráfego aéreo que forem envolvidos. (BRASIL, 2014, p.72)

3.3 O Perfil do Piloto de SARP

“Há muito que a Força Aérea Norte-Americana entendeu que o perfil do piloto do futuro irá mudar radicalmente. Ao invés da habilidade “pé-e-mão” e da resistência física hoje necessária para pilotar aeronaves de combate, a entrada em serviço de sistemas não-tripulados com um envelope de voo muito mais amplo e controlados do solo pedirá um novo tipo de piloto. Esta nova geração não estará sujeita à carga “G” ou às intempéries do agressivo ambiente da grande altitude, nem tampouco aos perigos da antiaérea ou da defesa aérea inimiga. Mas deverão ter uma habilidade computacional enorme, assim como uma capacidade de raciocínio e de reação nunca vista.” (LORCH, 2006, p.70)

A longa experiência de operação com SARP, principalmente em conflitos recentes, como no Iraque e no Afeganistão, bem como pela diversidade de modelos empregados, qualifica a Força Aérea Norte-Americana (USAF) como uma importante referência neste estudo.

Segundo Hoffman (2005), Major Aviador da USAF e importante crítico sobre o assunto, um SARP como o *Global Hawk*²² não precisa de piloto, porque pilotá-lo não exige habilidade para operar nem o manche nem os pedais. Entretanto, os especialistas argumentam que o candidato ideal para o comando remoto do *Global Hawk* seria um engenheiro com algum fundamento de pilotagem (conhecimento da dinâmica básica de voo, meteorologia, regras de voo por instrumento, regras da Federal Aviation Administration - FAA, etc.), experiência com jogos de simulador de voo em computadores domésticos, grande familiaridade com sistemas de voo e planejamento de missão de 250 a 500 horas em simulador.

Ampliando esse raciocínio e ousando generalizar para todas as categorias de SARP, Raza explica:

“Pilotar um VANT demanda tempo de prática e readaptação a um ambiente sintético. O piloto tradicional, ao longo dos anos, com o impacto em seu corpo das mudanças de velocidade e aceleração, desenvolveu uma meta-

²² RQ-4A *Global Hawk* é um SARP estratégico de Reconhecimento, classificado como HALE, fabricado pela Norte-Americana Northrop Grumman, considerado o maior e mais avançado do mundo. (LORCH, 2009a)

linguagem importantíssima para sua eficiência em combate. O piloto de VANT está em um ambiente sintético, com assentos estáveis (embora esteja evoluindo para incluir movimentos coordenados) e não pode “olhar para fora”. Toda a percepção do ambiente de combate é virtual. Vários testes demonstram que jovens treinados em “vídeo game” são melhores operadores que os mais experientes pilotos.” (RAZA, 2010, p.11)

Embora a legislação nacional, conforme visto anteriormente, ainda exija uma formação prévia convencional de pilotagem aos atuais operadores CAT 3 ou superior, constata-se que o perfil de um piloto de SARP difere consideravelmente do piloto de aeronaves tripuladas, tanto em aspectos psicológicos quanto fisiológicos. Logo, não seria nenhum absurdo pensar em uma formação específica e exclusiva para pilotos de SARP, guardados os aspectos legais previstos nas normas de cada país.

O próximo capítulo abordará como os principais operadores de SARP no mundo lidam com a formação e qualificação de pilotos.

4 OS PILOTOS DOS SARP EM OUTRAS FORÇAS ARMADAS

“Hoje, o grande debate entre a USAF e o *US Army* basicamente gira em torno do tema quem deve pilotar os UAVs, se somente oficiais, e desses somente os pilotos, ou se o pessoal subalterno, ou ainda se um *mix* desses dois grupos. O assunto já foi debatido intensamente em reuniões, simpósios, incluindo o envolvimento de universidades, como MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), o DoD (Departamento de Defesa dos EUA) e até mesmo o Congresso Americano (...) As visões são bem distintas. O MIT, por exemplo, chegou a defender o ponto de vista, que o piloto de UAV deveria ser considerado mais um controlador de voo do que um piloto propriamente” (OTTO, 2010, p.72)

Neste capítulo serão exploradas as experiências na formação e qualificação dos pilotos de SARP em outras Forças Armadas, com ênfase na Força Aérea Norte-Americana (USAF) e no Exército Norte-Americano (*US Army*), por representarem o maior espaço amostral para estudo do assunto no mundo, em função da elevada quantidade de pilotos formados e a comprovada experiência operacional em combate, conforme exposto a seguir.

4.1 Força Aérea Norte-Americana

A USAF, inicialmente, não abriu mão de que seus operadores de SARP fossem pilotos já formados convencionalmente. Porém, durante as Guerras do Afeganistão e Iraque, com o aumento da demanda operacional desses vetores e a conseqüente designação de pilotos oriundos dos esquadrões de caça, bombardeiros e transporte para pilotagem dos UCAV Predator²³ e Reaper²⁴, fez com que a USAF revisse seus conceitos e iniciasse a formação específica para pilotagem de ARP, aos moldes do *US Army*, a partir de 2010. (OTTO, 2010)

²³R/MQ-1 Predator é um SARP de Reconhecimento e Ataque, classificada como MALE, produzida pela empresa norte-americana General Atomics. (LORCH, 2012, p.31)

²⁴R/MQ-9 Reaper é uma evolução do *Predator* com diversas melhorias e capacidades adicionais. (LORCH, 2012, p.32)

Segundo o Gen. Norton Schwartz (2009) da USAF, a tendência natural, pela crescente preponderância em combate dos SARP em relação às aeronaves convencionais, é que a USAF formasse mais “pilotos de *joystick*” do que caçadores e pilotos de bombardeiro já no ano de 2011. Ampliando a importância dessa nova carreira que se vislumbrava na USAF, Schwartz declarou que: “se você quiser estar no centro das atenções da guerra moderna, deveria pensar em trabalhar com SARP, não sendo um fenômeno temporário e sim uma das carreiras mais sustentáveis atualmente.” (SCHWARTZ, 2009, tradução nossa)

