## ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO NO NÍVEL LATO SENSU DE ESPECIALIZAÇÃO EM OPERAÇÕES MILITARES

1º Ten Inf (FAB) MARCELO RODRIGUES DE OLIVEIRA

A NECESSIDADE DA ESPECIALIZAÇÃO DOS MILITARES DA UNIDADE DE TIRO DO GAAAD EM OPERAÇÕES EM AMBIENTE DE SELVA

## 1° Ten Inf (FAB) MARCELO RODRIGUES DE OLIVEIRA

# A NECESSIDADE DA ESPECIALIZAÇÃO DOS MILITARES DA UNIDADE DE TIRO DO GAAAD EM OPERAÇÕES EM AMBIENTE DE SELVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea como requisito parcial para a obtenção do Grau de Especialização nível *Lato Sensu* em Operações Militares de Defesa Antiaérea e de Defesa do Litoral.

Orientador: Cap Art RICARDO LUIZ RIBEIRO

# DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS GRADUAÇÃO

## COMUNICAÇÃO DO RESULTADO FINAL AO POSTULANTE (TCC)

Oliveira, Marcelo Rodrigues de (1º Ten Inf FAB). A necessidade da especialização dos militares da unidade de tiro do GAAAD em operações em ambiente de selva. Rio de Janeiro. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no programa lato sensu como requisito parcial para obtenção do certificado de especialização em Operações Militares de Defesa Antiaérea e de Defesa do Litoral. Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea.

Orientador: RICARDO LUIZ RIBEIRO - Cap Art			
Resultado do Exame do Trabalho de Conclusão de Curso:			
COMISSÃO DE AVALIAÇÃO			
Rio de Janeiro, de Outubro de 2014.			
RONALDO <b>GOMES</b> MARIANO JÚNIOR – Cap Art			
PRESIDENTE			
RICARDO LUIZ RIBEIRO – Cap Art			
ORIENTADOR			
EDUARDO DA CRUZ OLIVEIRA – Cap Art			

**MEMBRO** 

### OL48n Oliveira, Marcelo Rodrigues de

A necessidade da especialização dos militares da unidade de tiro do GAAAD em operações em ambiente de selva./ Marcelo Rodrigues de Oliveira. – 2014.

55 f.; 30 cm

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Artilharia Antiaérea para Oficiais) – Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, Rio de Janeiro, 2014.

Bibliografia: f. 54 - 55.

1. GAAAD. 2. ambiente de selva. 3. Especialização. I. Título.

**CDD 355** 

Dedico este trabalho a todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram na minha caminhada na EsACosAAe. Em especial, a Deus e a minha esposa Renata que se manteve forte e confiante diante das inúmeras dificuldades.

