

**ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO NO NÍVEL LATO SENSU DE
APERFEIÇOAMENTO EM ARTILHARIA ANTIAÉREA**

IURI LIMA DE FREITAS

**O EMPREGO DO SARP CARCARÁ II EM APOIO AO GDB DURANTE O
ASSALTO ANFÍBIO**

**Rio de Janeiro
2014**

IURI LIMA DE FREITAS

**O EMPREGO DO SARP CARCARÁ II EM APOIO AO GDB DURANTE O
ASSALTO ANFÍBIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea no programa de pós-graduação *latu sensu* como requisito parcial para a obtenção do certificado em Ciências Militares com ênfase na especialização em Artilharia Antiaérea.

Orientador: Cap Art Ricardo Luiz Ribeiro

**Rio de Janeiro
2014**

IURI LIMA DE FREITAS

O EMPREGO DO SARP CARCARÁ II EM APOIO AO GDB DURANTE O ASSALTO ANFÍBIO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea no programa de pós-graduação e latu sensu como requisito parcial para a obtenção do certificado em Ciências Militares com ênfase na especialização em Artilharia Antiaérea.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Cap Art RONALDO GOMES MARIANO JÚNIOR – Presidente
Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea

Cap Art Ricardo Luiz Ribeiro – Orientador
Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea

Cap Art Eduardo da Cruz Oliveira – Membro
Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea

Dedico este trabalho a todos que, de forma direta ou indireta, vêm contribuindo para a minha contínua busca do saber. Em especial a Deus, a minha namorada Aline, aos meus pais Júlio e Magaly e ao meu orientador Capitão Ricardo Luiz pela força e total incentivo à realização deste trabalho.

LISTA DE ABREVIATURAS

ADbq	Área de Desembarque
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
AOA	Área do Objetivo Anfíbio
ApAe	Apoio Aéreo
ApC2	Apoio ao Comando e Controle
ApSvCmb	Apoio de Serviço ao Combate
ARP	Aeronave Remotamente Pilotada
AssAnf	Assalto Anfíbio
Bda	Brigada
BiaArtAAe	Bateria de Artilharia Antiaérea
BiaBA	Bateria de Busca de Alvos
BOA	Base de Operações Aéreas
Btl	Batalhão
BtlArtFuzNav	Batalhão de Artilharia de Fuzileiros Navais
BtlCtAetatDAAe	Batalhão de Controle Aerotático e Defesa Antiaérea
BtlOpEspFuzNav	Batalhão de Operações Especiais de Fuzileiros Navais
C Dout Ex	Centro de Doutrina do Exército
CASC	Componente de Apoio de Serviço ao Combate
CCA	Componente de Combate Aéreo
CCmdo	Componente de Comando
CCT	Componente de Combate Terrestre
CFN	Corpo de Fuzileiros Navais
CiaCtAetat	Companhia de Controle Aerotático
CiaFuzNav	Companhia de Fuzileiros Navais
CLAnf	Carro Lagarta Anfíbio
CP	Cabeça-de-Praia
DD	Designador de Distâncias
DefAAe	Defesa Antiaérea
DI	Diretiva Inicial
DLPDS	Dispositivo para Lançamento de Panfletos e Difusão Sonora
DRC	Dispositivo Retransmissor para as Comunicações
DstEsqdAnv	Destacamento de Esquadrão de Aeronaves

EM	Estado Maior
EqVANT	Equipe VANT
EsACosAAe	Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea
EsfPcp	Esforço Principal
Etta Mi D	Estrutura Militar de Defesa
ForDbq	Força de Desembarque
ForTarAnf	Força-Tarefa Anfíbia
GDB	Grupamento de Desembarque de Batalhão
GDBda	Grupamento de Desembarque de Brigada
GE	Guerra Eletrônica
GLO	Garantia da Lei e da Ordem
GptOpFuzNav	Grupamento Operativo de Fuzileiros Navais
ILDA	Identificador / Localizador / Designador de Alvos
ILS	Instalação Logística Sumária
IPQM	Instituto de Pesquisas da Marinha
LAADA	Limite Anterior da Área de Defesa Avançada
LCPF	Linha de Cabeça-de-Praia da Força
LDbq	Linha de Desembarque
LocDbq	Local de Desembarque
MAGE	Medidas de Apoio de Guerra Eletrônica
OpAnf	Operações Anfíbias
PeIVANT	Pelotão de Veículos Aéreos Não Tripulados
Recon	Reconhecimento
SARP	Sistema Aéreo Remotamente Pilotado
Seç Cmdo	Seção de Comando
Seç VAN ApDto	Seção VANT de Apoio Direto
Seç VANT ApG	Seção VANT de Apoio Geral
SEGAR	Segurança da Área de Retaguarda
VANT	Veículo Aéreo Não Tripulado
ZDbq	Zona de Desembarque

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Bombardeiro Aéreo de Perley	18
Figura 2 – Pipa de Vigilância de Eddy.....	18
Figura 3 – Torpedo Aéreo <i>Sperry</i>	20
Figura 4 – Torpedo Aéreo <i>Kettering</i>	21
Figura 5 – <i>DH.82B Queen Bee</i>	22
Figura 6 – Radioplanador OQ	23
Figura 7 – <i>Fieseler Fi-103</i>	24
Figura 8 – PB4Y-1	25
Figura 9 – BQ-7	25
Figura 10 – <i>AQM -34 Ryan Firebee</i>	26
Figura 11 – D-21.....	28
Figura 12 – <i>Lockheed M-21</i> com o D-21 acoplado.....	28
Figura 13 – <i>Firebee 1241</i>	29
Figura 14 – <i>Ryan Spa 147</i>	30
Figura 15 – <i>Scout</i>	31
Figura 16 – <i>Pioneer</i>	32
Figura 17 – Países que possuem SARP	33
Figura 18 – <i>Firebird</i>	34
Figura 19 – <i>Pathfinder</i>	35
Figura 20 – <i>Predator</i>	36
Figura 21 – <i>Global Hawk</i>	37
Figura 22 – Helios	38
Figura 23 – <i>Blackwindow</i>	39
Figura 24 – Gilberto Buffara e Gabriel Klabin, da Empresa Santos Lab	44
Figura 25 – <i>Dragon Eye</i>	46
Figura 26 – Ativação experimental do PeIVANT	47
Figura 27 – Treinamento e Capacitação do Pessoal.....	48
Figura 28 – Carcará I	48
Figura 29 – Maleta de Vídeo	49
Figura 30 – Organograma do PeIVANT	50
Figura 31 – Carcará II	53

Figura 32– Estrutura do GptOpFuzNav.....	58
Figura 33 – Estrutura do Componente de Combate Aéreo	60
Figura 34 – Estrutura do BtlCtAetatDAAe	61
Figura 35 – Área do Objetivo Anfíbio (AOA)	65
Figura 36 – Carta para Instrução.....	70
Figura 37 – Raio de Ação do SARP Carcará II na Cabeça-de-Praia.....	72

RESUMO

FREITAS, Iuri Lima de. O Emprego do SARP Carcará II em Apoio ao GDB durante o Assalto Anfíbio. Rio de Janeiro, 2014.

O presente trabalho tem por finalidade levantar as características e possibilidades do SARP Carcará II a fim de verificar se atendem às necessidades do reconhecimento durante o Assalto Anfíbio. Para tanto, apresentar-se-á as diversas plataformas aéreas e suas evoluções durante as décadas, de acordo com as necessidades que surgiram durante os conflitos mundiais. Além disso, também serão verificadas as classificações dos SARP, a sua introdução no Corpo de Fuzileiros Navais (CFN) via Batalhão de Controle Aerotático e Defesa Antiaérea (BtlCtAetatDAAe) e os conceitos e características do Grupamento Operativo de Fuzileiros Navais (GptOpFuzNav), de Operações Anfíbias e, mais especificamente, do Assalto Anfíbio.

Palavras Chave: SARP, Carcará, CFN, Assalto Anfíbio.

Resumen

FREITAS, Iuri Lima de. El empleo del SARP Carcará II en apoyo al GDB, durante el Asalto Anfíbio. Rio de Janeiro, 2014.

El presente trabajo tiene por finalidad obtener las características y posibilidades del SARP Carcará II, a fin de verificar si atiende a las necesidades del reconocimiento durante el Asalto Anfíbio. Para lo cual, se presentan las diferentes plataformas aéreas y sus evoluciones durante las décadas, de acuerdo con las necesidades que surgieron durante los conflictos mundiales. También serán verificadas las clasificaciones de los SARP, la introducción en el Cuerpo de Fusileros Navales (CFN) vía Batallón de Control Aerotáctico y Defensa Antiaérea (Bt/CtAetatDAAe), los conceptos y características del Agrupamiento Operativo de Fusileros Navales (GptOpFuzNav), de Operaciones anfíbias y, específicamente, del Asalto Anfíbio.

Palabras Claves: SARP, Carcará, CFN, Asalto Anfíbio.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. DAS PRIMITIVAS PLATAFORMAS AÉREAS NÃO TRIPULADAS AOS ATUAIS SARP	17
2.1 PLATAFORMAS AÉREAS PRÉ-AVIAÇÃO	17
2.1.1 Bombardeiro Aéreo de Perley (EUA)	17
2.1.2 Pipa de Vigilância de Eddy (EUA)	18
2.2 DÉCADA DE 1910	19
2.2.1 Torpedo Aéreo Sperry (EUA)	19
2.2.2 Torpedo Aéreo Kettering	20
2.3 DÉCADA DE 1930	21
2.3.1 DH.82B <i>Queen Bee</i> – “Abelha Rainha” (Inglaterra)	21
2.3.2 Radioplanadores (EUA)	22
2.4 DÉCADA DE 1940	23
2.4.1 V-1 (ALEMANHA)	23
2.4.2 PB4Y-1 e BQ-7 (EUA)	24
2.5 DÉCADA DE 1960	25
2.5.1 AQM-34 <i>Ryan Firebee</i> (EUA)	25
2.5.2 D-21 (EUA)	27
2.6 DÉCADA DE 1970	28
2.6.1 <i>Firebee</i> 1241 (Israel)	29
2.6.2 <i>Ryan SPA 147</i> (EUA)	29
2.7 DÉCADA DE 1980	30
2.7.1 <i>Scout</i> (Israel)	30
2.7.2 <i>Pioneer</i> (Israel)	31
2.8 DA DÉCADA DE 1990 ATÉ HOJE	32
2.8.1 <i>Firebird</i> 2001 (Israel)	34
2.8.2 <i>Pathfinder</i> (EUA)	34
2.8.3 <i>Predator</i> (EUA)	35
2.8.4 RQ-4 <i>Global Hawk</i> (EUA)	36
2.8.5 <i>Helios</i> (EUA)	37

2.9 ARP NO FUTURO.....	38
2.9.1 <i>Black Widow</i> (EUA)	38
3. SARP CARCARÁ II, UMA TECNOLOGIA NACIONAL EM APOIO AO	
CFN	40
3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	40
3.1.1 A Nomenclatura “SARP”	40
3.1.2 A Classificação dos SARP.....	41
3.2 O SARP NO CFN	42
3.2.1 A Empresa Santos Lab	43
3.2.2 O Projeto Carcará	44
3.2.3 SARP Carcará I	46
3.2.4 SARP Carcará II.....	51
3.3 POSSIBILIDADES E VANTAGENS DO EMPREGO DO SARP CARCARÁ	
II	53
3.3.1 Possibilidades	53
3.3.1.1 Operações Militares em Ambiente Urbano.....	54
3.3.1.2 Operações Ribeirinhas	54
3.3.1.3 Assalto Anfíbio	55
3.3.1.4 Apoio Ao BtlArtFuzNav	55
3.3.1.5 Operações Psicológicas	55
3.3.1.6 Apoio às Operações Especiais.....	55
3.3.1.7 Emprego em Operações Terrestres	56
3.3.1.8 Apoio às Operações Aéreas.....	56
3.3.2 Vantagens dos SARP Sobre Outras Plataformas	56
4. O ASSALTO ANFÍBIO	58
4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS SOBRE GRUPAMENTO OPERATIVO DE	
FUZILEIROS NAVAIS (GptOpFuzNav).....	58
4.2 NOÇÕES GERAIS SOBRE OPERAÇÕES ANFÍBIAS	63
4.2.1 Operações Anfíbias (OpAnf)	63
4.2.2 Força-Tarefa Anfíbia (ForTarAnf).....	63
4.2.3 Força de Desembarque (ForDbq).....	63
4.3 ASSALTO ANFÍBIO (AssAnf).....	64
4.3.1 Definição	64
4.3.2 Fases do Assalto Anfíbio.....	66

4.3.3 Término do Assalto Anfíbio.....	66
5. O SARP CARCARÁ II NA ATIVIDADE DE RECONHECIMENTO DURANTE O ASSALTO ANFÍBIO.....	68
5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	68
5.2 O SARP CARCARÁ II NO RECONHECIMENTO DURANTE O ASSALTO ANFÍBIO.....	69
6. CONCLUSÃO	74
REFERÊNCIA	76

1. INTRODUÇÃO

A evolução da sociedade torna o homem capaz de ampliar seus conhecimentos nos diversos ramos da ciência. Conseqüentemente, essa evolução faz surgir novas criações, ensejando uma grande evolução tecnológica.

Não diferente dos outros ramos da ciência, as ciências militares devem acompanhar essa evolução e adaptar as novas tecnologias às suas necessidades. As nações que não acompanham as inovações tecnológicas acabam por se colocar num patamar abaixo daquelas que o fazem.

Decorrente disso, desde o final do século XIX, uma nova tecnologia revolucionária começou a surgir no cenário da guerra: as plataformas aéreas não tripuladas.

Ainda como uma tecnologia primitiva, esse meio evoluiu sobremaneira nos conflitos mundiais que se sucederam ao longo das décadas devido às diversas possibilidades e vantagens que apresentavam.

No início, essa tecnologia era utilizada apenas para transportar cargas explosivas por meio de balões, as quais eram lançadas contra o inimigo. Depois, surgiram pipas capazes de realizar fotografias aéreas. Porém, nessa época, esses objetos aéreos não guardavam nenhum tipo de vínculo com o operador, ou seja, ainda não era possível guiá-los de acordo com a vontade de quem os utilizava. O seu percurso era determinado pelas condições do vento.

Embora ainda muito primitiva, já era possível identificar o grande potencial que essa tecnologia iria trazer para o panorama dos conflitos armados.

E, com o passar do tempo, essa tecnologia evoluiu: esses meios voadores se transformaram em aeronaves e já era possível que os operadores pudessem manejá-las através de rádio controles.

Nesse ponto da história, as principais potências já consideravam essas plataformas aéreas não pilotadas como objeto de suma importância em seus arsenais militares. O simples fato de não expor a vida humana de um piloto, cujo custo para sua formação é bem expressivo, já fazia com que grande parte das atenções fosse direcionada para pesquisas de desenvolvimento dessa tecnologia.