A fim de desenvolver a longo prazo, um plano de carreira sustentável para pilotos voando SARP e demonstrar o seu compromisso com eles, em 2010, a USAF formalizou um segmento de carreira de piloto de SARP, com um conjunto separado de requisitos de formação. Esses oficiais estão qualificados apenas para voar SARP e nunca voaram, nem tampouco voarão, aeronaves tripuladas da USAF. (FARRELL, 2014)

Como elemento motivador para o recrutamento de pessoal à essa nova carreira, esses pilotos são beneficiados com promoções mais rápidas e o pagamento de bônus anuais da ordem de sessenta mil dólares americanos. Esta medida visa, também, minimizar a evasão de pilotos de SARP para o mercado civil, onde algumas empresas chegam a pagar anualmente cem mil dólares americanos a um piloto de SARP experiente. (OTTO, 2010)

Pode-se concluir que a carência de pilotos para suprir a elevada demanda dos SARP na USAF foi decisiva para uma importante quebra de paradigma no âmbito daquela força aérea, contribuindo para o surgimento de uma nova carreira interna, que passou a ser extremamente valorizada.

Atualmente, a formação inicial que a USAF utiliza para os seus pilotos de SARP consiste de dois módulos principais, que levam cerca de 10 meses para serem concluídos, conforme descrito a seguir. (FARRELL, 2014)

O primeiro módulo consiste de um curso básico teórico e de ambientação aérea,

em que o futuro piloto de SARP aprende a pilotar um pequeno avião tripulado, em uma Escola de Aviação na cidade de Pueblo, Colorado; em seguida, realizam o treinamento de voo por instrumentos (IFR²⁵), em um simulador de voo de aeronaves tripuladas na Base da Força Aérea de Randolph, no Texas; e um curso de fundamentos de SARP, que também é realizado nessa base. (FARRELL, 2014)

No segundo módulo principal, o futuro piloto de SARP tem a oportunidade de, efetivamente, “voar remotamente” em uma Unidade Aérea de Instrução, o que para os oficiais da ativa ocorre na Base da Força Aérea de Holloman, no Novo México. Durante essa fase do treinamento, o aluno aprende as operações básicas em toda gama de missões da USAF, incluindo inteligência, vigilância e reconhecimento, bem como o apoio aéreo aproximado. (*Ibidem*)

Após o período em Unidade Aérea de Instrução, os pilotos de SARP terminam a sua formação, participando de um curso de 2 semanas de emprego de armamento em operações conjuntas, em que eles aprendem a operar com o Exército, a Marinha e o Corpo de Fuzileiros Navais em um mesmo teatro de operações²⁶. (*Ibidem*)

Segundo Brenda Farrell (2014), Diretora de Capacidades de Defesa e Gestão do Escritório de Contabilidade do Governo dos EUA, a USAF gasta consideravelmente menos para formar pilotos de SARP do que para formar pilotos de aeronaves tripuladas. Especificamente, oficiais do *Air Education and Training Command*²⁷ estimam que a USAF gasta cerca de sessenta e cinco mil dólares americanos na formação de cada piloto de SARP, chamado *Undergraduate RPA Training*. Por outro lado, essas autoridades estimam que a

25 *Instrument Flight Rules* ou Regras de Voo por Instrumentos consistem de regras específicas para que uma aeronave possa voar em Condições Meteorológicas de Voo por Instrumentos ou *Instrument Meteorological Conditions (IMC)*, onde o piloto não possui condições visuais de voo, ou seja, pouca ou nenhuma visibilidade horizontal e cobertura de nuvens do céu acima de mínimos estabelecidos em norma, tendo que fazer uso de diversos instrumentos específicos para sua orientação espacial e navegação.

26 Parte do teatro de guerra necessária à condução de operações militares de grande vulto, para o cumprimento de determinada missão e para o consequente apoio logístico. (BRASIL, 2007, p.251)

27 Centros de Instrução de Voo da USAF.

USAF gasta uma média de quinhentos e cinquenta e sete mil dólares americanos, por piloto de aeronaves tripuladas, para completar a parcela correspondente da formação clássica, no chamado *Undergraduate Pilot Training*.

Conforme o exposto, pode-se constatar que a decisão da USAF em criar uma nova carreira voltada para os pilotos exclusivos de SARP foi totalmente acertada, pois conseguiram suprir uma demanda crítica e reprimida de pessoal altamente especializado, com grande economia de recursos financeiros para a sua formação e em pouco tempo.

4.2 Exército Norte-Americano

O *US Army* que operou com cerca de 600 SARP simultaneamente no Afeganistão e Iraque, defende a teoria de que o ideal, em termos de operador, é que haja uma combinação de militares subalternos e empresas contratadas. Sua cultura advém da Segunda Guerra Mundial, quando no início do conflito, o seu quadro de pilotos, como na Marinha Norte-Americana (*US Navy*), possuía “sargentos voadores”, sem assumir a liderança em voo como os oficiais; eram tão somente profissionais em pilotar. (OTTO, 2010)

A atual seleção e formação de pilotos de SARP no *US Army* prevê que o candidato, civil ou praça, deve ter o segundo grau completo, não apresentar daltonismo e estar em bom estado de saúde. A partir desta simplificada seleção inicial é iniciado o curso de Piloto de SARP, quando os civis passam por um estágio inicial de formação como soldado, com duração de 9 semanas e depois prosseguem no curso com os demais praças, no treinamento básico em SARP, com duração de 23 semanas. (*Ibidem*)

Na última etapa do curso são desenvolvidas experiências mais acuradas, as quais são divididas em cinco níveis: decolagem; pouso; operação do SARP; e os níveis mais elevados envolvendo supervisão de outros pilotos e assessoramento de superiores quanto a

procedimentos táticos. (*Ibidem*)

Após a formação básica, os alunos começam a qualificação para os modelos específicos, como o RQ-5 *Hunter*²⁸ e RQ-7 *Shadow*²⁹, com duração de 12 semanas, além do MQ-1C *Sky Warrior*³⁰, com duração de 25 semanas. (OTTO, 2010)

O *US Army*, tem formado em média 600 pilotos de SARP por ano. (*Ibidem*)

Conclui-se que o *US Army* vai além da USAF na diferenciação da formação de seus pilotos de SARP, utilizando as praças ou graduados e até civis contratados através de empresas terceirizadas, formando um elevado número de pilotos em pouco tempo, prontos para operarem seus principais SARP em combate.