#### LISTA DE ABREVIATURAS

CAAAD Companhia de Artilharia Antiaérea de Autodefesa

CAAAD-CO Companhia de Artilharia Antiaérea de Autodefesa de Canoas

CAAAD-MN Companhia de Artilharia Antiaérea de Autodefesa de Manaus

GAAAD Grupo de Artilharia Antiaérea de Autodefesa

EsACosAAe Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea

COAAAe Centro de Operações da Artilharia Antiaérea

SISDABRA Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro

COMDABRA Comando de Defesa Aeroespacial Brasileiro

COMGAR Comando-Geral de Operações Aéreas

PLANDABRA Plano de Defesa Aeroespacial Brasileiro

FAB Força Aérea Brasileira

RICA Regimento Interno do Comando da Aeronáutica

Bia AAAD Bateria de Artilharia Antiaérea de Autodefesa

SCMDO Seção de Comando

ST Seções de Tiro

SMOT Sala Móvel de Operações Terrestres

SGS Serviço de Guarda e Segurança

U Tir Unidade de Tiro

MCA Manual do Comando da Aeronáutica

TO Teatro de Operações

ZI Zona do Interior

MCCEA Medidas de Coordenação e Controle do Espaço Aéreo

P Vig Posto de Vigilância

Sen AAe Sensores Antiaéreos

R Vig Radar de Vigilância

ECUT Estágio de Comandante de Unidade de Tiro

CAT Curso de Atirador

CREI Curso de Remuniciador

FER Fonte de Energia e Resfriamento

GAV Grupo de Aviação

CABAS Curso de Adaptação Básica em Ambiente de Selva

CEXPOPRIB Curso Expedito de Operações Ribeirinhas

COS Curso de Operações na Selva

CIGS Centro de Instrução de Guerra na Selva

AAAe Artilharia Antiaérea

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Organograma do 2º GAAAD	.16
Figura 2 – Visão Geral do posicionamento das U Tir num planejamento de DA Ae.	. 24
Figura 3 – Análise do campo de tiro	. 25
Figura 4 – Preparação da posição da Unidade de Tiro na copa de uma árvore - 1	26
Figura 5 – Preparação da posição da Unidade de Tiro na copa de uma árvore - 2 .	.26
Figura 6 – U Tir na posição já preparada	.27
Figura 7 – Visualização de uma incursão aérea a partir da posição da U Tir	.27
Figura 8 – Unidade de Tiro do Sistema IGLA	.30
Figura 9 – IGLA 9K338	.31
Figura 10 – Lançamento do Sistema IGLA pelo ombro	.32
Figura 11 – Amazônia Legal	. 35
Figura 12 – Exemplos de paraná, furo e igarapé	.36
Figura 13 – Bacia Hidrográfica Amazônica	.37
Figura 14 – Área desmatada na Floresta Amazônica	.38
Figura 15 – Extratos do solo da vegetação de campina Amazônica	.38
Figura 16 – Características da vegetação	.40
Figura 17 – Floresta Equatorial	.40
Figura 18 – Floresta de Palmeira	.41
Figura 19 – Mangue	.41
Figura 20 – Floresta Secundária	42

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Características do sistema IGLA	32
Tabela 2 – Currículo do CABAS	44
Tabela 2 – Currículo do CEXPOPRIB	48
Tabela 3 – Currículo do COS	49

#### **RESUMO**

OLIVEIRA, Marcelo Rodrigues de. A necessidade da especialização dos Militares da Unidade de Tiro do GAAAD em Operações em Ambiente de Selva. Rio de Janeiro, 2014

O ambiente de selva Amazônico apresenta características específicas que o diferencia dos demais ambientes operacionais. Tais características devem ser de total domínio do defensor a fim de obter o sucesso sobre o inimigo. Desta forma, o presente estudo pretende apresentar conceitos básicos e informação relevante e atualizada, a fim de fornecer elementos que mostrarão como é a organização do GAAAD, o desdobramento da Seção de mísseis, as principais características do ambiente de selva e os cursos de especialização em Operações em Ambiente de Selva. Todos esses elementos servirão para concluir sobre a necessidade da especialização em combate e sobrevivência na selva dos militares da Unidade de Tiro do GAAAD que operam no ambiente operacional Amazônico.

Palavras chave: GAAAD, ambiente de selva, especialização.

#### **RESUMEN**

OLIVEIRA, Marcelo Rodrigues de. La necesidad de la especialización de los Militares de la Unidad de disparo de lo GAAAD en Operaciones en Ambiente de la Selva. Rio de Janeiro, 2014.

El ambiente de la selva amazónica tiene características específicas que lo diferencia de otros ambientes operativos. Tales características se deben control total de la defensa con el fin de conseguir el éxito en el enemigo. Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo presentar los conceptos básicos y la información pertinente y actualizada con el fin de aportar elementos que muestran cómo la organización de GAAAD, el despliegue de la Sección de misiles, las principales características de un ambiente selvático y cursos de especialización en Operaciones de Selva. Todos estos elementos servirá para concluir en la necesidad de experiencia en combate y supervivencia en la selva militar de los militares de la Unidad de disparo de lo GAAAD que operan en el ambiente operativo de Amazon.

Palabras clave: GAAAD, ambiente de la selva, especialización.

# SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12
2 ORGANIZAÇÃO DO GRUPO DE ARTILHARIA ANTIAÉREA DE
AUTODEFESA - GAAAD 13
3 DESDOBRAMENTO DA SEÇÃO DE MÍSSEIS NA DEFESA ANTIAÉREA
DE PONTOS SENSÍVEIS 17
3.1 ELEMENTOS DOUTRINÁRIOS E ORGANIZAÇÃO DA DEFESA
ANTIAÉREA17
3.2 PLANEJAMENTO E EMPREGO DA SEÇÃO DE MÍSSEIS NA DEFESA
ANTIAÉREA22
3.2.1 Exame de situação da Defesa Antiaérea22
3.2.2 Elaboração de Planos e Ordens23
3.2.3 Validação do Controle e Planejamento24
3.3 UNIDADE DE TIRO – U TIR
3.4 SISTEMA DE DEFESA ANTIAÉREA IGLA 9K338
4 O AMBIENTE OPERACIONAL AMAZÔNICO 34
4.1 ASPECTOS FISIOGRÁFICOS
4.1.1 Clima
4.1.2 Hidrografia
4.1.3 Geologia
4.1.4 Vegetação
4.1.5 Relevo
4.2 CURSOS DE ESPECIALIZAÇÃO PARA OPERAÇÃO EM AMBIENTE DE
SELVA
4.2.1 Curso de Adaptação Básica em Ambiente de Selva (CABAS) 43
4.2.2 Curso Expedito de Operações Ribeirinhas (CEXPOPRIB) 47
4.2.3 Curso de Operações na Selva (COS) 49
5 A ESPECIALIZAÇÃO DOS MILITARES DAS U TIR DO GAAAD QUE
OPERAM NO AMBIENTE DE SELVA50
6 CONCLUSÃO 53
REFERÊNCIAS54

## 1 INTRODUÇÃO

Os conflitos beligerantes da atualidade vêm sendo, nitidamente, decididos em função das ameaças aéreas. Por isso, busca-se cada vez mais investir em meios de defesa aérea e antiaérea para sobrepor às principais ameaças aéreas.

O Brasil, país de grande destaque econômico e militar na América do Sul, vem buscando um desenvolvimento e modernização da sua artilharia antiaérea com vistas a manter sua defesa aeroespacial coerente com as ameaças do cenário mundial atual.

A Força Aérea como uma das bases da Defesa Aeroespacial Brasileira, vem acompanhando essa busca por uma antiaérea forte e bem estruturada. Implantou em 1995, em Canoas, a 1ª Companhia de Artilharia Antiaérea de Autodefesa (1ª CAAAD) e anos depois, em 2009, em Manaus, a 2ª Companhia de Artilharia Antiaérea de Autodefesa (2ª CAAAD). Companhias que passariam a Grupos de Artilharia Antiaérea de Autodefesa (GAAAD) em 2012, 1º e 2º GAAAD, respectivamente.

Os dois GAAAD são mobiliados com militares do quadro de Infantaria da Aeronáutica e a especialização desses militares é feita por meio dos Cursos de Artilharia Antiaérea da Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe). Além disso, os Grupos vêm recebendo material moderno adquirido em conjunto com as Forças Singulares. Porém os Grupos operam em ambientes diferentes e isso exige uma doutrina de emprego específica. Particularmente, o ambiente de selva com suas peculiaridades exige uma logística diferenciada e uma maior especialização dos combatentes em operações em ambiente de selva.

Desta forma, o presente estudo busca analisar a necessidade da especialização em combate e sobrevivência na selva dos militares da Unidade de Tiro do GAAAD. Para atingir esse objetivo, serão analisados durante o trabalho a organização do GAAAD, o desdobramento da Seção de mísseis, as principais características do ambiente de selva e os cursos de especialização em Operações em Ambiente de Selva.

# 2 ORGANIZAÇÃO DO GRUPO DE ARTILHARIA ANTIAÉREA DE AUTODEFESA - GAAAD

Analisando os conflitos beligerantes da atualidade, percebe-se que desde as grandes guerras, a ameaça aérea vem ganhando papel decisivo e merece, cada vez mais, a atenção de estrategistas militares e de governantes.

As ações dos vetores aeroespaciais causam grandes impactos na soberania de uma nação, pois vulnerabilizam as ações terrestres e são capazes de destruir pontos vitais da infraestrutura de um país.

A partir dessas realidades, conclui-se que a vitória nos conflitos modernos está condicionada ao domínio do espaço aéreo, e em face a isso, novas tecnologias são buscadas para conferir maior precisão e letalidade aos vetores aeroespaciais.

Os países que buscam manter sua soberania demonstram grande preocupação em ter o controle do ar com a idealização de estruturas que integram sistemas responsáveis pela detecção, pela interceptação em voo e pelo engajamento de ameaças aeroespaciais a partir do solo por meio de artilharia antiaérea.