Mantendo-se esse rápido avanço tecnológico, essas aeronaves chegaram ao ponto de serem controladas através de satélites.

A partir daí, já não se podia considerar que eram apenas aeronaves não

tripuladas. Eram mais que isso. Passavam a fazer parte de um verdadeiro sistema integrado, não apenas a sua estação de controle, mas a todos os componentes que poderiam fazer uso de suas atribuições. Surgia assim, o Sistema Aéreo Remotamente Pilotado (SARP).

Esse avanço tecnológico pode ser identificado no crescente uso desse sistema durante os diversos conflitos que ocorreram no mundo: na Segunda Guerra Mundial, na Guerra do Vietnã, na guerra do Yom Kippur, durante a Guerra Fria e nas guerras do Golfo.

Com o grande potencial avistado nessa tecnologia e devido a sua crescente utilização nos conflitos mundiais, o Corpo de Fuzileiros Navais (CFN) verificou a necessidade de possuir um sistema a sua semelhança, de forma a incrementar as técnicas de combate e criar novas possibilidades no teatro da guerra.

De acordo com Oliveira (2009, p.88):

A tecnologia VANT está gradualmente tornando obsoletas as aeronaves tripuladas para fins militares em diversas aplicações. A tendência de crescimento e de desenvolvimento da tecnologia empregada deve ser acompanhada por todos os países que desejam manter paridade em seu arsenal tecnológico-militar. O Brasil já demonstra crescente interesse nesse sentido, notadamente o Ministério da Defesa que, por meio da Portaria nº 606, de 11 de junho de 2004, estabeleceu as diretrizes para o desenvolvimento de VANT, compartilhado pelas três Forças, com participação da iniciativa privada, demonstrando com tal decisão a preocupação do Governo brasileiro em dominar essa importante tecnologia.

As vantagens que os SARP apresentam, e a grande diversidade de possibilidades de emprego foram fator decisivo para sua implantação no CFN. A gama de operações que o Corpo de Fuzileiros Navais pode realizar também justifica a necessidade desse meio em seus arsenais.

Dentre as diversas operações que o CFN realiza, têm-se as Operações Anfíbias, das quais se destaca o Assalto Anfíbio. Essa modalidade figura como sendo uma operação de grande complexidade devido às necessidades de coordenação e sincronização para sua execução, e devido à incerteza quanto ao inimigo.

Surge, então, a necessidade de “alimentar” os comandantes, e demais tomadores de decisão, de informações sobre o inimigo, situação do combate e terreno.

Sendo assim, valendo-se da máxima “não se ataca sem apoio de fogo, e não

se avança sem reconhecimento”, surge a figura do SARP como importante meio de reconhecimento para o Assalto Anfíbio.

2 DAS PRIMITIVAS PLATAFORMAS AÉREAS NÃO TRIPULADAS AOS ATUAIS SARP

Embora muitos pensem que os Sistemas Aéreos Remotamente Pilotados (SARP) sejam uma invenção moderna, essa tecnologia já era empregada há muito tempo atrás em operações militares.

Ao decorrer das décadas, esses sistemas foram evoluindo até serem capazes de realizar as mais diversas missões e se tornarem um dos mais importantes meios utilizados nos atuais conflitos militares internacionais.

2.1 PLATAFORMAS AÉREAS – PRÉ-AVIAÇÃO

Anos antes do primeiro voo de avião tripulado em 23 de outubro de 1906 por Santos Dumont (ou mesmo do voo realizado pelos irmãos Wright em 17 de dezembro de 1903), uma tecnologia primitiva de plataformas aéreas já havia sido usada para combate e vigilância em pelo menos duas guerras.

2.1.1 BOMBARDEIRO AÉREO DE PERLEY (EUA)

Em fevereiro de 1863, dois anos após o início da Guerra Secessão dos EUA, um inventor de Nova York chamado Charles Perley registrou a patente de um bombardeiro aéreo não tripulado.

Perley projetou um balão de ar quente que poderia levar uma cesta carregada de explosivos ligados a um mecanismo de tempo. Assim, no instante determinado pelo temporizador, a cesta articulada rotacionaria, despejando os explosivos para fora.

Perley recomendou que os operadores enviassem primeiramente balões de ensaio ou sacos de gás para verificar a velocidade do vento, e assim poderem definir o dispositivo de tempo com precisão. No entanto, esse projeto se mostrou impreciso e perigoso.

Mesmo com essa imprecisão detectada, a União e as forças confederadas afirmaram ter lançado os balões de Perley durante a guerra, porém com sucesso limitado.

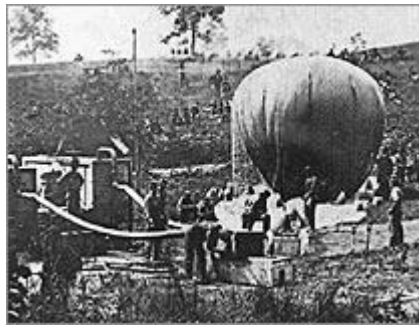


Figura 1: Bombardeiro Aéreo de Perley

Fonte: <http://www.forgottenhonor.com/>

2.1.2 PIPA DE VIGILÂNCIA DE EDDY (EUA)

Douglas Archibald foi um inglês que realizou experimentos com pipas utilizando a velocidade do vento, e teve as primeiras fotografias aéreas de grande sucesso de uma pipa, em 1883.

As fotografias de Archibald foram amplamente divulgadas como novidade até que um soldado americano reconheceu o potencial do projeto de Archibald para uma aplicação em tempos de guerra.

Durante a Guerra Hispano-Americana de 1898, o cabo William Eddy, do Colorado, fez diversos registros através de fotografias de vigilância de uma pipa manipulada de forma semelhante à pipa de Archibald. Muitas das fotografias aéreas de Eddy – as primeiras fotos de vigilância em tempos de guerra na história – forneceram informações importantes para as tropas americanas sobre as posições e fortificações de seus adversários.



Figura 2: Pipa de Vigilância de Eddy

Fonte: <https://sites.google.com/site/uavuni/pre-aviation-days>

2.2 DÉCADA DE 1910

Durante a Primeira Guerra Mundial, houve uma significativa evolução. As plataformas aéreas, que antes não possuíam nenhum vínculo com o operador, ou seja, durante o seu trajeto não poderiam ter o seu percurso modificado, agora já eram capazes de ser rádio-controladas.

As primeiras ARP levantaram voo nos EUA. Embora o sucesso em voos de teste dessas aeronaves tenha sido irregular, reconheceu-se o seu grande potencial no combate.

Essas ARP não chegaram a ser utilizadas na I GM, pois chegou-se ao armistício antes que o protótipo pudesse ser empregado de fato.

2.2.1 TORPEDO AÉREO SPERRY (EUA)

Em 1917, os Drs. Peter Cooper e Elmer A. Sperry inventaram o estabilizador giroscópico automático, que permitia manter um avião voando reto e nivelado. Cooper e Sperry usaram seu avanço tecnológico para converter a aeronave de treinamento *U.S. Navy Curtiss N-9* na primeira aeronave rádio-controlado.

O torpedo aéreo Sperry percorreu uma distância de 80 quilômetros carregando uma bomba de 136 kg durante os seus voos de teste, mas nunca entrou em combate.

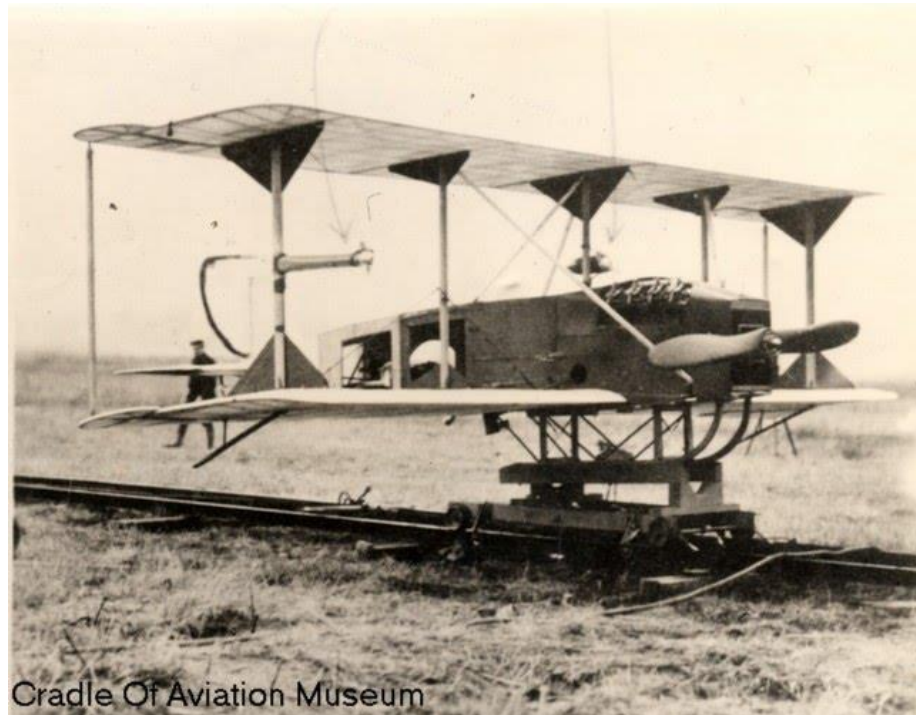


Figura 3: Torpedo Aéreo *Sperry*

Fonte: https://sites.google.com/site/lirepublicairporths/CAM_RepHistorical01.jpg

2.2.2 TORPEDO AÉREO *KETTERING* (EUA)

Feito de madeira e lona ao custo de US\$ 400 cada, o famoso "*Kettering Bug*" (*bug* = percevejo) era um pequeno biplanador equipado para transportar cargas de bombas iguais ao seu próprio peso, 135 kg.

Charles F. Kettering da empresa *General Motors* projetou o biplanador para decolar de um carrinho com rodas e, em seguida, retirar suas asas, permitindo que sua fuselagem mergulhasse verticalmente em direção a um alvo pré-programado.

Os militares dos EUA encomendaram grandes quantidades do *Kettering* durante os últimos meses da Primeira Guerra Mundial, porém, com o término da guerra, as encomendas foram canceladas.



Figura 4: Torpedo Aéreo *Kettering*

Fonte: <http://travelforaircraft.wordpress.com>

2.3 DÉCADA DE 1930

Por mais de uma década após o fim da Primeira Guerra Mundial, o desenvolvimento de aeronaves não tripuladas nos EUA e nos demais países diminuiu drasticamente. Em meados da década de 30, as novas ARP emergiram como uma importante ferramenta de treinamento de combate, principalmente para a artilharia antiaérea.

2.3.1 *DH.82B QUEEN BEE* - “ABELHA RAINHA” (INGLATERRA)

O *Queen Bee*, primeira ARP retornável e reutilizável, foi projetada para ser usado como alvo aéreo durante as missões de treinamento. No início, a artilharia antiaérea inglesa da *Royal Navy* tinha como objetivo abater esses alvos aéreos.

Esse biplanador, feito madeira compensada, voou pela primeira vez em 1935 e possuía rodas (para o lançamento de uma pista de decolagem) ou flutuadores

(para uso no mar). O *Queen Bee* era controlado por rádio e podia voar a uma altura de 17.000 pés e viajar uma distância máxima de 400 km a mais de 160 km/h.

Um total de 380 *Queen Bees* foi utilizado como alvos aéreos na *Royal Air Force* e *Royal Navy*, até que foram tirados de circulação em 1947.



Figura 5: *DH.82B Queen Bee*

Fonte: <http://www.samolotyplskie.pl/samoloty/782/126/De-Havilland-DH-82-Tiger-Moth2>

2.3.2 RADIOPLANADORES (EUA)

Em 1939, o ator inglês de Hollywood Reginald Denny formou-se na Companhia de Radioplanadores, em Los Angeles. Ele também era formado na *Royal Flying Corps* da Grã-Bretanha e foi um entusiasta da aviação ao longo de sua vida.

Denny formou uma equipe de engenheiros e de rádio-especialistas da Companhia *Lockheed*, e eles começaram a trabalhar no desenvolvimento de um grande avião remotamente controlado. Nos anos seguintes, eles conseguiram produzir uma série de ARP de grande sucesso chamado Alvos OQ.



Figura 6: Radioplanador OQ

Fonte: http://en.wikipedia.org/wiki/Radioplane_OQ-2

2.4 DÉCADA DE 1940

Durante a Segunda Guerra Mundial, o inovador V-1 da Alemanha nazista demonstrou a ameaça formidável que uma ARP pode representar em combate.

Na tentativa de eliminar o V-1, os Estados Unidos lançaram as bases para os programas de desenvolvimento de SARP do pós-guerra.

2.4.1 V - 1 (ALEMANHA)

No início da Segunda Guerra Mundial, Adolf Hitler encomendou uma “bomba voadora”, com um objetivo cruel: seria usada contra alvos não militares.

O engenheiro alemão Fieseler Flugzeuhau projetou o *Fieseler Fi-103*, mais conhecido como *Vergeltungswaffe* (arma da vingança) -1, ou apenas V-1, para ser lançado através de uma longa catapulta em rampa e voar a 750 km/h. Essa ARP possuía uma assinatura sonora muito marcante devido ao “zumbido” produzido pelo seu motor.

Considerado o antecessor dos mísseis modernos, o V-1 era capaz de transportar uma ogiva de 900 kg e era pré-programado para voar 240 km antes de soltar sua bomba. Ele foi lançado pela primeira vez contra a Grã-Bretanha em 1944 e matou mais de 900 civis e feriu mais de 35.000 pessoas nas cidades britânicas.



Figura 7: *Fieseler Fi-103*

Fonte: <http://www.aviation-central.com/space/usm10.htm>

2.4.2 PB4Y-1 e BQ-7 (EUA)

A ameaça contínua da ARP alemã V-1 durante a II Guerra Mundial levou a Marinha dos EUA a desenvolver uma ARP que pudesse destruir os locais de lançamento do V-1.

Em 1944, a *Navy's Special Air Unit One (SAU -1)* modificou as ARP “*PB4Y-1 Liberators*” e “*B-17*” para carregarem 11.000 kg de explosivos e serem remotamente controladas usando sistemas de guiamento de televisão.

Essas aeronaves, conhecidas, respectivamente, como o PB4Y-1 e BQ-7, decolavam com uma tripulação de dois homens, que as pilotavam a 2.000 pés de altura até definir o rumo para os locais de lançamento do V-1 na França, e depois se ejetavam.

Apesar de perigoso, essas operações foram bem-sucedidas e abateram muitos V-1 em solo, marcando, assim, a primeira vez que uma ARP foi usada contra outra ARP.