4.3 Outras Forças Armadas no Exterior

Na *US Navy*, primeiramente, apenas pilotos de aeronaves tripuladas podiam voar as ARP, porém, a partir de 2012, as praças receberam um treinamento especial para poderem pilotar as ARP com peso inferior a 28 Kg. (PIFFER, 2012)

No Corpo de Fuzileiros Navais Norte-Americano (USMC – *United States Marine Corps*), os SARP são operados por praças, como no *US Army*, incluindo o voo e as análises dos dados obtidos. Somente o comandante da missão é um oficial ligado à aviação. (*Ibidem*)

Israel, outro grande fabricante de SARP e pioneiro no emprego militar deste vetor, inicialmente, operou seus primeiros modelos com pessoal que tinha como *hobby* a pilotagem de aeromodelos. Atualmente, seus pilotos da força aérea completam o curso de caça, o que lhes dá uma larga experiência em alguns tipos de aeronave tripuladas, e depois migram para os SARP, como se fosse uma nova qualificação em um tipo especial de avião. (*Ibidem*)

28 SARP de reconhecimento tático, classificado como MALE, fabricado pela Divisão MALAT da Israel Aircraft Industries. (RIBEIRO, 2002)

29 SARP de reconhecimento tático, classificado como MALE, fabricado pela norte-ameircana AAI Corporation. (RIBEIRO, 2002)

30 SARP de reconhecimento estratégico, classificado como MALE, fabricado pela norte-americana General Atomics, que consiste de uma derivação do R/MQ-1 Predator para o US Army. (PLAVETZ, 2009)

No Exército do Reino Unido (*British Army*), o *Watchkeeper*, versão britânica do SARP israelense Hermes 450³¹, está planejado para ser operado por praças em vez de oficiais aviadores, diferentemente do que pensa a sua força aérea (RAF – *Royal Air Force*), a qual assumiu o posicionamento da USAF nessa questão, isto é, somente oficiais como pilotos, já considerando uma formação específica em um futuro próximo. (PIFFER, 2012)

A Força Aérea da Índia (FAI) mostrou-se flexível quanto à escolha do pessoal para pilotar suas ARP, considerando que tanto oficiais quanto praças podem fazê-lo. (*Ibidem*)

Ao analisar os dados apresentados constata-se que não há, ainda, uma padronização ou mesmo corrente dominante, quanto aos requisitos ou qualificações técnicas, se oficiais ou praças, pilotos ou não, entre os principais operadores de SARP no cenário internacional. Podemos deduzir que as particularidades operacionais, sobretudo de demanda de cada força, é que ditam a regra, não havendo uma opção genericamente melhor.

A seguir serão apresentadas as perspectivas e sugestões, na ótica da capacitação dos recursos humanos, para a operacionalização dos SARP que a MB pretende adquirir, utilizando a experiência levantada dos principais operadores no mundo para balizar o raciocínio.

31 SARP de reconhecimento, vigilância, inteligência, aquisição e designação de alvos, classificado como MALE, fabricado pela israelense Silver Arrow, empresa do Grupo Elbit Systems. (CASELLA, 2007)

5 O FUTURO DOS RECURSOS HUMANOS PARA OS SARP NA MB

Conforme já citado no capítulo 1 deste estudo, a MB tenciona operar, além do SARP Carcará do CFN, outras duas categorias, quais sejam: SARP-E (CAT 2) e SARP-SisGAAz (CAT 4). Neste capítulo, será proposto de que maneira, baseado na experiência de outros operadores internacionais, esses sistemas devem ser introduzidos no inventário da Aviação Naval, a fim de minimizar o possível impacto de pessoal especializado, como pilotos e mecânicos, oriundos de outros esquadrões de aeronaves tripuladas. Especialmente na função de piloto em um SARP, será indicada a melhor linha de ação para a MB, na opinião deste autor, em resposta a questão de pesquisa apresentada na introdução deste trabalho.

5.1 Inserção dos SARP na Aviação Naval

Ainda não há uma definição ou decisão de como esses sistemas serão incorporados, em termos organizacionais, ao inventário da Aviação Naval, entretanto os estudos em andamento nos setores operativo e de material da MB apontam para a criação de um esquadrão de SARP, a ser construído nas dependências da Base Aérea Naval de São Pedro da Aldeia (BAeNSPA). Esse esquadrão deverá operar os dois modelos de SARP a serem adquiridos, concentrando todo o pessoal e material em apenas uma Unidade Aérea.

Apesar da aparente simplificação organizacional para a inserção desses sistemas no cotidiano da Aviação Naval, isso representará um desafio enorme em termos de: recrutamento e capacitação de pessoal; necessidade de desenvolvimento doutrinário operacional inédito; e criação de uma estrutura de suporte logístico de manutenção específica.

Os dois tipos de SARP previstos diferem um do outro em vários aspectos, não somente por serem de categorias diferentes, mas por possuírem requisitos de qualificação para operação e complexidade de manutenção totalmente distintas. As tarefas dos dois sistemas serão também distintas inclusive no emprego, enquanto o SARP-E será iminentemente tático, com operação embarcada através de DAE³² e controle operacional do Comandante do navio, o SARP-SisGAAz será de emprego operacional, a partir de base em terra e controle operacional do ComOpNav através do SisGAAz.

Pode-se ousar em falar que, a entrada dos SARP em operação na MB, quando a história da Aviação Naval se aproxima de seu centenário de criação (1916-2016), muito provavelmente será o marco de transição para a sua 4ª fase³³, por tudo de revolucionário que esses sistemas representam para a guerra moderna.