O Brasil, atento a essa evolução dos conflitos modernos criou, em 1980, a Diretriz de Defesa Aeroespacial, que define o emprego de meios aéreos e antiaéreos das Forças Singulares. Ainda no mesmo ano, surge o Núcleo do Comando de Defesa Aeroespacial Brasileiro que em 1995 passou a ser denominado Comando de Defesa Aeroespacial Brasileiro (COMDABRA) sendo definitivamente ativado pelo Decreto-Lei nº 1.758, de 26 de dezembro de 1995.

O COMDABRA é uma Organização Militar que tem por missão realizar a defesa do Território Nacional contra todas as formas de ataque aeroespacial, a fim de assegurar o exercício da soberania do Espaço Aéreo Brasileiro. Possui dupla função: Órgão Central do Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDABRA) e Comando Operacional.

Como Órgão Central é responsável pela orientação normativa dos elos do SISDABRA e como Comando Operacional, é um Comando Conjunto

subordinado diretamente ao Comandante Supremo, e componente da Estrutura Militar de Guerra. Em tempo de paz, o COMDABRA está subordinado ao Comandante do Comando Geral de Operações Aéreas (COMGAR).

Segundo o Manual C44-1, Emprego da Artilharia Antiaérea, o COMDABRA tem por atribuição, dentre outras:

- propor a política, a estratégia e a doutrina para o funcionamento do SISDABRA;
- elaborar e fazer cumprir o Plano de Defesa Aeroespacial Brasileiro (PLANDABRA);
- supervisar o controle de toda a circulação aérea, geral e operacional militar, no Espaço Aéreo Brasileiro, em tempo de paz e da Zona do Interior, em caso de conflito;
- Coordenar com os diferentes elos dos SISDABRA as ações relacionadas com a Defesa Aeroespacial do TN.

A Força Aérea Brasileira, um dos principais vetores da Defesa Aeroespacial Brasileira, vem buscando acompanhar as grandes potências no que diz respeito ao poder aéreo. Para tal, está desenvolvendo novas tecnologias para modernizar suas aeronaves, bem como adquirindo novas plataformas. Além disso, está se reestruturando e constatando a grande importância de se ter instrumentos orgânicos de defesa antiaérea.

A partir da constatação da necessidade de se ter meios de antiaérea para a autodefesa, a FAB criou em 1997, na cidade de Canoas – RS, a 1ª Companhia de Artilharia Antiaérea de Autodefesa (1ª CAAAD), capaz de atuar como elo eventual do SISDABRA. Com a criação da CAAAD a Força Aérea passou a enviar com frequência militares para realizarem o curso de especialização em Artilharia Antiaérea na Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe) e a investir na aquisição de equipamentos modernos.

Em 2009, a FAB ratifica a importância da Artilharia Antiaérea oficializando a criação em Manaus - AM da sua 2ª Companhia de Artilharia Antiaérea de Autodefesa (CAAAD-MN). O local foi escolhido em função da sua localização estratégica e atendendo a Política Governamental e ao Planejamento Estratégico da Força.

A CAAAD-MN, de acordo com os conceitos preconizados pela Força, seria responsável pela Defesa Antiaérea de um ponto sensível contra ameaças aeroespaciais posicionadas até 10.000 pés de altura e sob condições favoráveis de visibilidade. Suas frações poderão se desdobrar para posições distantes em até 40 km do COAAe e, em determinadas localidades da região amazônica, demandarão frequentemente o transporte por modais aéreos ou fluviais.

Devidamente estruturadas, as duas Companhias avançaram e ampliaram sua atuação, bem como seus efetivos cada vez mais capacitados.

Seguindo o planejamento da Força, as Companhias foram elevadas a Grupos, desvinculando-se totalmente dos Batalhões de Infantaria passando sua subordinação operacional diretamente ao Núcleo da Brigada de Artilharia Antiaérea de Autodefesa. A CAAAD-CO e CAAAD-MN passaram a ser denominadas 1º e 2º Grupos de Artilharia Antiaérea de Autodefesa (1º e 2º GAAAD), respectivamente.

Os dois GAAAD continuam sendo mobiliados com pessoal especializado em Artilharia Antiaérea pela EsACosAAe e com material moderno adquirido em conjunto com as Forças Singulares. Porém os Grupos atuam em ambientes diferentes e isso exige uma doutrina de emprego compatível. Particularmente, o ambiente de selva com suas peculiaridades exige uma logística diferenciada.