Figura 8: PB4Y - 1

Fonte: http://pl.wikipedia.org/wiki/Projekt_Anvil



Figura 9: BQ-7

Fonte: <http://www.airpower.maxwell.af.mil>

2.5 DÉCADA DE 1960

Após serem utilizadas como alvos aéreos e aeronaves de combate, as ARP, a partir desse momento, assumiam um novo papel durante a Guerra do Vietnã: a vigilância.

2.5.1 AQM -34 RYAN FIREBEE (EUA)

Em 1960, a Força Aérea dos EUA começou seu primeiro programa de aeronaves “*stealth*” e se comprometeu a modificar as ARP de combate para missões de reconhecimento.

Engenheiros reduziram a assinatura radar de um jato chamado *Q-2C Firebee* ajustando uma tela especialmente projetada sobre a entrada de ar do motor, colocando cobertores de absorção-radar nas laterais da fuselagem, e cobrindo a aeronave com uma tinta antirradar recém-desenvolvida.

O resultado foi a ARP *AQM-34 Ryan Firebee*, que era lançada ao ar e controlada a partir de uma aeronave DC-130. Cumprida a missão, o *Firebee* era direcionado para uma área de recuperação segura, onde projetava seu pára-quedas e era recolhido por um helicóptero.

Os voos de teste provaram que o *Firebee* poderia realizar a vigilância. E, de outubro de 1964 a abril de 1975, mais de 1.000 *AQM-34 Ryan Firebees* realizaram cerca de 34.000 missões de vigilância operacional sobre o Sudeste da Ásia, durante a Guerra do Vietnã.

Eles foram enviados ao Japão, Vietnã do Sul e Tailândia, realizando voos de vigilância diurna e noturna, missões de lançamento de panfletos e de radar de detecção de mísseis superfície-ar sobre o Vietnã do Norte e sudeste da China .

O *Firebee* foi extremamente confiável: 83% dos *Firebees* que voaram durante a Guerra do Vietnã, voltaram a voar outro dia.



Figura 10: *AQM-34 Ryan Firebee*

Fonte: <http://shelbs2.deviantart.com/art/Ryan-Firebee-Drone-303749912>

2.5.2 D-21 (EUA)

Com a Guerra Fria no seu auge, a necessidade de reconhecimento com imagens de alta qualidade foi maior do que nunca. No entanto, vários percalços embaraçosos de vigilância aérea, inclusive o abatimento da aeronave americana espiã U-2 pilotada por Francis Gary Powers sobre a Rússia, em 1960, convenceram a CIA a começar a trabalhar imediatamente em um novo SARP invulnerável ao ataque.

O governo dos EUA deu à empresa Lockheed o trabalho de desenvolver uma ARP de alta velocidade com uma tecnologia ultra “*stealth*”.

A *Lockheed* produziu uma única ARP D-21 em 1965. Sendo considerada a ARP mais rápida da história, ela era transportada e lançada da parte de trás de um *Lockheed M-21* tripulado e tinha um alcance de 4800 km.

O D-21 era operado a uma altura de 80.000 pés e coberto por um revestimento de plástico de assinatura antirradar da *Lockheed*. Essa tecnologia *stealth* foi precursora dos atuais *Lockheed F-117 Stealth Fighter* e do bombardeiro *B-2 Stealth*.

A ARP D-21 voou em três missões fracassadas antes de cair e afundar em uma quarta missão em um local não revelado. De volta à empresa *Lockheed*, as partes não montadas restantes do D-21 foram transferidos para armazenamento.



Figura 11: D-21

Fonte: www.nationalmuseum.af.mil



Figura12: Lockheed M-21 com o D-21 acoplado

Fonte: <http://en.wikipedia.org/>

2.6 DÉCADA DE 1970

O sucesso do SARP *Firebee* continuou até o fim da Guerra do Vietnã. Na década de 1970, enquanto outros países começavam a desenvolver seus próprios SARP avançados, os EUA direcionou sua atenção para outros tipos de SARP.

2.6.1 FIREBEE 1241 (ISRAEL)

Impressionado com o SARP americano *AQM-34 Ryan Firebee*, Israel adquiriu secretamente 12 *Firebees* dos EUA em 1970, modificando-os, e designando-os de *Firebee 1241*.

Esses *Firebees* 1241 desempenharam um papel importante em 1973 na Guerra do *Yom Kippur* entre Israel, Egito e Síria, sendo utilizado como veículos de reconhecimento e como armadilha.

No segundo dia de guerra, a Força Aérea de Israel implantou sua frota de *Firebees* armados para conduzir ataques contra as defesas aéreas egípcias ao longo do Suez. Os egípcios dispararam todo o seu inventário de mísseis superfície-ar contra os *Firebees* – 43 mísseis a todo. Os *Firebees* evadiram com sucesso de 32 mísseis e destruíram 11 com seus mísseis antirradar *Shrike*.



Figura 13: *Firebee* 1241

Fonte: www.iaf.org.il

2.6.2 RYAN SPA 147 (EUA)

Em 1970, um RC-121 (aeronave norte-americana de comunicações e inteligência) foi abatido sobre o Mar Amarelo, matando toda a tripulação a bordo. Isso estimulou os militares dos EUA a desenvolver novos SARP equipados para

monitorar as comunicações e capazes de voar a elevadas altitudes, acima do alcance dos mísseis inimigos.

Assim, modificaram-se antigos alvos aéreos *Firebee* para que eles pudessem escutar mensagens de rádio do inimigo e tirar fotografias acima de 60.000 pés. O resultado foi o *Ryan Special Purpose Aircraft (SPA) 147*, que possuía uma autonomia de oito horas e carregava uma câmara muito potente.

Esse SARP foi o primeiro equipado para comunicações e inteligência em alta altitude.



Figura 14: *Ryan Spa 147*

Fonte: <http://www.pbs.org/>

2.7 DÉCADA DE 1980

Durante o final da década de 70 e ao longo da década de 80, a Força Aérea israelense tornou-se uma potencial desenvolvedora de SARP, e foi pioneira em diversos novos e importantes sistemas.

Muitas das versões desenvolvidas em Israel foram integradas às frotas de SARP de vários países, incluindo os EUA.

2.7.1 SCOUT (ISRAEL)

Em 1978, a *Israel Aircraft Industries (IAI)*, construiu o *Scout* – um avião com motor a pistão e com uma envergadura de 13 pés, feito de fibra de vidro.

A armação de fibra de vidro emitia uma assinatura-radar extremamente baixa que, juntamente com o seu tamanho pequeno, tornou o *Scout* quase impossível de se abater.

Esse SARP podia transmitir em tempo real dados de vigilância em 360 graus através de uma câmara de televisão em sua torre central.

Em 1982, durante o conflito do Vale de Bekaa entre Israel, Líbano e Síria, Israel usou uma frota de *Scouts* para procurar bases de mísseis sírios e forçá-los a ativar seus radares. Essa missão permitiu que bombardeiros israelenses penetrassem no espaço aéreo sírio e destruísse quase todas as bases de mísseis.



Figura 15: *Scout*

Fonte: <http://www.israeli-weapons.com/>

2.7.2 *PIONEER* (ISRAEL)

No final da década de 80, Israel construiu o SARP *Pioneer*. Após observar inúmeros sucessos de Israel com essas ARP leves, a Marinha dos EUA, o Corpo de Fuzileiros Navais dos EUA e o Exército dos EUA imediatamente adquiriram mais de 20 dos novos *Pioneers*, que se tornaram as primeiras ARP pequenas e de baixo custo nas Forças Militares Americanas.

O *Pioneer* é impulsionado por um foguete e decola de uma pista improvisada terrestre podendo ser recuperado em aterrissagens no mar, devido a sua capacidade de flutuação.

Usado para vigilância na Guerra do Golfo, onde eles realizaram um total de 533 missões, e mais tarde, na Bósnia, o SARP *Pioneer* é utilizado até hoje, tanto em Israel quanto nos EUA.

O *Pioneer* tem se revelado particularmente eficaz no trabalho com a *U.S. Air Force's Joint Surveillance Target Attack Radar Systems* para confirmar alvos móveis de alta prioridade detectados pelo radar de outras aeronaves.

Durante a Guerra do Golfo, os soldados iraquianos se rendiam ao serem detectados pelo *Pioneer*, pois sabiam que depois de terem sido espionados, era iminente o disparo contra eles.



Figura 16: *Pioneer*

Fonte: <http://commons.wikimedia.org/>

2.8 DA DÉCADA DE 1990 ATÉ HOJE

Atualmente, os SARP ocupam um lugar permanente e de destaque nos arsenais militares de alta tecnologia de diversos países, desde os EUA e Europa até a Ásia e Oriente Médio. Eles também desempenham um papel pacífico como monitores do meio ambiente do planeta.

Os SARP se proliferaram pelo mundo devido a sua importância e, nos dias de hoje, mais de 70 países possuem esse sistema em seus arsenais, como se pode observar na figura abaixo.



Figura 17: Países que possuem SARP

Fonte: <http://www.globalresearch.ca/>

Relação dos países:

África do Sul	Coreia do Sul	Índia	Peru
Alemanha	Costa do Marfim	Indonésia	Polônia
Angola	Croácia	Irã	Reino Unido
Argélia	Dinamarca	Israel	República Tcheca
Argentina	Egito	Itália	Romênia
Austrália	Emirados Árabes	Japão	Rússia
Áustria	Eslováquia	Jordânia	Sérvia
Azerbaijão	Eslovênia	Letônia	Singapura
Bélgica	Espanha	Líbano	Síria
Bielorrússia	Estados Unidos	Líbia	Sri Lanaka
Botswana	Estônia	Lituânia	Suécia
Brasil	Etiópia	Malásia	Suíça
Bulgária	Filipinas	Marrocos	Tailândia
Burundi	Finlândia	México	Taiwan
Canadá	França	Nigéria	Trinidad e Tobago
Cazaquistão	Geórgia	Noruega	Tunísia
Chile	Grécia	Nova Zelândia	Turquia
China	Holanda	Panamá	Ucrânia

Colômbia

Hungria

Paquistão

Uganda

Com a evolução tecnológica, algumas ARP merecem lugar de destaque devido aos seus empregos nos conflitos mais atuais existentes no mundo, ou por possuírem algumas características marcantes:

2.8.1 *FIREBIRD 2001* (ISRAEL)

Outra inovação israelense, o *Firebird 2001* é controlado remotamente e pode enviar, em tempo real, informações precisas sobre o tamanho de um incêndio, velocidade, perímetro e deslocamento do fogo, usando uma série de tecnologias, incluindo tecnologia GPS, sistemas de mapeamento de informações geográficas e câmeras infravermelhas. Cientistas dos EUA, especializados em incêndios, estão atualmente testando o *Firebird*, que foi inventado em 1996, para uso no controle do fogo.



Figura 18: *Firebird*

Fonte: <http://www.israeli-weapons.com/>

2.8.2 *PATHFINDER* (EUA)

Pathfinder é uma aeronave de pesquisa ultraleve e alimentada por energia solar, desenvolvida pela *AeroVironment Corporation* e que está sendo testada para a pesquisa ambiental.

Em 1997, o *Pathfinder* chegou a uma altitude de 67.350 pés, a maior altitude alcançada por um avião solar. Este SARP coleta dados de vento e do tempo com sensores precisos e tira fotos digitais em alta resolução.



Figura 19: *Pathfinder*

Fonte: <http://www.avinc.com>

2.8.3 PREDATOR (EUA)

Tendo demonstrado seu valor nos céus da região dos Balcãs e, mais recentemente, no Afeganistão e no Oriente Médio, o SARP *RQ-1 Predator* da empresa *General Atomics Aeronautical* é um meio de destaque na Força Aérea dos EUA, que tem mais de 60.

Dentro de uma faixa de 750 km, o *Predator* pode fornecer de 14 a 16 horas de vigilância por meio de monitor de alta definição, câmeras de infravermelho e radar de abertura sintética (SAR), antes de retornar à sua base. A equipe de terra controla a aeronave a partir de uma estação de controle remoto, através de uma conexão a rádio ou via satélite.

Embora o *Predator* tenha sido projetado exclusivamente para uso em reconhecimento e vigilância, vários destes SARP foram equipados com mísseis antitanque *Hellfire* e obtiveram sucesso abatendo seus alvos.



Figura 20: *Predator*

Fonte: <http://www.naval-technology.com/>

2.8.4 RQ-4 GLOBAL HAWK (EUA)

Embora ainda seja considerado experimental, o SARP *Global Hawk* foi levado para o Afeganistão para implantação durante as primeiras semanas da recente guerra dos EUA contra esse país.

Produto de um dos fabricantes de SARP mais bem sucedidos do mundo, Teledyne Ryan, o *Global Hawk* é a terceira aeronave do “time dos sonhos” da *U.S. Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA), que inclui os SARP *Predator* e *DarkStar*.

Com uma envergadura de 35 metros, o *Global Hawk* foi projetado para decolar de uma base nos EUA, voar autonomamente a um país de interesse, coletar e transmitir dados de vigilância em alturas de até 65.000 pés, e em seguida, retornar à sua base sem reabastecimento.



Figura 21: *Global Hawk*

Fonte: <http://defence.pk/>

2.8.5 HELIOS (EUA)

O *Helios*, atualmente em fase de desenvolvimento, vai incorporar um sistema de armazenamento de energia de célula combustível que fornecerá energia para voar durante a noite, tornando-o capaz de voo contínuo entre 50.000 - 70.000 pés de altitude por um período de meses.

Dentro de 10 anos, os aviões *Helios* deverão ser amplamente utilizados como plataformas de comunicações de banda larga, proporcionando um complemento de custo-benefício para sistemas de comunicação por satélite e terrestres.



Figura 22: *Helios*

Fonte: <http://www.unmanned.co.uk/>

2.9 ARP NO FUTURO

Uma tendência de desenvolvimento tecnológico das novas ARP aponta para a utilização de micro veículos aéreos, tão pequenos, que podem decolar e pousar na palma da mão de seus operadores.

Os EUA, Grã-Bretanha, Coréia e Israel já estão desenvolvendo micro ARP para uso de vigilância no futuro.

2.9.1 *BLACK WIDOW* (EUA)

Desde 1986, a *AeroVironment Corporation* (com a Agência de Projetos de Pesquisa Avançada de Defesa dos EUA) busca desenvolver micro ARP para uso em vigilância militar, verificação da aplicação da lei e operações de resgate de civis.

A micro ARP *Black Widow* tem uma envergadura de 15 cm e pesa apenas 50 gramas.



Figura 23: *Black widow*

Fonte: www.avinc.com

3 SARP CARCARÁ II, UMA TECNOLOGIA NACIONAL EM APOIO AO CFN

3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

3.1.1 A NOMENCLATURA “SARP”

Apesar da utilização frequente da nomenclatura VANT – Veículos Aéreos Não Tripulados –, estudos e debates recentes abandonaram esse termo, passando a adotar a expressão ARP – Aeronaves Remotamente Pilotadas.