5.2 Impacto na Demanda de Pessoal

Para o projeto SARP-E está prevista a aquisição de onze SARP CAT 2. (BRASIL, 2014a, p.25)

Analisando os dois modelos dessa categoria que foram recentemente testados a bordo de navios da MB, o *ScanEagle*³⁴ e o *Camcopter S-100*³⁵, verificamos que são necessárias quatro pessoas para a operação básica. (CONSTÂNCIO, 2014; CUNHA, 2011; SCHIEBEL, 2014)

Partindo-se da hipótese de que os onze sistemas poderão ser empregados

32 Destacamento Aéreo Embarcado – consiste de fração do efetivo de pessoal de um esquadrão, que embarca no navio mãe da aeronave, sendo responsável pela sua operação e manutenção.

33 A história da Aviação Naval na MB está dividida em 3 fases, quais sejam: 1ª fase (1916-1941) da criação até a extinção, quando do surgimento da Força Aérea Brasileira e arrendamento de todas as aeronaves da MB; 2ª fase (1965-1998) do ressurgimento com a compra do Navio Aeródromo Ligeiro “Minas Gerais” em 1957 e o retorno à operação de aeronaves de asa rotativa em 1965, até o retorno da operação com aeronaves de asa fixa pela MB, com a compra dos AF-1 *SkyHawk*; e 3ª fase (1998- até os dias atuais). (VIDIGAL, 2002)

34 SARP CAT 2 da norte-americana Boeing/Insitu, de asa fixa, projetado para operação embarcada com dispositivo específico de lançamento e recolhimento.

35 SARP CAT 2 da austríaca Schiebel, de asa rotativa como um pequeno helicóptero, projetado para operação embarcada.

simultaneamente, em um esforço de prontidão e disponibilidade máxima, resulta em um quantitativo de 44 militares, somente para a operação dos SARP-E.

Quanto ao projeto SARP-SisGAAz, ainda não há um número definido de sistemas que serão adquiridos, porém, para efeito de cálculo, serão considerados três sistemas com duas aeronaves cada como referência.

Os SARP CAT 4, por si só, já demandam mais recursos humanos para sua operação plena, em função da sua elevada autonomia, superior a 24 horas, e da sua complexidade tecnológica, em termos de sensores embarcados e sistemas de controle e transmissão de dados, inclusive por satélite.

Tomando como base o efetivo de militares empregados para operação dos SARP CAT 3 Hermes 450 e previsto para operar o CAT 4 Hermes 900³⁶, recém adquirido pela FAB para o 1ºEsq/12ºGAv Esquadrão Hórus, localizado na Base Aérea de Santa Maria-RS, chega-se a um número de 180 militares para operação de três sistemas com duas aeronaves cada, simultaneamente e durante 24 horas, com o necessário revezamento de pessoal. Não estão incluídos, nesse número, os militares de inteligência operacional, responsáveis por analisar e distribuir as imagens em tempo real para os demais elementos da cadeia de comando e controle. (GRAMKOW, 2014 - Apêndice)

Logo, considerando os dois modelos de SARP nos quantitativos propostos, totaliza-se 224 militares somente operacionais, sem contar o quantitativo de mecânicos necessários à manutenção preditiva, preventiva ou corretiva, o que dependerá do nível ou escalão de manutenção que esse esquadrão será responsável pelo cumprimento. Em decorrência dessas premissas, pode-se inferir que, considerando o mesmo escalão de manutenção adotado para os demais esquadrões de aeronaves da MB, essa nova unidade aérea terá uma lotação da ordem de 300 militares.

³⁶SARP de reconhecimento e vigilância, classificado como MALE, fabricado pela israelense Elbit Systems, uma evolução do Hermes 450, com maior capacidade de carga útil e autonomia, além de dispor de sistema de controle SATCOM adicionalmente ao LOS. (PLAVETZ, 2009)

Fazendo um comparativo com um fato análogo em termos de inovação na Aviação Naval, pode-se analisar, sucintamente, a criação do 1º Esquadrão de Aviões de Interceptação e Ataque (EsqdVF-1) em 1998, com 23 aeronaves AF-1/A *Skyhawk*³⁷ e cerca de 180 militares em sua lotação.

À época, não houve um planejamento prévio para formação de pessoal específico de manutenção em aviões, tendo que ser adotada uma solução de compromisso, retirando vários praças de aviação, sobretudo mecânicos experientes, de todos os esquadrões de helicópteros para uma nova unidade, causando um déficit considerável e a consequente sobrecarga nos serviços de manutenção desses esquadrões.

Como lição aprendida, a fim de mitigar esse impacto inicial na demanda de pessoal, sugere-se que a MB, quando da formalização do contrato de aquisição dos SARP em questão, considere a opção de um contrato de apoio logístico de manutenção pelo fabricante, nos primeiros 5 anos de operação, por exemplo. Desta forma, possibilitaria a formação inicial de um quadro de mecânicos qualificados, oriundos dos atuais cursos de especialização e aperfeiçoamento do Centro de Instrução e Adestramento Aeronaval (CIAAN), sem ter que retirar pessoal de outros esquadrões de aeronaves.

5.3 Capacitação Inicial dos Pilotos de SARP na MB

No tocante a formação de pilotos tal problema se agrava, pois os atuais esquadrões de aeronaves já trabalham com déficit em suas lotações, por motivos alheios a este estudo.

Está previsto no Plano de Articulação e Equipamento da Defesa (PAED) a criação de esquadrões de helicópteros de emprego geral, nos Distritos Navais, além de um esquadrão

³⁷ Avião de interceptação e ataque da MB, operado a partir de terra ou navio-aeródromo, fabricado pela norte-americana McDonnell Douglas.

de aviões de transporte e reabastecimento em voo (*Carrier On board Delivery* – COD/REVO) na BAeNSPA. Essas unidades, possivelmente, já irão demandar pilotos experientes dos atuais esquadrões para compor suas tripulações.