Segundo o Regimento Interno do 2º GAAAD, RICA 21-243, O Grupo Ajuricaba, como é denominado, foi criado e ativado pela Portaria nº 579/GC3, de 31 de agosto de 2012; sendo regido pelo Regulamento de Unidade de Artilharia Antiaérea de Autodefesa, aprovado pela Portaria Nº 565/GC3, de 7 de outubro de 2011. Como estrutura tática e administrativa, o Grupo deve ser capaz de apoiar e coordenar o emprego de duas ou mais Baterias de Artilharia Antiaérea de Autodefesa (Bia AAAD).

A estrutura regimental do 2º GAAAD tem a seguinte constituição:

- I Comando;
- II Seção de Pessoal (S-1);
- III Seção de Inteligência (S-2);

- IV Seção de Operações (S-3);
- V Seção de Material (S-4); e
- VI Baterias de Artilharia Antiaérea de Autodefesa (BiaAAAD).

Esse trabalho vai abordar, especificamente as Unidades de Tiro pertencentes às Seções de Tiro, componentes das BiaAAAD.

Segue abaixo o organograma do 2º GAAAD, conforme o RICA 21-243:

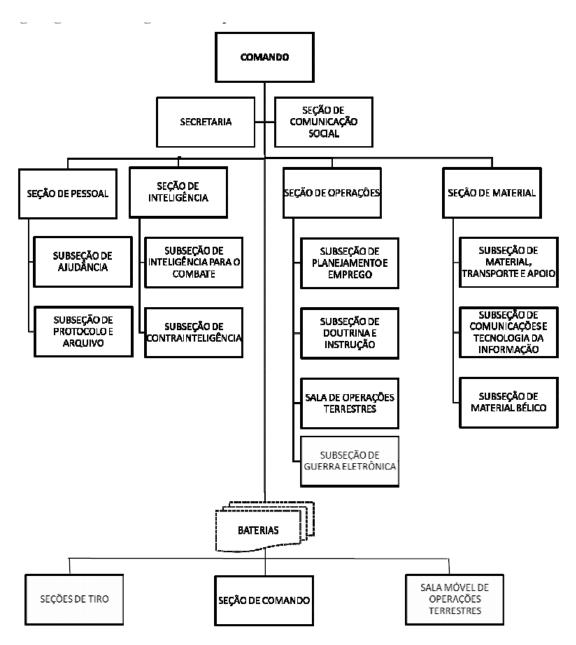


Figura 1: Organograma do 2º GAAAD Fonte: RICA 21-243

# 3 DESDOBRAMENTO DA SEÇÃO DE MÍSSEIS NA DEFESA ANTIAÉREA DE PONTOS SENSÍVEIS

A DCA 1-1, Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira define que a Ação de Força Aérea na Defesa Antiaérea "consiste em empregar Meios de Força Aérea para neutralizar ou impedir ataques aéreos inimigos às Áreas Sensíveis e aos Pontos Sensíveis de interesse da Força Aérea". (BRASIL, 2012, p. 51)

Ao mesmo tempo, o Manual de Defesa Antiaérea da FAB, MCA 355-1, define Defesa Antiaérea como sendo Ação de Força Aérea resultante do emprego de Sistema Antiaéreo, cuja estrutura pode ser organizada a partir de Unidades e Subunidades, Grupos ou Baterias.

Conforme apresentado no capítulo anterior, a Artilharia Antiaérea orgânica da Força Aérea Brasileira, hoje, é composta por dois Grupos de Artilharia Antiaérea de Autodefesa (GAAAD), sendo um localizado em Canoas-RS, 1º GAAAD, e o outro em Manaus-AM, 2º GAAAD. Tais grupos apresentam em suas estruturas Subunidades e frações, que são as Baterias, Seções e Unidades de Tiro.

O presente capítulo irá apresentar os principais pontos a serem considerados no planejamento e emprego da Seção de mísseis na Defesa Antiaérea de pontos sensíveis, a organização e coordenação dos sistemas antiaéreos, planejamento e emprego da Seção de Mísseis, com foco na atuação da Unidade de Tiro (U Tir) e o Sistema de Defesa Antiaérea IGLA 9K338.

# 3.1 ELEMENTOS DOUTRINÁRIOS E ORGANIZAÇÃO DA DEFESA ANTIAÉREA

No planejamento da Defesa Antiaérea de ponto sensível os meios são desdobrados levando-se em consideração as peculiaridades do objetivo a ser defendido, atentando para os fundamentos doutrinários e dando prioridade a sua proteção em detrimento das demais instalações adjacentes.