O motivo da mudança foi o fato de que, mesmo que alguns sistemas modernos possam realizar missões automatizadas, existirá sempre a ação de controle externa, onde o homem é elemento fundamental, dando consistência às operações sob vários pontos de vista, inclusive o jurídico.

Para a doutrina, não faz sentido o uso isolado da aeronave, mas sim dentro de uma visão sistêmica, onde o veículo é parte integrante, pois, diferentemente do uso das plataformas aéreas primitivas, as atuais ARP representam um vetor de grande capacidade pela possibilidade de utilização de sistemas embarcados de alta tecnologia. Assim, surge a nomenclatura SARP – Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas – onde a ARP é sua parte integrante.

Isso levou o Centro de Doutrina do Exército (C Dout Ex) a concluir pela mudança de nomenclatura.

3.5.1 Aeronave Remotamente Pilotada (ARP) se caracteriza por um vetor aéreo não habitado, pilotado à distância para realizar determinada missão. Este vetor será recuperado ao final da missão a fim de recolher os dados de sensores e sistemas instalados e de ser reconicionado em caso de danos, para nova utilização.

3.5.2 DEFINIÇÃO DE UM SISTEMA DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS

3.5.2.1 O emprego do vetor aéreo sozinho normalmente não faz qualquer sentido, ficando limitada a pequenas tarefas, por exemplo, reboque de alvos para treinamento de artilharia antiaérea.

3.5.2.2 Por este motivo, fala-se geralmente em sistemas de ARP, daí o acrônimo SARP. Trata-se de um conjunto de três elementos essenciais: o vetor aéreo (ARP), a(s) estação(ões) de controle em solo e os equipamentos de comunicações. (____. CDoutEx, Nota de Coordenação Doutrinária Nº 03/2012. Emprego de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas, 2012, p. 06)

A mudança de nomenclatura se consolidou ainda mais com o Simpósio sobre Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas, realizado pelo C Dout Ex nos dias 17,18 e 19 de setembro de 2013, onde se reuniram militares do Exército, da Marinha e da Força Aérea, e pessoal da Polícia Federal, da ANAC e de empresas civis.

3.1.2 A CLASSIFICAÇÃO DOS SARP

Existem diversos tipos de classificações civis e militares dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotados. Em alguns países, como nos Estados Unidos da América, a classificação é realizada sob uma variedade de parâmetros, que podem incluir o tamanho da plataforma de voo, sua configuração e destinação.

De acordo com o C Dout Ex (2012, p.08):

3.5.3.1 Existem diversas fórmulas de classificação de SARP consagradas, que podem tomar por base parâmetros tais como o desempenho, a cauda logística, a massa do veículo, a natureza das ligações realizadas, os efeitos produzidos pela carga paga ou ainda pelo escalão de emprego do sistema.

3.5.3.2 Para o Exército, a classificação principal é por escalão de emprego conforme a tabela 1 abaixo:

NÍVEL	CLASSE	CAT	Escalão(ões) e Níveis de Emprego Típico	Alcance de Trans	Altura de média de trabalho	Raio de Ação	Missões Típicas
Tático	I	Micro	Pequenas Fr, DOFEsp	< 150 m	< =30 m	50 m	Contrateror, GLO, Rec de áreas confinadas.
		Mini	Cia/Esqd	10 Km	<= 900 m	9 Km	Rec, Vig, ILDA, GE, DLPDS, DRC, QBNR, DD.
		1	BiaBA/Btl/Rgt/Esqd	20 Km	<= 1500 m	18 Km	
	II	2	Cia/Bda/Btl/Rgt	>=54 Km	<= 3000 m	48 Km	
Op		3	GBA/DE/FTC	>150 Km	<= 5000 m	150 Km	
	III	4	FTC/TO	Ilimitado (via satélite)	<= 9 Km	Ilimitado	Rec, Vig, ILDA, GE, DLPDS, DRC, QBNR, DD, SA.

Estr		5	Etta Mi D	Ilimitado (via satélite)	> 10 Km	Ilimitado	

Tabela 1 – Classificação dos SARP no Exército

3.5.3.3 A classe é definida pelos parâmetros de massa do veículo, da estimativa de complexidade da cauda logística e sua manutenção.

3.5.3.4 A categoria considera parâmetros de desempenho, tais como a própria massa do veículo e seu tamanho, formas de lançamento/recuperação, alcance e capacidade para a carga paga, tudo com o objetivo de atender às demandas típicas de cada escalão de emprego.

3.5.3.5 Esta classificação é muito utilizada pela indústria civil e acompanha a padronização estabelecida pelo Ministério da Defesa.

Consoante com essa classificação tem-se, de acordo com Oliveira (2009, p.88):

Mini-VANT

Possui alcance na faixa de até 10km. No CFN, seria adequado para emprego em uma zona de ação de um Batalhão de Infantaria. Pode ser transportado em veículos ou mochilas e operados por um ou dois militares. Como exemplo, pode-se citar o israelense *Skylark I*, empregado pelo Comando de Forças Terrestres de Israel, que possibilita a realização de observação “atrás da colina”. Com alcance de até 10km e autonomia de duas horas, é utilizado por pequenas forças, principalmente para reconhecimentos, cobertura aérea silenciosa para patrulhas terrestres, segurança de perímetros e vigilância antiterrorista. Utiliza computadores táticos portáteis reforçados para comando e controle da aeronave, podendo voar de modo autônomo e totalmente automático e transmitir dados de vídeo e de telemetria em tempo real. Transporta uma câmera de vídeo digital com *zoom*, para imagens diurnas ou uma para emprego noturno, e tem a possibilidade ainda de empregar FLIR. O lançamento da aeronave pode ser executado manualmente, e o pouso é realizado empregando a técnica de *deep stall*, que possibilita um pouso suave e quase na vertical.

3.2 O SARP NO CFN

Segundo Oliveira (2009, p. 85):

As transformações tecnológicas pelas quais as Forças Armadas passam têm influenciado de maneira marcante a forma de se guerrear. O campo de batalha moderno exige respostas rápidas e precisas. As decisões dos comandantes estão, cada vez mais, baseadas em informações fornecidas por diversos sistemas capazes de desenhar as condições do campo de batalha, de localizar alvos e, mesmo, de detalhar o posicionamento de tropas e de instalações no terreno.

Entre os principais sistemas empregados para se obter informações estão as aeronaves de reconhecimento, os radares, os satélites e os veículos aéreos não tripulados (VANT).

Hoje já não há mais dúvida sobre a importância do emprego de VANT no campo de batalha.

Sua tecnologia está em franco desenvolvimento em diversos países e certamente estarão presentes em grande quantidade e realizando as mais variadas tarefas em todos os conflitos futuros. Uma de suas principais características, a capacidade de voo autônomo, torna-os extremamente interessantes para aplicações militares, principalmente por substituírem o homem em missões nas quais o risco de morte é grande.

A crescente evolução dos Sistemas Aéreos Remotamente Pilotados e a diversidade de emprego desses meios nos inúmeros conflitos do século XX e XXI chamaram a atenção do Corpo de Fuzileiros Navais da Marinha do Brasil (CFN), particularmente do Batalhão de Controle Aerotático e Defesa Antiaérea (BtlCtAetatDAAe).

De acordo com o Manual de Emprego dos Grupamentos Operativos dos Fuzileiros Navais, CGCFN-1000, a utilização de VANT acrescentará novas capacidades ao BtlCtAetatDAAe, ampliando o rendimento e eficiência no exercício de atividades ligadas ao Reconhecimento Aéreo, Guerra Eletrônica e Apoio Aéreo Ofensivo.

Verificado esse grande potencial, o BtlCtAetatDAAe iniciou as pesquisas para implementação desse meio no CFN; e, para acelerar o processo, realizou a busca de uma empresa que se dispusesse a desenvolver um SARP que adaptasse as características e especificidades desse meio às necessidades exigidas pelo seu emprego no ambiente das Operações Anfíbias.

3.2.1 A EMPRESA SANTOS LAB

A Santos Lab é uma empresa que foi fundada em 2006 pelos sócios Gilberto Buffara e Gabriel Klabin. Segundo Buffara, em entrevista a Revista Segurança e Defesa (2008, p. 36):

A Santos Lab é uma empresa brasileira, que desenvolve e fabrica aeronaves não tripuladas para aplicações civis e militares. A empresa foi fundada em 2006, mas, no entanto, seu primeiro protótipo funcional, totalmente autônomo, já voara em 2004. Até onde sabemos, nosso protótipo de 2004 foi o primeiro VANT nacional a executar um voo bem sucedido.

Inicialmente, os sócios apenas tinham a atividade de aeromodelismo como *hobby*, mas, em determinado momento, visualizaram a possibilidade de abrir negócios nesse ramo e lucrar com essa atividade. Então decidiram se enveredar pelo ramo das ARP.

Começou como brincadeira. Os amigos Gilberto Buffara e Gabriel Klabin, aficionados por aeromodelismo, resolveram desenvolver um protótipo de avião para espionagem. Coisa séria? Não. Era somente hobby. Mas então veio a ideia: por que não ganhar dinheiro com a tal brincadeira? Eles viajaram para Israel, a meca da tecnologia bélica de última geração, conheceram diversos robôs e aviões e, sobretudo, máquinas desenvolvidas para espionar a distância. (MELO, Tatiana de. Carcará, o espião BRASILEIRO. Rio de Janeiro: Revista Isto É, n. 2020, 2008, p.108)

Já tendo iniciado as pesquisas de implementação do SARP no CFN, o BtlCtAetatDAAe verificou na Empresa Santos Lab uma ótima oportunidade de acelerar esse processo.



Figura 24: Gilberto Buffara e Gabriel Klabin, da Empresa Santos Lab

Fonte: Revista Segurança e Defesa, n. 93, 2008

3.2.2 O PROJETO CARCARÁ

No segundo semestre de 2006, o Batalhão de Controle Aerotático e Defesa Antiaérea iniciou as pesquisas visando dotar a OM de um mini-SARP tático, adequado para atuar nas operações dos Grupamentos Operativos de Fuzileiros Navais.

Em uma primeira fase do projeto, foram identificadas as características da plataforma aérea (aeromodelo) mais apropriada para o mini-VANT, os possíveis equipamentos de telemetria a serem empregados e realizada uma estimativa inicial de custos.

Contudo, um veículo aéreo que incorporasse as características levantadas não estava disponível no mercado nacional. Após extensa pesquisa na área do Rio de Janeiro, foi contatada a Empresa Santos Lab que, em parceria com o batalhão, soube entender as necessidades levantadas e apresentou um protótipo com características que iriam atender aos requisitos estabelecidos. (OLIVEIRA, 2009, p. 90)

Definida a empresa que faria a parceria no projeto, o passo seguinte seria iniciar o projeto de estudo, desenvolvimento, criação e, finalmente, a implementação do SARP nacional.

Para tal, o comando do batalhão estabeleceu um projeto no qual ficou definido que o mini-VANT deveria ser inicialmente capaz de realizar tarefas de reconhecimento e de observação/condução de tiro de artilharia; ser controlado manualmente e transmitir dados de telemetria por visada direta, com alcance inicial de 1.500m. Definiu ainda os seguintes requisitos gerais que o sistema VANT deveria ter: simplicidade; portabilidade; robustez; facilidade de operação, treinamento e manutenção; recuperabilidade e baixo custo. (OLIVEIRA, 2009, p. 90)

Como a atividade-fim do SARP no CFN é o seu emprego no apoio de reconhecimento não tripulado aos Grupamentos Operativos de Fuzileiros Navais (GptOpFuzNav) e, prioritariamente, nas Operações Anfíbias, esse sistema deveria atender a certos requisitos intrínsecos a esses tipos de operações:

- Simplicidade;
- Portabilidade;
- Facilidade de operação;
- Facilidade de treinamento;
- Facilidade de manutenção;
- Robustez;
- Recuperabilidade; e
- Baixo custo.

O referido projeto teve como referência o Corpo de Fuzileiros Navais Norte-Americanos, que adota para o nível de reconhecimento de companhia um SARP tático de alcance aproximado (ex. Dragon Eye).



Figura 25: Dragon Eye

Fonte:www.strategypage.com

3.2.3 SARP CARCARÁ I

O projeto Carcará se iniciou com o desenvolvimento do SARP Carcará I. Por ser a plataforma pioneira do projeto, foi necessário um maior dispêndio de tempo nos momentos iniciais de estudo e desenvolvimento do sistema.

Esse projeto foi dividido nas seguintes fases:

- 1ª Fase (Levantamentos Iniciais): compreende a fase inicial, desde a concepção do projeto e da parceria com a empresa Santos Lab. Foi a fase mais complicada, em que se tomaram decisões preliminares e fundamentais para o início do projeto, como a identificação das características da plataforma mais apropriada para o SARP tático, a identificação dos equipamento de telemetria e a estimativa do custo do projeto.
- 2ª Fase (Produção do Protótipo): caracteriza-se pela aquisição e montagem da plataforma; aquisição e testes dos equipamentos de telemetria e a sua montagem na plataforma; integração do sistema; treinamento de 2 operadores; e testes de campo do protótipo.
 “Após a aprovação em campo do sistema VANT inicialmente idealizado, este recebeu o nome de uma ave altiva, imponente e forte, conhecida por sua excepcional visão, o Carcará” (OLIVEIRA, 2009, p. 90).
- 3ª Fase (Ativação Experimental do PeIVANT): é a fase em que ocorreu a ativação do Pelotão de Veículos Aéreos Não Tripulados(PeIVANT) no Batalhão de Controle Aerotático e Defesa Antiaérea; nessa fase foram adquiridos os materiais que iriam mobiliar o PeIVANT (03 ARP

operacionais, 02 ARP de treinamento, 03 estações de controle, computadores, um software de simulação de voo e material de suporte logístico).



Figura 26: Ativação experimental do PelVANT

Fonte: PelVANT

- 4ª Fase (Treinamento e Capacitação do Pessoal): compreende a fase em que foi realizada o treinamento e capacitação dos operadores junto a Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe) no estágio de operadores de alvo aéreo.



Figura 27: Treinamento e Capacitação do Pessoal

Fonte: PelVANT

O resultado desse projeto inicial foi o SARP Carcará I. Tal sistema é composto por uma estação de controle em terra e por uma plataforma aérea.



Figura 28: Carcará I

Fonte: PelVANT

A Estação de Controle em Terra é composta pelo rádio-controle, pelas maletas de vídeo, pelos óculos de pilotagem, sistemas de comunicação e carregador de baterias.

As maletas de vídeo possuem um monitor LCD 8" e um receptor de vídeo com antena plana 8 dbi, que permitem a visualização das imagens captadas pela câmera em tempo real.