Diante da atual demanda reprimida de pilotos para os esquadrões existentes e a serem criados de aeronaves tripuladas, pode-se concluir que a opção de criação de uma formação específica para pilotos de SARP é plenamente justificada, a fim de não comprometer a operacionalidade dos demais.

A corrente dominante do pensamento atual sobre o assunto é de que as aeronaves tripuladas não serão extintas no curto prazo e irão compartilhar o espaço aéreo com as ARP por muito tempo. Logo, a possibilidade de emprego conjunto desses dois vetores por uma mesma força ou em operações conjuntas, gera a necessidade de padronização da formação teórica dos pilotos em disciplinas como: tráfego aéreo, navegação aérea, operações aeronavais, procedimentos de voo, aerodinâmica, etc.

A seleção de pessoal para o Curso de Aperfeiçoamento em Aviação para Oficiais (CAAVO) na MB prevê uma série de requisitos físicos e psicológicos, estabelecendo parâmetros mínimos em vários exames médicos, além de perfis de comportamento em exames psicotécnicos bastante restritivos e que eliminam vários oficiais candidatos. Esses oficiais poderiam ser, em tese, aproveitados para um possível CAAVO específico para os SARP.

Partindo desse princípio a formação teórica poderia ser concentrada no CIAAN, em turma única, agregando os segmentos de asa fixa, rotativa e de SARP, dividindo-se ao término dessa fase para início da formação prática de voo. Enquanto os futuros pilotos de asa fixa e rotativa prosseguiriam no curso conforme já realizado atualmente, os de SARP seguiriam diretamente para o esquadrão onde seriam empregados operacionalmente, cumprindo um programa específico de qualificação. Ao terminarem com êxito a formação prática de voo no modelo mais básico operado pela MB, esses oficiais receberiam o título de

Aviadores Navais de SARP pelo CIAAN.

Um fator motivacional de ordem financeira a ser considerado para o recrutamento dos aviadores navais de SARP é o pagamento do adicional de compensação orgânica³⁸, em analogia aos aspectos psicológicos e fisiológicos que determinam o pagamento dessa parcela aos controladores de voo militares.

No início da formação dos pilotos de SARP na MB, poderia ser adotada uma sistemática parecida com que a USAF vem utilizando desde 2010, quando iniciou a formação específica para os pilotos de SARP. A USAF reconheceu que à medida que novos oficiais fossem recrutados para essa nova carreira, eles precisariam de um grupo de oficiais mais antigos para servir como mentores e líderes. Portanto, em 2011, a USAF retornou para o setor operativo cerca de 475 pilotos de aeronaves tripuladas, que estavam servindo em outras funções administrativas e de Estado Maior nos postos de Major e Tenente-Coronel, para servir como pilotos permanentes de SARP. Segundo relatos de oficiais da USAF, esses pilotos mais antigos foram fundamentais para transmitir experiência operacional e valores relacionados à liderança militar aos novos pilotos de SARP. Desde 2011, cerca de 545 pilotos experientes de aeronaves tripuladas, já afastados das unidades aéreas operacionais em função da sua antiguidade na carreira, foram efetivados como pilotos de SARP. (FARRELL, 2014)

Analogamente, para a Aviação Naval na MB, poderiam ser utilizados os oficiais aviadores navais mais antigos, que não fizessem parte do efetivo das unidades aéreas convencionais ou mesmo os que já estivessem na reserva remunerada, através de contratação no regime de Tarefa por Tempo Certo³⁹ (TTC), para o desenvolvimento da doutrina operacional inicial de SARP. Desta forma, a larga experiência de voo em aeronaves tripuladas desses oficiais seria fundamental para o início das operações, minimizando alguns riscos

³⁸ Parcela remuneratória mensal devida ao militar para compensação de desgaste orgânico resultante do desempenho continuado de atividades especiais, conforme regulamentação. (BRASIL, 2001)

³⁹ Militar da Reserva Remunerada que seja convocado para realização de tarefa por tempo certo nas Organizações Militares, conforme previsto em lei específica. (BRASIL, 2001)

advindos de qualquer inovação na atividade aérea. A transmissão do conhecimento por aviadores e instrutores experientes contribuiria sobremaneira para a continuidade no adestramento inicial dos pilotos de SARP, bem como se configuraria em substancial fator motivacional para a criação dessa nova categoria de aviador naval.

6 CONCLUSÃO

Constatou-se, no início deste trabalho, que as várias funções distintas dentro de um SARP, com especificidades técnicas em termos de qualificação de pessoal bastante diferentes, tornam o estudo dos recursos humanos para operação desses sistemas algo mais complexo do que normalmente se imagina.

Durante a pesquisa, viu-se que o piloto, mesmo nos SARP, continuará sendo indispensável por mais algum tempo, em função do atual estágio de desenvolvimento tecnológico desses sistemas e a necessidade de um conhecimento e habilidade específicos para a atividade.

Verificou-se que a legislação da Autoridade Aeronáutica ainda exige que o piloto de SARP tenha formação prévia em pilotagem de aeronaves tripuladas, para operação dos SARP CAT 3 ou superiores.

Entretanto, decorrente da análise do perfil psicológico, requisitos fisiológicos e habilidades necessárias para os pilotos de SARP, concluiu-se que diferem consideravelmente dos referidos aspectos em relação aos pilotos de aeronaves tripuladas.

Ao analisar a experiência na formação de pilotos de SARP em outras forças armadas, percebeu-se que, no caso da USAF, a elevada demanda reprimida de pilotos durante as Guerras do Afeganistão e Iraque foi o principal fator que motivou a criação de uma nova carreira dentro da USAF. Tal decisão mostrou-se totalmente acertada, resolvendo tanto o problema da demanda crítica de pessoal, quanto gerando uma substancial economia de recursos financeiros na formação dos pilotos e em pouco tempo.

Já o *US Army*, além de diferenciar a formação dos pilotos como na USAF, utiliza as praças ou graduados e até civis contratados através de empresas terceirizadas, também formando uma grande quantidade de pilotos de SARP em pouco tempo, aptos para operarem

seus principais SARP em combate.

Fruto da metodologia empregada através de estudo comparativo, incluindo-se outros operadores internacionais de SARP, além da USAF e *US Army*, verificou-se não existir uma padronização quanto aos requisitos e qualificações necessárias para a formação dos pilotos de SARP, concluindo-se que as particularidades operacionais, sobretudo de demanda de cada força armada, é que definem o rumo a adotar.

Trazendo o foco para a MB, constatou-se que a inserção dos SARP no inventário da Aviação Naval demandará um elevado esforço de recrutamento e capacitação de pessoal, além do desenvolvimento de doutrina operacional e a criação de uma estrutura de suporte logístico de manutenção específica.

Decorrente desse desafio no horizonte e visando mitigar o impacto inicial na demanda de pessoal, sugere-se que a MB avalie a opção de um contrato de apoio logístico de manutenção pelos fabricantes dos SARP a serem adquiridos, a fim de propiciar o tempo necessário para a formação de um quadro de mecânicos qualificados, através do CIAAN, sem ter que empregar efetivo de outros esquadrões de aeronaves.

Percebeu-se que o fator determinante para a opção de criação de uma carreira específica de Piloto de SARP na USAF, ou seja, demanda reprimida, guardada as devidas proporções, também está presente na atual situação específica de pilotos na Aviação Naval, com déficit ao longo dos últimos anos e a previsão de criação de novos esquadrões de aeronaves.

Logo, à luz dos fatos e conclusões apresentadas ao longo desse estudo, pode-se responder à questão apresentada na introdução, na forma de que a MB deverá considerar, em seu planejamento de formação de pessoal, a opção de criação de uma nova variante para o CAAVO, oficializando a categoria de Aviador Naval de SARP.

Faz-se aqui a ressalva de que a opção acima dependerá de gestões da MB junto à

FAB, a fim de alterar a legislação aeronáutica atual, permitindo a formação de pilotos específicos de SARP na MB.

Foram apresentadas na seção 5.3 algumas implicações e sugestões decorrentes da criação dessa nova categoria de Aviador Naval, as quais, na opinião deste autor, deverão ser observadas de forma a minimizar o impacto inicial na demanda de pilotos, padronizar a formação teórica dos Aviadores Navais, reduzir os riscos advindos da inserção de uma inovação na atividade aérea e motivar o voluntariado de oficiais para esse novo curso de aperfeiçoamento.

Vislumbra-se, como objeto de estudos futuros, a capacitação de pessoal para o exercício das demais funções em um SARP, não abordadas com profundidade nesta monografia, e ainda, como deverá vir a ser a futura estrutura organizacional do esquadrão de SARP da MB, no tocante ao efetivo e distribuição de pessoal, dentro das especificidades das funções nos departamentos e divisões dessa Unidade Aérea.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Presidência da República. Medida Provisória Nº 2.215-10 de 31 de agosto de 2001. Dispõe sobre a reestruturação da remuneração dos militares das Forças Armadas. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 01set.2001 (Edição extra)

_____. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **AIC N21/10 - Veículos Aéreos Não Tripulados**. 2010. Disponível em: <<http://publicacoes.decea.gov.br/?i=publicacao&id=3499>>. Acesso em 25jun.2014.

_____. Comando do Exército. **EB20-MC-10.214: Vetores Aéreos da Força Terrestre**. 1ª ed. Brasília, DF, 2014.

_____. Marinha do Brasil. Secretaria de Ciência e Tecnologia da Marinha. **III Simpósio de CT&I. 2013. Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul – SisGAAz**. Disponível em: <<http://www.naval.com.br/blog/wp-content/uploads/2014/01/SisGAAz.pdf>>. Acesso em: 12abr.2014.

_____. Marinha do Brasil. **Orientações do Comandante da Marinha 2014**. Brasília, DF, 2014a.

_____. Ministério da Defesa. **MD35-G-01: Glossário das Forças Armadas**. 4ª ed. Brasília, DF, 2007.

BURNIER, Gilberto A. S. **Entrevista com o Comandante Geral de Operações Aéreas**. Revista Força Aérea, n. 72, p. 06-14, 2011.

CASELLA, José Leandro P. **Hermes, um VANT testado em combate**. Revista Força Aérea, Rio de Janeiro, n. 46, p. 66-73, 2007.

CONSTÂNCIO, T. **Marinha testa drone para patrulhar a Amazônia Azul**. Disponível em: <<http://www.naval.com.br/blog/2014/02/19/marinha-testa-drone-para-patrulhar-a-amazonia-azul/>>. Acesso em 04mar. 2014.

CUNHA, Rudnei Dias da. **Scan Eagle. Pequeno e eficaz!**. Revista Força Aérea, Rio de Janeiro, n. 70, p. 38-45, 2011.

FANTON, Rodrigo. **Entrevista com o Presidente da empresa Harpia Sistemas S.A.** Revista Força Aérea, n. 73, p. 08-12, 2011.

FARRELL, Brenda S. *Report to Congressional Requesters, April 2014 – Actions Needed to Strengthen Management of Unmanned Aerial System Pilots in United States Air Force*. Disponível em: <<http://www.gao.gov/products/GAO-14-316>> . Acesso em: 22abr. 2014

GALANTE, Alexandre. **Marinha promove Seminário sobre o Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul – SisGAAz**. 14Jan.2014. Disponível em: <<http://www.naval.com.br/blog/2014/01/14/diretoria-de-gestao-de-programas-estrategicos-da-marinha-promove-seminario-sobre-sistema-de-gerenciamento-da-amazonia-azul-sisgaaz/>>. Acesso em: 23mar.2014

HOFFMAN, James C., 2005 - **Na Encruzilhada: futuras "tripulações" para veículos aéreos não-tripulados** – Disponível em: <<http://www.airpower.maxwell.af.mil/apjinternational/apjp/2005/4tri05/hoffman.html#hoffman>>. Acesso em: 18jun. 2014

LETA, Alfredo Salvatore. **O futuro chegou ! Cara a cara com o Hermes 450 da FAB.** Revista Força Aérea, Rio de Janeiro, n. 65, p. 50-59, 2010.