Figura 29: Maleta de Vídeo

Fonte: PelVANT

Os óculos de pilotagem facilitam a pilotagem e possibilitam ao operador uma maior mobilidade, além de também transmitir as imagens de voo em tempo real captadas pela aeronave.

A plataforma aérea consiste em um aeromodelo rádio-controlado, com asa delta de combate e com as seguintes características:

- Envergadura: 1,60 m
- Comprimento: 0,85 m
- Peso: 0,8 Kg
- Propulsão: elétrica
- Autonomia: de 40 min. a 1 hora
- Alcance: 2 Km
- Alimentação: baterias de lítio porímero 2200Ah (3 células)
- Sensores: câmera dia/noite de 480 linhas
- Sistema de lançamento: manual

A ativação do Pelotão de Veículos Aéreos Não Tripulados (PelVANT) do BtlCtAetatDAAe, que caracteriza a terceira fase do projeto inicial, foi realizada em caráter experimental em 5 de abril de 2007 e era constituído por:

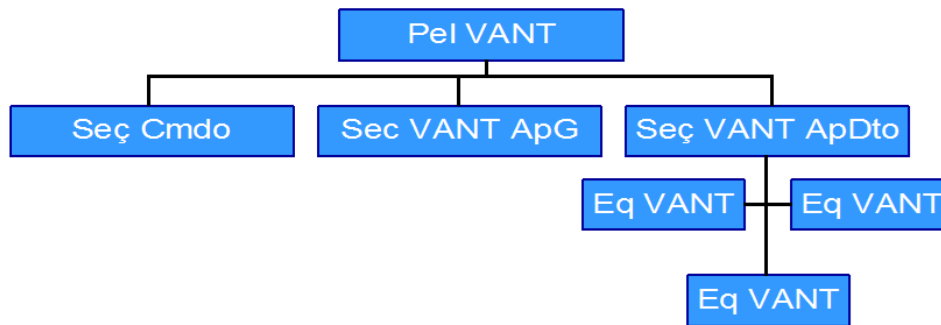


Figura 30: Organograma do PelVANT

Fonte: PelVant

- uma Seção de Comando, responsável pelo comando e coordenação das atividades do pelotão;
- uma Seção VANT de Apoio Geral, que realiza prioritariamente ações em proveito de um GptOpFuzNav, como um todo; e
- uma Seção VANT de Apoio Direto, composta por três ou mais Equipes VANT de Apoio Direto, que realizam essencialmente ações em apoio direto às peças de manobra do Componente de Combate Terrestre (CCT). Cada equipe VANT é composta por um sargento e por um cabo/soldado.

Ainda em 2007, foram realizados exercícios e adestramentos na região de Itaoca-ES, onde uma equipe VANT foi empregada em apoio direto ao Componente de Combate Terrestre (CCT) de um GptOpFuzNav, para executar tarefas de reconhecimento em proveito de uma CiaFuzNav.

Na mesma região, também foi realizado o desembarque em CLAnf na hora-H de uma equipe VANT em apoio direto a uma subunidade em primeiro escalão.

Durante esses adestramentos, foi possível verificar as vantagens, desvantagens e as necessidades de melhoria do emprego do SARP Carcará I em apoio às subunidades durante as Operações Anfíbias.

3.2.4 SARP CARCARÁ II

Segundo Oliveira (2009, p. 91)

O primeiro lote de aeronaves recebido para emprego operacional no PelVANT (primeira geração) possuía hélices fixas (não dobráveis), ocasionando consideráveis perdas durante os pousos; empregava duas baterias, uma para o motor da aeronave, outra para os sensores, com aumento desnecessário da carga transportada, e não incorporava GPS, limitando seu emprego apenas como fornecedor de imagens em tempo real. Essas informações, mais as colhidas durante os exercícios operativos, foram então compartilhadas com a empresa Santos Lab, que desenvolveu e apresentou uma segunda geração VANT.

Após diversos exercícios realizados com o SARP CARCARÁ I em 2007, foram detectadas algumas necessidades de melhoramentos no sistema: o mesmo era apenas rádio-controlável, o que exigia uma atuação constante do operador durante o voo e, para uma maior segurança, o respectivo acompanhamento visual; além disso, o alcance era de apenas 2 Km e a autonomia era apenas de 40 min a 1 hora.

O sistema VANT Carcará opera em voo no visual simples; emprega uma aeronave remotamente controlada via rádio, trabalhando em uma faixa de frequência; tem alcance de 2.000m e, como sensor, possui uma câmara de vídeo fixa. Essas características para emprego por uma CiaFuzNav, em primeiro escalão, são aceitáveis, mas carecem de melhoramento visto que um sistema VANT deve ser altamente flexível e capaz de desempenhar com eficiência e eficácia as mais diversas tarefas em combate. (OLIVEIRA, 2009, p. 91)

Os requisitos do projeto inicial foram mantidos, porém foram adicionados outros devido às necessidades que surgiram durante as operações. Dessa forma, o projeto deveria apresentar os seguintes requisitos:

- Simplicidade
- Portabilidade
- Facilidade de operação
- Facilidade de treinamento
- Navegação GPS
- Piloto automático eficiente
- Longa duração
- Motor potente
- Plataforma desmontável
- Câmera giro-estabilizada com sensor infravermelho

Assim, em 2008, a empresa Santos Lab, fazendo proveito das experiências adquiridas junto ao BtICtAetatDAAe, incorporou à sua plataforma modernos sensores e um sistema de controle, com características que possibilitariam o seu emprego em apoio geral aos GptOpFuzNav.

Ela incorporou um GPS para fornecer dados sobre a localização da aeronave, altitude e informações de distância. O sistema de controle e de navegação, incorporado na nova aeronave, já transmite à estação de solo os dados sobre carga da bateria e temperatura ambiente. É empregada apenas uma bateria para motor e sensores, reduzindo o peso a ser transportado, com ganho na autonomia de voo. A fuselagem ficou mais resistente a impactos e com maior aerodinâmica, e o emprego de "hélice retrátil" minimizou as perdas de hélice e eixo do motor no momento do pouso. (OLIVEIRA, 2009, p. 91)

Nascia, assim, o segundo modelo do projeto chamado Carcará II. Esse SARP faz uso de dois *softwares*. Um desses *softwares* permite que seja realizado um voo completamente autônomo, programado e controlado por uma estação de terra. O outro *software* faz o controle da câmera de vídeo que permite estabilizar a imagem, acompanhar um alvo de forma automática e estabelecer suas coordenadas.

A câmera de vídeo dia/noite possui zoom e é montada sob uma torreta retrátil que gira 360 graus, permitindo uma visualização de todo o entorno.

Esse sistema também trouxe uma inovação quanto à modalidade de pouso: ele realiza um pouso na vertical, em *deep stall*, caracterizado por ser uma queda controlada. Isso elimina a necessidade de paraquedas no momento da recuperação da aeronave.

Essa modalidade de pouso, somada à facilidade de lançamento, propicia o seu emprego em locais onde o espaço de manobra é restrito.

A nova plataforma aérea apresenta as seguintes características:

- Envergadura: 1,82 m
- Peso: 3,5 kg
- Motor: elétrico
- Alimentação: 3 baterias de 4 células
- Recuperação: pouso em *deep stall*
- Alcance: 10 Km (porém o alcance do sinal de vídeo é de 8 km)
- Gravação: ilimitada
- Teto operacional: 10 000 pés

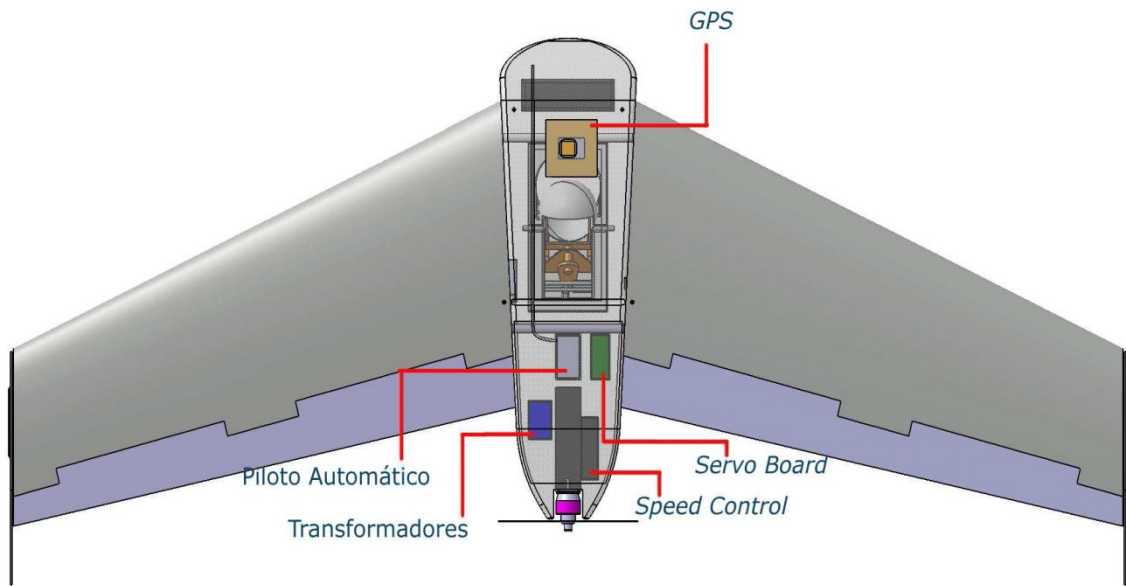


Figura 31: Carcará II

Fonte: PelVANT

Após diversos exercícios com o SARP CARCARÁ II, ainda eram necessárias algumas melhorias, devido a sua sensibilidade ao pouso em áreas alagadas.

E, a partir de 2011, o IPQM, em conjunto com a Empresa Santos Lab, iniciou o desenvolvimento de um CARCARÁ II resistente à água. A determinação era que a ARP pudesse se manter na água durante 30 minutos até ser recuperada; e que após 10 minutos ela já fosse capaz de ser lançada novamente para o voo.

Em 2013 o protótipo ficou pronto, sendo a entrega do produto final em março de 2014. As características de estrutura aerodinâmica, peso, velocidade e todos os demais requisitos foram mantidos. Acrescentou-se apenas a estanqueidade.

3.3 POSSIBILIDADES E VANTAGENS DO EMPREGO DO SARP CARCARÁ II

3.3.1 POSSIBILIDADES

Conforme se pode verificar nos conflitos mundiais que ocorreram nos últimos tempos, os SARP apresentaram as mais diversas possibilidades de emprego. Isso o

transforma em um meio de suma importância para as Forças Armadas dos países.

Forças Armadas de vários países já os empregam em tarefas como reconhecimento aproximado e profundo; segurança de área de retaguarda; inteligência; operações psicológicas; designação de alvos; avaliação de danos rápida e eficaz, visando a ataques subsequentes; guerra eletrônica; espionagem; vigilância aérea; controle de tráfego aéreo e, mais recentemente, lançamento de armamentos.

Seu excelente desempenho tem sido comprovado nas guerras no Iraque e no Afeganistão e nos conflitos entre israelenses e palestinos. (OLIVEIRA, 2009, p. 91)

Embora ainda seja muito limitado pelo seu raio de ação e pela qualidade das imagens de vídeo, o SARP CARCARÁ II é capaz de realizar inúmeras missões em apoio aos GptOpFuzNav.

3.3.1.1 OPERAÇÕES MILITARES EM AMBIENTE URBANO

Conforme as atuais atividades de Garantia da Lei e da Ordem (GLO) o PelVANT tem sido solicitado para apoiá-las. Inclusive, na mais recente pacificação do complexo do Alemão, foi utilizada uma Eq. VANT em apoio ao GptOpFuzNav que operava nessa missão.

Nesses tipos de operações, o SARP pode ser utilizado para realizar reconhecimento avançado (diurno e noturno) da área de operações, incluindo-se reconhecimentos de ponto (viaturas, instalações e obstáculos), de pessoal (grupo de pessoas ou pessoas armadas) e de área (pequenas e grandes localidades e suas vias de acesso), possibilitando antecipações estratégicas e táticas.

3.3.1.2 OPERAÇÕES RIBEIRINHAS

Nas Operações Ribeirinhas, o SARP é utilizado para:

- Realizar reconhecimento de calhas de rio e adjacências propiciando uma maior velocidade de deslocamento dos navios (durante a fase da travessia) e das embarcações de assalto;
- Realizar patrulha aérea visando alertar quanto à aproximação de embarcações ou tropa inimiga; e
- Realizar reconhecimento na localidade ribeirinha, a fim de se obter informações relevantes quanto ao inimigo e as mudanças no terreno

devido a intempéries.

3.3.1.3 ASSANTO ANFÍBIO

Nessa modalidade de Operação Anfíbia, o Carcará II tem como possibilidades:

- Realizar o mapeamento detalhado do terreno (das praias de desembarque estendendo-se até 10km de profundidade da Cabeça-de-Praia, limitado a 8 km devido ao alcance do sinal de vídeo);
- Fornecer informações de inteligência;
- Realizar patrulha aérea visando alertar quanto à aproximação de viaturas ou tropa inimiga;
- Realizar aquisição de possíveis alvos; e
- Reconhecimento propriamente dito.

3.3.1.4 APOIO AO BTLARTFUZNAV

Em apoio ao Batalhão de Artilharia de Fuzileiros Navais, o Carcará II possibilita:

- Realizar e/ou auxiliar a condução dos tiros de artilharia;
- Verificar o nível de eficácia (avaliação de danos); e
- Suprir a possível necessidade de um tiro não observado.

3.3.1.5 OPERAÇÕES PSICOLÓGICAS

Assim como ocorreu na guerra no Vietnã, é possível a realização de distribuição de panfletos representativos atinentes à operação a se realizar.

3.3.1.6 APOIO ÀS OPERAÇÕES ESPECIAIS

Nas missões de apoio ao Batalhão de Operações Especiais de Fuzileiros Navais (BtlOpEspFuzNav) o SARP CARCARA II tem a possibilidade de realizar ou auxiliar no reconhecimento avançado (diurno e noturno), em operações de

sabotagem, aprisionamento e resgate, a fim de se obter informações que auxiliem o planejamento, mantendo o sigilo. Dessa forma, a superioridade de fogos relativa e o elemento surpresa não seriam prejudicados.

3.3.1.7 EMPREGO EM OPERAÇÕES TERRESTRES

Nessas operações, o CARCARÁ II pode:

- Realizar ou auxiliar o Recon de líderes (reconhecimento que é feito momentos antes de um ataque) em uma operação ofensiva;
- Realizar patrulhamento aéreo e terrestre no LAADA e auxiliar SEGAR em operação defensiva.