LORCH, Carlos. **Sem cara, cérebro ou coração. A guerra aérea com veículos aéreos não tripulados.** Revista Força Aérea, Rio de Janeiro, n. 43, p. 66-73, 2006.

_____. **Sem piloto e em combate. Explorando o envelope dos VANTs.** Revista Força Aérea, Rio de Janeiro, n. 56, p. 82-95, 2009.

_____. **Olhos sobre as ondas. VANTs revolucionam a vigilância marítima.** Revista Força Aérea, Rio de Janeiro, n. 59, p. 64-69, 2009a.

LORCH, Carlos. **O Dono do Céu. A Família Predator da General Atomics.** Revista Força Aérea, Rio de Janeiro, n.77, p.26-35, 2012.

_____. **FAB seleciona o Hermes 450 produzido pela Elbit.** Revista Força Aérea, Rio de Janeiro, n. 68, p. 14, 2011.

_____. **Força Aérea Brasileira testa Hermes 450 em Santa Maria.** Revista Força Aérea, Rio de Janeiro, n. 64, p. 19, 2010.

_____. **UAV ? O futuro será tripulado ?** Revista Força Aérea, Rio de Janeiro, n. 26, p. 98-105, 2002.

OLIVE, Ronaldo. **PelVANT.** Revista Tecnologia e Defesa, Rio de Janeiro, n. 118, p. 26-29, 2009.

OTTO, Renato. **Manche ou Mouse. Quem deve ser piloto de VANT ?** Revista Força Aérea, Rio de Janeiro, n. 63, p. 68-77, 2010.

PIFFER, Marcus. **O Exército voa diferente da Força Aérea.** 2010. Disponível em: <<http://vootatico.com.br/?p=6904>>. Acesso em 25jun. 2014.

_____. **Qual a tripulação e como se opera um VANT de última geração ?** 2011. Disponível em: <<http://vootatico.com.br/?p=7944>>. Acesso em 25jun. 2014.

_____. **Quem pilota o VANT ? Depende do peso dele.** 2012. Disponível em: <<http://vootatico.com.br/quem-pilota-o-vant-depender-do-peso-dele/>>. Acesso em 25jun. 2014.

PLAVETZ, Ivan. **Revolução nos céus e na guerra.** Revista Tecnologia e Defesa, Rio de Janeiro, n. 103, p. 56-64, 2007.

_____. **VANTs. O futuro já começou.** Revista Tecnologia e Defesa, Rio de Janeiro, n. 117, p. 104-125, 2009.

PLAVETZ, Ivan. **VANTs, a América do Sul e o voo não tripulado**. Revista Tecnologia e Defesa, Rio de Janeiro, n. 29, p. 68-80, 2012.

RAZA, Salvador. **O Papel Transformador dos VANT na Defesa Nacional** - Revista Banco de Idéias SET /OUT /NOV - 2011 -Nº 56, pag. 25 – Disponível em: <<http://www.institutoliberal.org.br/biblioteca/revista-banco-de-ideias/revista-56/>> - Acesso em: 13mai. 2014.

_____. **VANT: Passaporte para a modernidade da defesa**. [S.l. : s.n.], 2010. Disponível em: <http://www.salvadorraza.com/#!__f-papers/vstc19=21-22>. Acesso em: 13mai. 2014.

RIBEIRO, Luciano R. M. **Sem piloto, um brasileiro visita o berço da aviação não-tripulada israelense**. Revista Força Aérea, Rio de Janeiro, n. 28, p. 94-97, 2002.

SCHIEBEL. **Marinha testa o S-100 da Schiebel**. Disponível em: <<http://tecnodefesa.com.br/materia.php?materia=1753>>. Acesso em: 12jul.2014

SCHITTINI, Gilberto. **VANT, a busca pela informação**. Revista Força Aérea, Rio de Janeiro, n. 61, p. 28, 2010.

SCHWARTZ, Norton, Gen. **Attack of the Drones**. Newsweek, Setembro 2009. Disponível em: <<http://www.thedailybeast.com/newsweek/2009/09/18/attack-of-the-drones.html>>. Acesso em: 05abr. 2014.

SINGER, P. W. **Wired for War: The Robotics Revolution and Conflict in the 21st Century**. New York: Penguin Press, 2009. 499 p.

VIDIGAL, Armando A. F. **A Evolução do Pensamento Estratégico Naval Brasileiro – meados da década de 70 até os dias atuais**. Rio de Janeiro: Clube Naval, 2002.

APÊNDICE

Entrevista realizada com o Tenente-Coronel Aviador **Gramkow** da FAB, primeiro comandante do 1ºEsq/12ºGAv Esquadrão Hórus, única Unidade Aérea militar no Brasil operadora de SARP, localizado na Base Aérea de Santa Maria-RS.

Pergunta 1 - Em termos de pessoal, qual o efetivo do Esquadrão Hórus? Este efetivo está adequado? Qual seria o ideal? Qual a estimativa de pessoal para operar três SARP (com duas aeronaves cada, total de seis aeronaves)? Seria possível informar a estrutura organizacional do Esquadrão, apresentando a distribuição dos Oficiais e Graduados nas diversas funções?

Resposta - Operacionais: cerca de 35. Falamos sobre CAT 3 dotados apenas de sensor óptico ou imageador SAR. Por ser CAT 3, a ANV carrega apenas um sensor por vez. Com este efetivo (acrescido de mais uns 15 para outras tarefas acessórias) é possível operar 2 sistemas com 2 ANV cada durante 10hs de voo/dia ou 1 sistema 24h/3d (com intervalo de 1d para descanso).

O CAT 3 que nós temos realiza pouso automático, mas o pouso manual deve estar sempre disponível devido às instabilidades do sistema ou panes. Sendo assim, para definição de equipe de operação temos o seguinte (todos os cursos são atualmente feitos dentro da UAe):

- 01 SARP Hermes 450 com payload óptico DCoMPASS (ou SAR T-20):

No sítio operacional (GCS e GDT):

01 PI - Piloto Remoto Interno: tem que ser aviador com CVI válido => curso de 3 meses até sair apto.

01 OE - Operador de Equipamentos Especiais (operador do sensor): tem que ser no mínimo FI - Foto-Intérprete, desejável que seja TIR - Técnico em Informações de Reconhecimento. É da especialidade de Fotografia (praça ou oficial) e realiza os cursos da área da aviação de Reconhecimento. => curso de 4 meses até sair OE 1 (payload óptico). Mais 1 mês para OE 2 (imageador SAR).

01 Técnico da GCS/GDT: praça graduado da área de eletrônica (preferencialmente), elétrica ou comunicações, com conhecimentos de rede de computadores.

OBS - PI e OE operaram lado a lado na GCS. A GCS possui 2 posições operacionais (PO). Cada ANV fica conectada a uma GDT e cada GCS pode se conectar a 2 GDT. Com isso, 1 GCS pode operar 2 ANV. No caso de 1 ANV no ar, as 2 PO são guarnecidas pelo PI e pelo OE. No caso de 2 ANV no ar, quando decolando cada PO é guarnecida pelo PI; ao chegar no objetivo, é guarnecida pelo OE e o PI permanece supervisionando o voo.

Na "casa de pista":

01 Mecânico de ANV: especialista na área de mecânica de ANV (preferencialmente) ou de estruturas.

01 Técnico em Eletrônica: especialista em aviônica de ANV. Pode ser da área de elétrica.

01 Chefe de Equipe: normalmente outro mecânico da ANV. Responsável pela coordenação junto ao PI e aos órgãos ATC para pré-voo, partida, táxi (reboque), posicionamento na pista, recolhimento da ANV, táxi de regresso (reboque), corte do motor e pós-voo.

OBS - esta mesma equipe realiza a manutenção da ANV qdo necessário.

01 Auxiliar: praça não especializado, responsável pelas atividades auxiliares na pista e no pré-voo/pós-voo.

Na pista (decolagem e pouso):

01 PE - Piloto Remoto Externo: não tem especialidade. Não precisa ser aviador (mas a equipe de PE convém possuir um aviador para supervisão da atividade). É atividade crítica, por possuir alto grau de desligamento no curso, pouco tempo de voo computado por missão e condições de operação desgastantes (ao ar livre). Possui a responsabilidade de pouso da aeronave em emergências.

OBS - De maneira geral, cada equipe permanece por no máximo 8hs de envolvimento por dia. Para operação 24h/7d, são necessárias 3 equipes => $3 * 8 = 24$ militares (para somente 1 ANV).

- 02 Hermes 450 com payload óptico DCoMPASS (ou SAR T-20) operados da mesma GCS:

acrescenta 01 PI, 01 OE e um Coordenador de Missão se a mesma for complexa.

se as ANV não decolarem ao mesmo tempo, a mesma equipe de solo lança uma ANV e depois lança a outra, com 1h de intervalo.

Nas condições acima teríamos: 11 militares para 8hs de voo da 1ª ANV e 6hs de voo da 2ª ANV (a 2ª decola depois e pousa antes) ou 33 militares para 24h/3d (para somente 1 sistema).

Com o cálculo acima, chegamos à sua resposta: para 3 sistemas (operando em locais diferentes) 24h/3d: $33 * 3 = 99$ militares operacionais. E não estão incluídos seções administrativas, tratamento da imagem, operadores de Comando e Controle etc.

Os números acima variam grandemente dependendo do local e dos sensores na ANV. Exemplos:

Na AGATA VI estávamos em Cáceres. A UAe estava deslocada com 40 militares. O ADR não tinha qualquer apoio militar, portanto foi criada uma base de apoio. Esta base de apoio (Intendência Operacional e Segurança&Defesa) tinham 120 militares.

O Hermes 900 (CAT 4) virá com um sensor SkEye. Este sensor é um conjunto de 10 câmeras em alta resolução. O mesmo possui uma sala separada para controle do sensor, com 9 militares na equipe: 6 OE, 1 Coordenador, 1 Gerente da sala (técnico em TI) e 1 gerente dos servidores (tb de TI).

Considerando os dados acima, na hipotética situação de querer operar 24h/3d 01 Hermes 900 (com SkEye e DCoMPASS) + 01 Hermes 450 (com DCoMPASS), o efetivo para este único sistema seria de $33 + 27 = 60$ militares. Para 3 sistemas, seriam 180 militares, só os operacionais.

Não estão incluídos os militares de inteligência para distribuir as imagens e fazer uso das informações em tempo real na cadeia de C2.

Pergunta 2 - Como está sendo feita a formação/capacitação de pessoal para a operação/manutenção dos SARP ? Quais especialidades são utilizadas no Esquadrão ? Foi criado algum curso específico ?

Resposta - Tudo dentro da UAe. Formamos nossos operadores e nossos instrutores em todas as funções operacionais. As especialidades estão nas respostas acima. Os primeiros cursos foram feitos com a empresa, porém os militares desta primeira turma eram especialistas em suas áreas.

Particularmente, conhecendo superficialmente a Doutrina da MB e a END, eu diria que a MB deveria ter:

- CAT 0 e 1 para os Fuzileiros, com sensores ópticos IR
- CAT 2 embarcados para apoio aos fuzileiros, apoio próximo à esquadra e operações ribeirinhas, com sensores ópticos IR.
- CAT 4 para bacia de Campos e Foz do Amazonas, com sensores ópticos IR, radar multimodo/imageador SAR, SIGINT e relay de comunicações
- CAT 5 e 6 (muito futuramente) - para Patrulha Marítima e apoio, com os sensores acima, mais armamento para a missão.

Helicóptero e SARP não se substituem, apenas se complementam. Há que haver estudo doutrinário para estabelecer na cadeia de C2 como as informações destas fontes se complementarão. A base de tudo isto é enlace de comunicações (muita banda!) e doutrina de C2 (que a MB tem de sobra).

Haja pessoal e orçamento para tudo isto, é plano de 20 anos.