3.3.1.8 APOIO AS OPERAÇÕES AÉREAS

O CARCARÁ II apresenta as seguintes possibilidades nesse tipo de operação:

- Realizar reconhecimento do itinerário a ser feito no movimento helitransportado, fornecendo possíveis alertas aéreos antecipados, informações sobre obstáculos às aeronaves (fios e antenas) e obtenção de informações das ZDbq e locDbq para o desembarque de tropa e carga geral.

3.3.2 VANTAGENS DOS SARP SOBRE OUTRAS PLATAFORMAS

Além da infinidade de possibilidades de emprego que os SARP apresentam, cabe ressaltar as vantagens que esse meio possui frente às plataformas aéreas tripuladas.

Segundo KOPPE (2007, p. 18):

De um modo geral, as vantagens na utilização do VANT sobre plataformas aéreas tripuladas são as seguintes:

- a) Carregam maior quantidade de carga útil em relação ao seu peso/dimensões;
- b) Maior manobrabilidade (sem piloto, os VANT resistem a maiores "G");
- c) Menor custo (formação de operadores e pessoal de terra bem mais

- econômica);
- d) Sem piloto, o VANT pode ter um desempenho mais eficiente a sua missão;
 - e) Maior capacidade de sobrevivência, já que seu pequeno porte reduz bastante a reflexão dos sinais de radar;
 - f) Fácil operação e utilização de tecnologia miniaturizada no “estado da arte”;
 - g) Proporciona economia de meios (principalmente a vida da tripulação) para obtenção de informes sobre o inimigo.

Face ao exposto, é inegável que os SARP possuem uma grande vantagem sobre as aeronaves tripuladas e, com o advento de novas tecnologias, só tendem a aumentar.

4 O ASSALTO ANFÍBIO

Para se realizar uma análise do emprego do SARP Carcará II em apoio ao GDB durante o Assalto Anfíbio, faz-se necessário abordar alguns conceitos intrínsecos a esse assunto.

Além disso, deve-se transcorrer, também, sobre o conceito de Grupamento Operativo de Fuzileiros Navais (GptOpFuzNav), que é o tipo de organização que vem sendo empregado pelo CFN nas suas diversas modalidades de operações.

4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS SOBRE GRUPAMENTO OPERATIVO DE FUZILEIROS NAVAIS (GptOpFuzNav)

O Grupamento Operativo de Fuzileiros Navais (GptOpFuzNav) é uma forma de organização por tarefas, a qual adjudica meios das diversas unidades do Corpo de Fuzileiros Navais existentes, agrupando-os de acordo com a natureza de suas atividades dentro do conceito organizacional de componentes, visando o cumprimento de uma missão específica.

Os GptOpFuzNav possuem em sua estrutura os seguintes componentes: Componente de Comando (CCmdo), Componente de Combate Terrestre (CCT), Componente de Apoio de Serviços ao Combate (CASC) e Componente de Combate Aéreo (CCA).

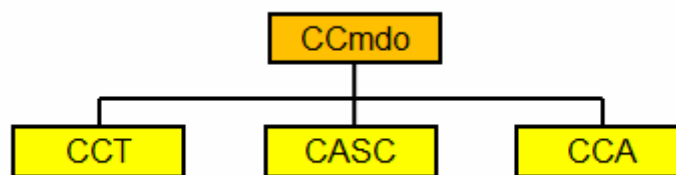


Figura 32: Estrutura do GptOpFuzNav

Fonte: CGCFN-0-1 Manual de Fundamentos de Fuzileiros Navais

➤ COMPONENTE DE COMANDO (CCmdo)

O CCmdo é personificado pelo Comandante do GptOpFuzNav e seu Estado-Maior (EM) Geral e Especial, organizados em diversos Centros de Coordenação e Controle. A esse componente integram-se, ainda, destacamentos que executam tarefas específicas relacionadas ao comando e

controle (C2) em proveito do Comando do GptOpFuzNav, tais como: Apoio ao Comando e Controle (ApC2), Operações Especiais (Recon) e Guerra Eletrônica (MAGE).

O CCmdo tem a responsabilidade de realizar as ligações externas do GptOpFuzNav, seja com o Comando Superior, seja com Forças Amigas ou, ainda, agências não militares.

O Comandante do GptOpFuzNav é o Comandante do CCmdo.

➤ COMPONENTE DE COMBATE TERRESTRE (CCT)

No CCT concentram-se os meios de Combate e de Apoio ao Combate necessários para a execução das tarefas relacionadas com a conquista e manutenção do terreno, a destruição da coesão mental e sistêmica do inimigo, bem como outras relacionadas com o controle de áreas terrestres.

O CCT possui uma estrutura logística sumária a qual atende apenas ao desencadeamento de sua capacidade de combate. Cabe ao CASC prover o ApSvCmb necessário à sustentação do CCT.

Em uma Operação Anfíbia, o CCT receberá o título da organização para o desembarque devido ao seu escalão: Grupamento de Desembarque de Batalhão (GDB) ou Grupamento de Desembarque de Brigada (GDBda).

➤ COMPONENTE DE COMBATE AÉREO (CCA)

Atualmente, é no CCA que se encontra estruturado o SARP, de acordo com a Doutrina do CFN, sendo mais uma das ferramentas utilizadas para o cumprimento das funções desse componente.

Foi com a finalidade de preencher a lacuna existente no CCA que, em 2006, o BtlCtAetatDAAe iniciou as pesquisas de implementação do SARP no CFN.

Visando a atingir mais essa capacidade, no segundo semestre de 2006, iniciaram-se no Batalhão de Controle Aerotático e Defesa Antiaérea estudos com o propósito de dotar a OM de um mini-VANT tático, adequado para atuar nas operações dos Grupamentos Operativos de Fuzileiros Navais. Esse meio possibilitaria assim estabelecer a estrutura do Componente de Combate Aéreo (CCA), constante do CGCFN-1000. (OLIVEIRA, 2009, p. 90)

O CCA possui a seguinte estrutura:

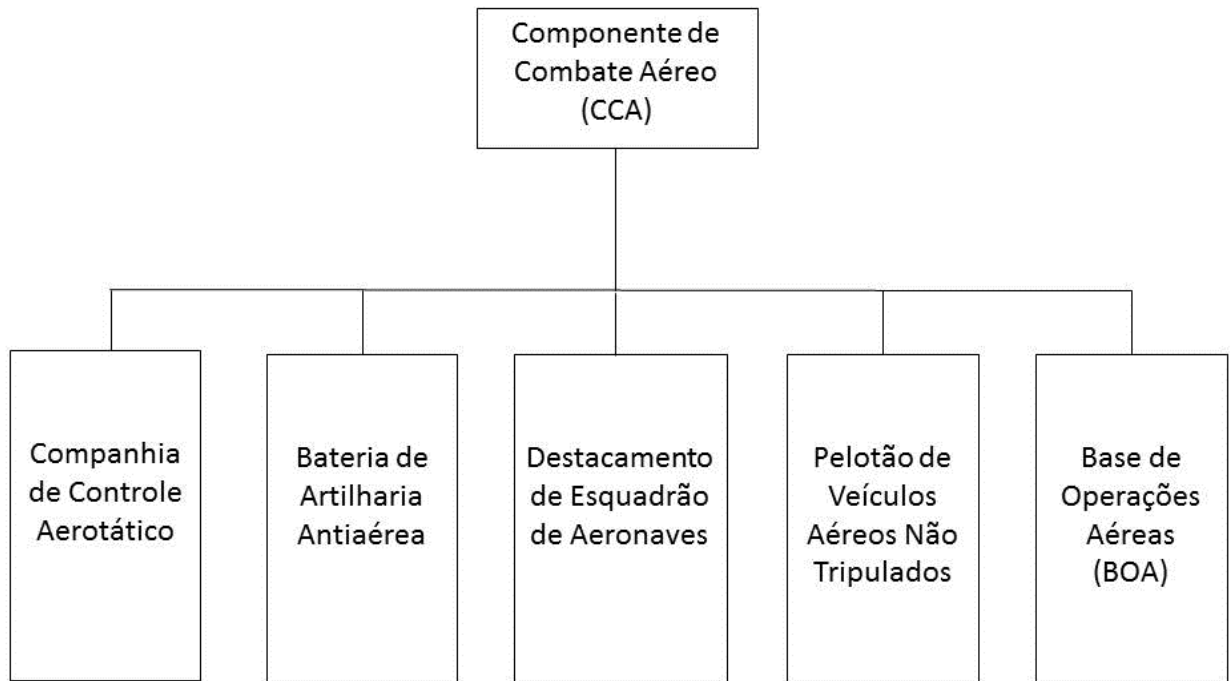


Figura 33: Estrutura do Componente de Combate Aéreo

Fonte: BtlCtAetatDAAe

- a) a CiaCtAetat realiza o controle do tráfego aéreo;
- b) a BiaArtAAe concentra as armas antiaéreas: o míssil SAM Mistral e o canhão BOFORS 40 mm L/70 Bofir-R;
- c) o DstEsqdanv realiza os mais diversos apoios aéreos empregando, principalmente, as aeronaves da Marinha do Brasil;
- d) o PelVANT realiza, primordialmente, o reconhecimento aéreo não tripulado; e
- e) a BOA provê todo o apoio necessário à aviação naval para o aumento de sua eficiência, como a preparação dos pontos de pouso de Anv de asa rotativa.

Fazendo-se um paralelo com a missão e com o organograma do BtlCtAetatDAAe, tem-se que:

- a) Missão do BtlCtAetatDAAe: prover a defesa antiaérea a baixa altura e realizar o controle aerotático dos GptOpFuzNav organizados no âmbito da Força de Fuzileiros da Esquadra, a fim de contribuir para a execução de Operações Anfíbias ou àquelas determinadas pelo Comando Superior.

b) Organograma do BtlCtAetatDAAe:

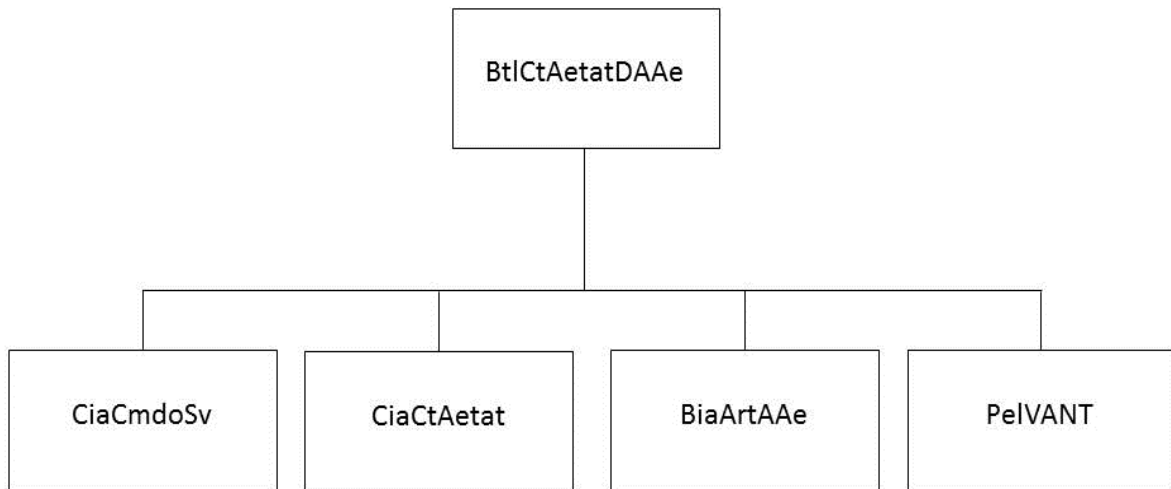


Figura 34: Estrutura do BtlCtAetatDAAe

Fonte: BtlCtAetatDAAe

Assim, pode-se perceber que, normalmente, o CCA é nucleado pelo BtlCtAetatDAAe e que, além disso, esse componente tem a função de concentrar e coordenar o emprego de meios para o ApAe, o controle aerotático e a DefAAe do GptOpFuzNav como um todo, além do apoio logístico de aviação.

Para tanto, o CCA realiza o planejamento do emprego de todos os meios de aviação e terá o comando dos meios desdobrados em terra e o controle das aeronaves enquadradas por outros comandos.

➤ COMPONENTE DE APOIO DE SERVIÇOS AO COMBATE (CASC)

O CASC executa as funções logísticas essenciais operacionalidade dos GptOpFuzNav, excetuando-se aquelas atividades específicas de aviação.

Ressalta-se que o conceito de ApSvCmb engloba as atividades logísticas realizadas pelos demais componentes. Ao CASC caberá o apoio logístico até a Instalação Logística Sumária (ILS) de cada componente, de forma que estes tenham condições de executar suas respectivas atividades, avultando de importância o ApSvCmb conduzido no âmbito do CCT.

Dessa forma, ao se analisar o conceito de GptOpFuzNav, percebe-se que essa divisão em componentes permite aliviar o seu Comandante da sobrecarga

resultante da complexidade das atividades de manobra terrestre, de apoio logístico e daquelas relacionadas com o espaço aéreo de sua responsabilidade, além de facilitar a coordenação e o controle da Força. Assim, consegue-se obter uma maior eficiência, pois, para cada área geral de atuação (comando e controle, manobra terrestre, espaço aéreo e logística), existirá um Comandante designado para planejar, coordenar e controlar as ações desenvolvidas, atendendo ao estabelecido pelo planejamento do Comando do GptOpFuzNav.

Com isso, o Comandante do GptOpFuzNav pode concentrar sua atenção na coordenação geral das ações; pode interagir com os comandos superiores envolvidos na missão; e, além disso, permite que ele mantenha o constante acompanhamento da evolução da situação no nível operacional e tático, com vistas ao possível emprego futuro da Força.

Embora haja essa estrutura organizacional, os elementos que constituem cada componente variarão de acordo com o vulto, com a complexidade e ênfase das tarefas a serem executadas na missão específica.

Essa estrutura flexível dos GptOpFuzNav faz com que não exista uma definição prévia sobre qual componente deva ser designado para desenvolver o Esforço Principal(EsfPcp) em uma operação. Esta definição dependerá da missão a ser cumprida e poderá ser atribuída a qualquer dos componentes. Por exemplo: em uma missão de confronto com um inimigo o esforço principal recai sobre o CCT; já em uma missão de apoio a população após um desastre (enchentes, deslizamentos de terra, entre outros) o esforço principal recai sobre o CASC.

Em uma mesma operação, a realização do EsfPcp atribuída a um componente poderá ser transferida para outro para atender às necessidades operativas, sendo que o componente designado para a condução do EsfPcp contará com o apoio de todos os demais integrantes do GptOpFuzNav.

O tipo de GptOpFuzNav é determinado pelo valor de tropa que compõe o núcleo do componente que exerce o EsfPcp, classificando-se em:

- a) Brigada Anfíbia - um dos componentes é integrado por dois ou mais elementos de valor Batalhão;
- b) Unidade Anfíbia - pelo menos um dos componentes possui o valor de Batalhão; e
- c) Elemento Anfíbio - possui componentes com valor, no máximo, de Companhia de Fuzileiros.

4.2 NOÇÕES GERAIS SOBRE OPERAÇÕES ANFÍBIAS

4.2.1 OPERAÇÕES ANFÍBIAS (OpAnf)

É uma operação de Guerra Naval realizada por uma Força-Tarefa (ForTarAnf), a qual é lançada do mar sobre um litoral hostil ou predominantemente hostil.

Devido à diversidade de meios navais, aeronavais, de Fuzileiros Navais e de outras Forças Singulares, é considerada a mais complexa das operações militares e, por isso, necessita de uma grande coordenação e sincronização das ações para a sua execução.

Existem 4 modalidades de OpAnf: Assalto Anfíbio, Incursão Anfíbia, Demonstração Anfíbia e Retirada Anfíbia.

4.2.2 FORÇA-TAREFA ANFÍBIA (ForTarAnf)

É uma Força organizada por Tarefas composta de Unidades Navais, de Força de Desembarque e de Unidades Aéreas embarcadas.

O comandante da Força-Tarefa Anfíbia (ComForTarAnf) é um Oficial da Marinha do Corpo da Armada que tem sob sua responsabilidade a chamada Área do Objetivo Anfíbio (AOA), onde controlará todas as atividades das forças amigas que afetem as operações a seu cargo.

4.2.3 FORÇA DE DESEMBARQUE (ForDbq)

É como se chamam os GptOpFuzNav destinados à realização das OpAnf. Logo, organizam-se sob o conceito de componentes já abordado anteriormente, contendo CCmdo, CCT, CCA e CASC.

Como já mencionado no início, em uma OpAnf, o CCT receberá o título da organização para o desembarque devido ao seu escalão: Grupamento de Desembarque de Batalhão (GDB) ou Grupamento de Desembarque de Brigada (GDBda).

O Comandante da Força de Desembarque (ComForDbq) é um Oficial do Corpo de Fuzileiros Navais que conduz, a partir do desembarque, as ações que se desencadearão sobre os objetivos terrestres localizados no interior da AOA.

4.3 ASSALTO ANFÍBIO (AssAnf)

4.3.1 DEFINIÇÃO

O Assalto Anfíbio é uma modalidade de Operação Anfíbia destinada a estabelecer firmemente uma ForDbq em terra, mediante um desembarque. Para tal, esse desembarque é realizado por meios de superfície e/ou aéreos e apoiados por meios navais e aéreos.

Essa operação tem como propósitos: conquistar uma área para o posterior lançamento de uma ofensiva terrestre; conquistar uma área para o estabelecimento de uma base avançada; e negar ao inimigo o uso de áreas ou instalações.

A área que fica no interior da AOA, a qual o AssAnf tem por objetivo conquistar, chama-se Cabeça-de-Praia (CP). Nela estão contidos os objetivos iniciais, cujo domínio é necessário para a conquista da região e para as ações subsequentes.

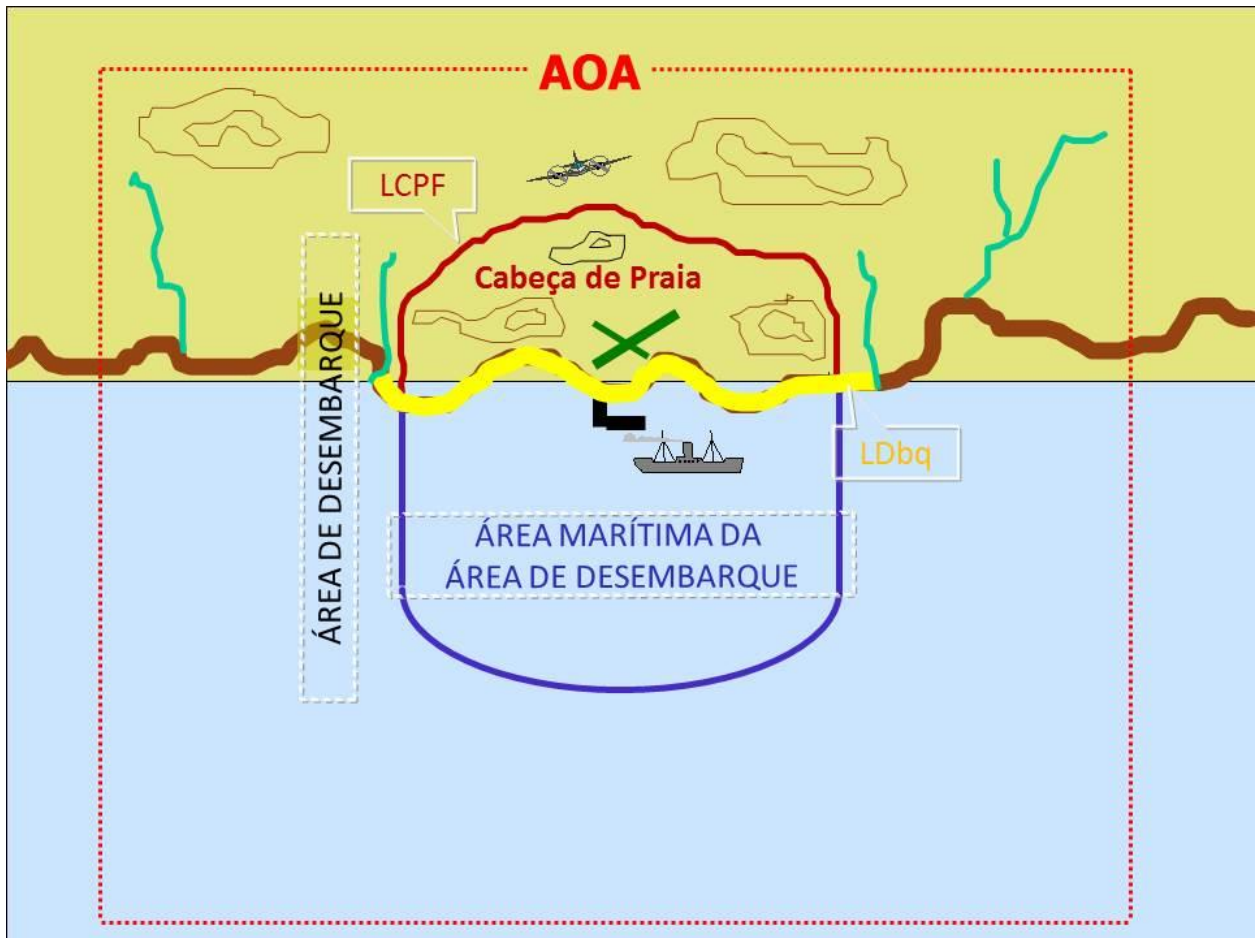


Figura 35: Área do Objetivo Anfíbio (AOA)

Fonte: Aula de OpAnf – Escola Naval

- Área do Objetivo Anfíbio (AOA) – é a área operacional, normalmente definida na Diretiva Inicial, onde se incluem a área de desembarque e as áreas terrestre e marítima fronteiriças, necessárias ao cumprimento da missão do ForTarAnf; abrange as três dimensões (superfície, espaço aéreo sobrejacente e massa líquida);
- Área de Desembarque (ADbq) – é a área, no interior da AOA, onde são conduzidas as operações de desembarque; inclui uma área terrestre (a Cabeça-de-Praia), uma área marítima contígua à Cabeça-de-Praia e o espaço aéreo a elas sobrejacente;
- Linha de Desembarque (LDbq) – é qualquer segmento contínuo do litoral sobre o qual tropas, equipamentos e suprimentos podem ser desembarcados por meios de superfície;

- Cabeça-de-Praia (CP) – é a área terrestre do litoral inimigo (ou potencialmente inimigo), selecionada para conquista por meio de um assalto anfíbio;
- Linha de Cabeça-de-Praia da Força (LCPF) – é a linha utilizada para delimitar a CP de uma ForDbq em uma OpAnf.

4.3.2 FASES DO ASSALTO ANFÍBIO

O Assalto Anfíbio é dividido em fases:

- 1) PLANEJAMENTO – período que decorre desde a expedição da Diretiva Inicial (DI) para uma OpAnf até o embarque dos meios. A DI é um documento que geralmente contém: a situação geral, a missão do ComForTarAnf, os meios, os nomes do ComForTarAnf e ComForDbq, o nome código da operação, as datas limites, a definição da AOA e as relações de comando;
- 2) EMBARQUE – é o período em que se embarcam os meios;
- 3) ENSAIO – período em que se ensaia a operação. Normalmente, ocorre durante a travessia. É feito a medida de tempo dos eventos, testa-se as comunicações e a prontificação do pessoal.
- 4) TRAVESSIA – compreende o movimento de uma ForTarAnf, desde as áreas de embarque, até as áreas determinadas no interior da Área de Desembarque (ADbq);
- 5) ASSALTO – nessa fase ocorre a chegada do Corpo Principal da ForTarAnf à Adbq e a projeção da ForDbq em terra. É a fase final da OpAnf, compreendendo as ações em terra para a conquista dos objetivos e, conseqüentemente, da Cabeça-de-Praia.

4.3.3 TÉRMINO DO ASSALTO ANFÍBIO

O término do Assalto Anfíbio caracteriza-se pela observação de algumas condições, sendo a principal delas o firme estabelecimento da ForDbq em terra, de acordo com a proposta do ComForDbq e aceitação do ComForTarAnf. Essa condição é verificada quando forem cumpridos os seguintes requisitos:

- a Cabeça-de-Praia (CP) estiver assegurada;

- forças táticas e de apoio suficientes tiverem sido estabelecidas em terra, assegurando, se for o caso, um contínuo desembarque de tropas, equipamentos e suprimentos para operações subseqüentes;
- houver instalações para o comando e controle estabelecidas em terra, tais como: instalações de comunicações, coordenação das armas de apoio, serviços, etc; e
- o ComForDbq tiver notificado o ComForTarAnf de que está pronto para assumir a responsabilidade pelas operações subseqüentes.

Assim, consideradas satisfeitas as condições estabelecidas na DI pelo ComForDbq e pelo ComForAnf, este último participa ao Comandante Imediatamente Superior, que determinará o término da OpAnf.

5. O SARP CARCARÁ II NA ATIVIDADE DE RECONHECIMENTO DURANTE O ASSALTO ANFÍBIO

5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Durante o estudo da Artilharia Antiaérea, tem-se que os SARP representam uma ameaça aérea, sendo classificados segundo a faixa de emprego (teto operacional). Assim, no caso dos mini-SARP, eles seriam utilizados, prioritariamente, como meio de apoio as tropas de infantaria, como ameaça aérea à artilharia antiaérea inimiga.

Segundo Oliveira (2009, p. 94):

Mini-VANT em outras FA, principalmente nos EUA, são distribuídos às tropas de Infantaria, as quais são controlados e empregados em nível subunidade, pelotão e mesmo grupos de combate. O que se verifica é a grande quantidade de veículos disponíveis, além da variedade. Os VANT para emprego em teatro de operação, como os *Predator* e *Global Hawk*, ficam sob controle centralizado, até pela complexidade para serem operados.

Assim, de acordo com Oliveira, os SARP estratégicos, que possuem dimensões e alcance de uma aeronave tripulada, ficariam sob um controle centralizado, sendo que os mini-SARP seriam distribuídos às tropas em primeiro escalão.

Porém, o que se verifica, conforme já abordado, é que o PeIVANT (dotado do mini-SARP CARCARÁ II) é subordinado ao BtlCtAetatDAAe, e não aos Batalhões de Infantaria.

Embora haja essa divergência entre a doutrina e o fato de o PeIVANT estar estruturado no BtlCtAetatDAAe, deve-se levar em consideração alguns fatores.

Mais uma vez, expõe Oliveira (2009, p. 94):

No CFN, atualmente só há um tipo, em número reduzido. Foi introduzido por iniciativa do comando do BtlCtAetatDAAe e encontra-se ainda em fase experimental. Como hoje o emprego é eminentemente para reconhecimento, há sugestões para que o sistema VANT passe para o controle do Batalhão de Comando e Controle ou mesmo venha a ser distribuído para as unidades de Infantaria e de Operações Especiais. No momento, a centralização para emprego dos VANT parece ser a mais indicada, pois facilitará a manutenção de um padrão de adestramento, o desenvolvimento de uma doutrina própria de emprego e a logística de manutenção.

Ainda, Oliveira (2009, p. 95):

A pouca experiência no CFN no emprego das medidas de coordenação do espaço aéreo indica, no momento, que o ideal será o emprego de VANT permanecer centralizado no BtlCtAetatDAAe, organização militar núcleo do CCA.

Assim, optou-se pela centralização do PelVANT no BtlCtAetatDAAe para facilitar a manutenção e adestramento; desenvolver uma doutrina; e angariar experiências na coordenação do espaço aéreo.

Além disso, pode-se perceber que essa opção de centralizar o SARP no BtlCtAetatDAAe é bem razoável devido ao fato de que o seu emprego deve ser feito de forma coordenada, tanto em relação ao controle do espaço aéreo quanto em relação ao apoio de fogos e AAe.

5.2 O SARP CARACARÁ II NO RECONHECIMENTO DURANTE O ASSALTO ANFÍBIO

Como verificado no presente trabalho, o PelVANT é componente da estrutura do BtlCtAetatDAAe e, dentro do conceito de GptOpFuzNav, ele está introduzido no Componente de Combate Aéreo (CCA).

Também foi visto que o Assalto Anfíbio é uma operação de Guerra Naval lançada do mar sobre um litoral hostil, ou predominantemente hostil, para a conquista de uma região inimiga.

Nessa modalidade de Operação Anfíbia, as primeiras unidades que desembarcam na região inimiga são as unidades do CCT, que contém os meios de combate necessários à conquista e manutenção do terreno.

Os meios componentes do CCA desembarcam apenas após a conquista das primeiras linhas de alturas do território inimigo pelas tropas em primeiro escalão do CCT.

No Assalto Anfíbio, o propósito principal do PelVANT é prover o reconhecimento às tropas em primeiro escalão. Assim, faz-se necessário que esse meio seja colocado em Apoio Direto ou em Apoio Geral ao CCT, dependendo da situação, como forma de dar flexibilidade a esse componente apoiado.

Analisando-se um desembarque anfíbio nível Unidade Anfíbia, em que o CCT é nucleado por um Batalhão de Infantaria, o qual recebe o nome de Grupamento de

Desembarque de Batalhão (GDB), tem-se uma Equipe VANT (EqVANT) que realizará o Apoio Geral em proveito de todo o GDB.

Essa EqVANT realizará o desembarque juntamente com o GDB para prover apoio a esse componente e, como visto no capítulo 2, poderá:

- Realizar o mapeamento detalhado do terreno (das praias de desembarque estendendo-se até 10km de profundidade da Cabeça-de-Praia, embora limitado à 8 km devido ao alcance do sinal de vídeo);
- Fornecer informações de inteligência;
- Realizar patrulha aérea visando alertar quanto à aproximação de viaturas ou tropa inimiga;
- Realizar aquisição de possíveis alvos; e
- Reconhecimento propriamente dito.

Dentre essas possibilidades, o presente estudo concentra as atenções na análise do reconhecimento em proveito do GDB.

Para atingir esse fim, utilizar-se-á a carta da região Três Corações onde é realizado anualmente um exercício que simula um desembarque anfíbio nível GDB.

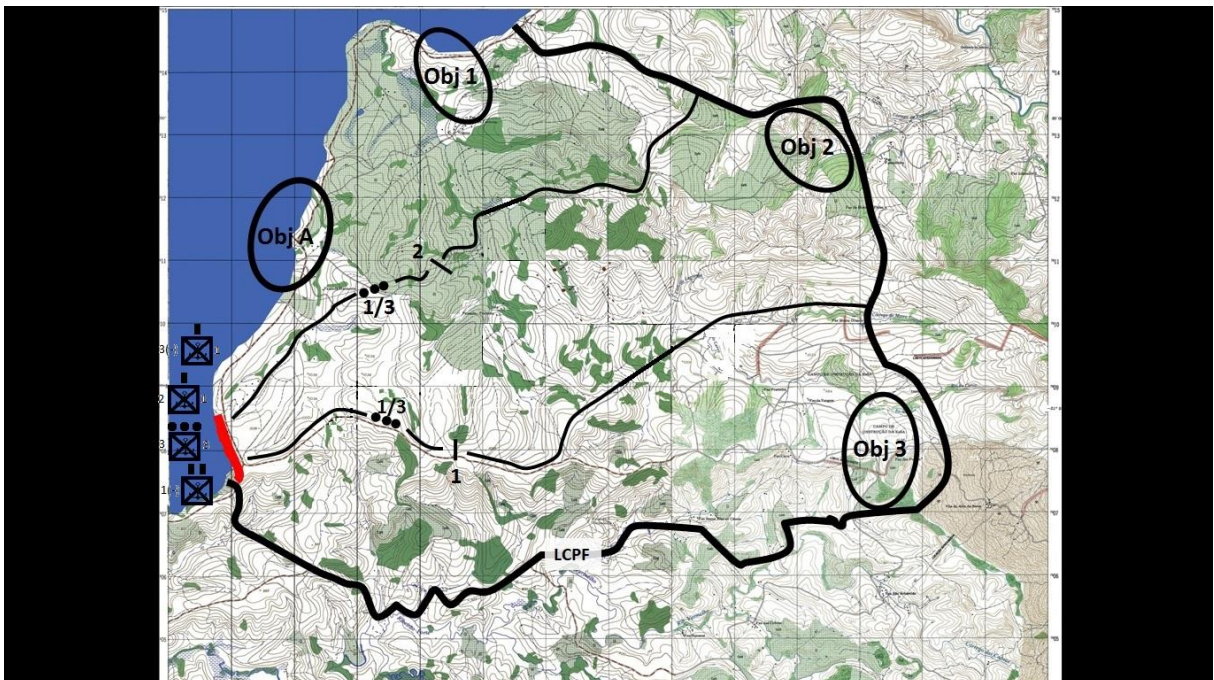


Figura 36: Carta para Instrução - Mosaico do Extrato das Cartas SÃO BENTO DO ABADE, LUMINÁRIAS, CÓRREGO SÃO TOMÉ e SÃO TOMÉ DAS LETRAS, Escala 1:50.000, IBGE, 1981.

Fonte: BtlCtAetatDAAe

O SARP Carcará II pode iniciar a sua atividade de reconhecimento antes mesmo do efetivo desembarque na praia na hora-H, sendo lançado do navio e acompanhando a tropa apoiada que se desloca para a praia de desembarque através de embarcações de desembarque ou CLAnf. Isso permite que se obtenham informações atualizadas quanto à praia de desembarque, possíveis obstáculos, informações sobre o inimigo e sobre o Objetivo inicial "A".

Essa possibilidade é garantida pela capacidade que este SARP tem de acompanhar um alvo móvel automaticamente e pela atual capacidade de realizar o pouso na água.

Na hora-H, tem-se o respectivo desembarque das tropas em primeiro escalão, juntamente com a EqVANT que provê o apoio a esta fração. A partir desse momento, o SARP Carcará II é capaz de realizar o reconhecimento de grande parte da Cabeça-de-Praia.

Levando-se em consideração o raio de ação deste SARP que, embora seja de 10 km, é limitado a 8 km devido ao alcance do sinal de vídeo, e tomando-se por base a carta de 1:50.000, tem-se que:

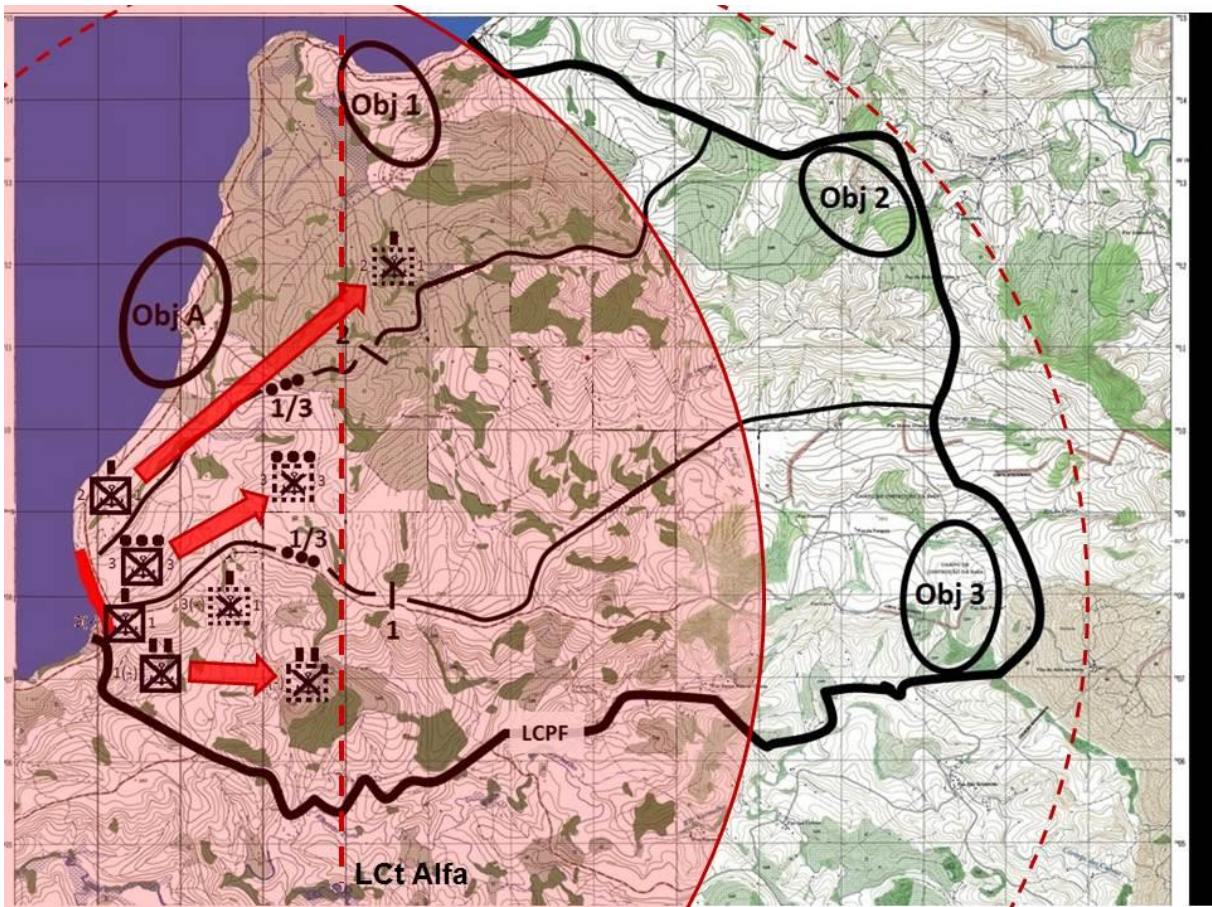


Figura 37: Raio de ação do SARP Carcará II na Cabeça-de-Praia

Fonte: O Autor

Pela Figura 37, tem-se:

- a) 2ª CiaFuzNav – eixo de progressão à esquerda;
- b) 1º BtlInfFuzNav (- 2ª e 3ª CiaFuzNav) – eixo de progressão à direita;
- c) 1º/3ª CiaFuzNav – eixo de progressão central; e
- d) 3ª CiaFuzNav (- 1º/3ª CiaFuzNav) – reserva.

Assim, pode-se perceber que com a chegada dos elementos em 1º escalão à praia, e com o respectivo desembarque, a EqVANT consegue prover um reconhecimento que se expande por toda a região em vermelho.

Com o avanço da tropa, conquistando-se as primeiras linhas de alturas e chegando à L Ct Alfa, o SARP Carcará, que se desloca junto com o 1º BtlInfFuzNav(-) pelo eixo de progressão à direita, já passa a ser capaz de realizar um reconhecimento de toda Cabeça-de-Praia.

Esse reconhecimento provê informações ao Cmt do GDB, essenciais à tomada de decisão, com as quais ele poderá reorganizar para o combate em função de uma futura mudança do esquema de manobra.

Após a conquista dos Obj 1,2 e 3 e, conseqüentemente, da Cabeça-de-Praia, o ComForDbq notifica o ComForTarAnf de que está pronto para assumir a responsabilidade pelas operações subseqüentes, caracterizando o término do Assalto Anfíbio.

A partir do término do Assalto Anfíbio, o SARP Carcará II será empregado de acordo com a intenção de manobra do ComForDbq, seja no estabelecimento de uma defensiva ou seja em outras ações subseqüentes como aproveitamento do êxito.

6 CONCLUSÃO

Como verificado no presente estudo, o crescente desenvolvimento e a grande utilização dos SARP nos diversos conflitos mundiais justificaram o interesse e a necessidade de se dotar os arsenais do Corpo de Fuzileiros Navais com esses meios.

Assim, visualizaram-se, cada vez mais, as possibilidades de emprego desse meio nas Operações Anfíbias, especialmente no Assalto Anfíbio, devido à complexidade da manobra e à incerteza quanto ao inimigo.

Com isso, foi visto a evolução do projeto de implementação do SARP no CFN, desde o início dos estudos de desenvolvimento até a criação do SARP Carcará II.

De acordo com o exposto no trabalho, observou-se, também, que este SARP empregado pelo BtlCtAetatDAAe possui as características necessárias às peculiaridades impostas pela manobra Anfíbia, sendo a mais atual delas a resistência à água.

Além disso, verificou-se que a sua atual posição dentro da estrutura do BtlCtAetatDAAe é bem razoável para facilitar a manutenção e adestramento, desenvolver uma doutrina e angariar experiências na coordenação do espaço aéreo. A necessidade de coordenação do apoio de fogos e AAe também justificou o seu emprego centralizado.

Como foco principal do estudo – o emprego do SARP Carcará II em apoio ao GDB durante o Assalto Anfíbio –, pode-se concluir que as características que esse meio possui possibilitam a sua utilização, tanto nos momentos pré-desembarque, quanto nos momentos pós-desembarque, para o reconhecimento da Cabeça-de-Praia. Tal análise permite, então, aferir que a necessidade de reconhecimento requerida pelo Assalto Anfíbio, no nível GDB, é plenamente atendida pelo SARP Carcará II.

Ainda, a área de reconhecimento abrangida pelo raio de ação do Carcará possibilita o fornecimento de informações em tempo real que permitem ao comandante do GDB influenciar na manobra de acordo com a situação.

Face ao exposto, percebe-se o quão importante se faz a manutenção de um nível de desenvolvimento das Forças Militares de uma nação frente à evolução tecnológica que ocorre no restante do mundo. E, é nesse contexto que o CFN

continua os estudos e desenvolvimento dos SARP, buscando sempre aprimorá-los, de acordo com as necessidades que surgem.

REFERÊNCIAS

_____. CDoutEx, Nota de Coordenação Doutrinária Nº 03/2012. Emprego de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas, 2012.

_____. Rio de Janeiro: Revista Segurança e Defesa, n. 93, 2008.

_____. All Unmanned Aircraft Systems Yearbook 2007. p. 164-186. 2007.

ARMED FORCES PRESS SERVICES. Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) of the Future. Disponível em: <<http://usmilitary.about.com/cs/weapons/a/uav.htm>.>

CGCFN-1000. Manual de Organização e Emprego de Grupamentos Operativos de Fuzileiros Navais. Rio de Janeiro: CGCFN, 1º Edição - 2003.

CGCFN-321. Manual de Apoio Aéreo e Controle Aerotático nos Grupamentos Operativos de Fuzileiros Navais. Rio de Janeiro: CGCFN, 1º Edição - 2008.

CGCFN-322. Manual de Defesa Antiaérea dos Grupamentos Operativos de Fuzileiros Navais. Rio de Janeiro: CGCFN, 1º Edição - 2008.

KENZO NONAMI,FARID KENDOUL,SATOSHI SUZUKI,WEI WANG,DAISUKE NAKAZAWA. Autonomous Flying Robots: Unmanned Aerial Vehicles and Micro Aerial Vehicles, Nova York, 2010.

KIMON P. VALAVANIS,PAUL Y. OH,LES A. PIEGL. Unmanned Aircraft Systems: International Symposium On Unmanned Aerial Vehicles, UAV '08, Orlando, 2008.

KOPPE, George Eiriz. As Possibilidades de Utilização do Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT) no Exército Brasileiro. Rio de Janeiro: Informativo Antiaéreo, 2007.

MANUAL ESCOLAR ME C-6. Veículo Aéreo Não-Tripulado. Rio de Janeiro: EsACosAAe, 1ª Edição – 2007

MELO, Tatiana de. Carcará, o espião BRASILEIRO. Rio de Janeiro: Revista Isto É, n. 2020, 2008

MINISTÉRIO DA DEFESA. Manual de Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas, Brasília: MD33-M-02, 3ª Edição - 2008.

NEVES E DOMINGUES. Manual de Metodologia da Pesquisa Científica, Rio de Janeiro, 2007.

OLIVEIRA, Pedro Antônio de. CARCARÁ – Emprego de VANT no CFN. Rio de Janeiro: Revista O Anfíbio, n. 27, 2009.

ROADMAP 2005. Unmanned Aircraft System, Departamento de Defesa dos EUA.

UNITED STATES OF AMERICA. Department of the Army. Field Manual Interim nº 3-04.155. Army Unmanned Aircraft System Operations, Washington, 4 apr. 2006.