A partir disso, tem-se que os principais recursos da Força Aérea dentre os quais instalações de comando e controle, bases aéreas, sítios radares, aeródromos de desdobramento e parques de manutenção são instalações fixas no terreno e exigem uma defesa antiaérea estática, cujos meios possuem apenas a mobilidade necessária aos movimentos táticos.

Já conhecidas às características dos principais pontos sensíveis da FAB que por ventura serão defendidos, tem-se que aplicar no planejamento os aspectos doutrinários que são basicamente os princípios de emprego e fundamentos da defesa antiaérea.

Segundo o MCA 355-1, Manual de Defesa Antiaérea da FAB, "princípios de emprego constituem ferramentas para conduzir o planejamento realizado no nível operacional, pois contribuem para equilibrar o emprego dos meios, ampliam as possibilidades de êxito na missão, reduzem os índices de fratricídio, bem como evitar a supressão dos sistemas antiaéreos pelas ameaças aeroespaciais". (BRASIL, 2014, p. 26)

Os princípios de emprego que constam no MCA 355-1 são: controle centralizado e execução descentralizada, integração, impedir a exploração das informações pelo inimigo, massa, combinação de armas antiaéreas e mobilidade.

- controle centralizado e execução descentralizada deve-se evitar o engajamento desnecessário de recursos e duplicidade de esforços, bem como anular a possibilidade de fratricídio e ao mesmo tempo tem-se que impor aos comandos locais a responsabilidade pelo planejamento tático da Defesa Antiaérea e pelo engajamento oportuno das ameaças aeroespaciais.
- integração todos os recursos dos sistemas antiaéreos devem ser aplicados de forma coordenada em um único dispositivo de defesa, economizando meios e esforços, facilitando o controle.
- impedir a exploração das informações pelo inimigo a busca por informações precisa e atualizadas dos sistemas de combate inimigo constitui uma das principais características do combate moderno.
- massa para se defender, com sucesso, determinado objetivo deve-se utilizar o poder de fogos suficiente para tal. Caso não haja meio suficientes

para isso, prioridades devem ser estabelecidas e feito o uso de medidas passivas para a defesa das demais instalações.

- combinação de armas antiaéreas consiste na combinação de diferentes tipos de armamentos com o objetivo de diminuir as limitações operacionais de cada uma e de forma, sinérgica, aumentar a capacidade do sistema de defesa.
- mobilidade os meios antiaéreos empregados devem possuir capacidade de desdobramento necessária para atender as necessidades da força de acordo com as características do poder aeroespacial.

Ainda com base no MCA 355-1, os fundamentos de emprego da Defesa Antiaérea servem para orientar o planejamento segundo as características do ambiente operacional, as possibilidades do inimigo e a situação das forças amigas.

Os fundamentos, segundo o Manual de Defesa Antiaérea da FAB, são: apoio mútuo, sobreposição de envelopes de emprego, cobertura ponderada, defesa em todas as direções, engajamento antecipado e defesa em profundidade.

- apoio mútuo as armas antiaéreas possuem características específicas de emprego, dentre elas estão as limitações. Dessa forma, no engajamento de ameaças aéreas as limitações das armas devem ser minimizadas. Pode-se entender o apoio mútuo como sendo o posicionamento das armas antiaéreas no terreno de forma que uma cubra as limitações da outra que se encontra na posição adjacente.
- sobreposição de envelopes de emprego a definição desse fundamento está baseada em função das nas características balísticas das munições dos canhões antiaéreos ou dos mísseis. A aplicação desse conceito é bem similar ao fundamento anterior. A disposição das armas no terreno deve permitir que o envelope de emprego de uma arma tangencie o da arma adjacente.
- cobertura ponderada deve-se realizar um estudo detalhado dos elementos que irão definir as prováveis rotas de ataque do inimigo. Os principais elementos a serem considerados são: terreno, condições

meteorológicas e características do ponto sensível a ser defendido. Conhecendo as principais rotas de ataque, o responsável pelo planejamento da defesa antiaérea deverá juntamente com outros dados de inteligência realizar uma cobertura ponderada das prováveis rotas em detrimento de outros setores do ponto sensível.

- defesa em todas as direções esse fundamento visa distribuir as Unidades de Tiro por todas as direções no entorno do ponto sensível com o objetivo de furtar o inimigo da vantagem da surpresa em um ataque aéreo.
- engajamento antecipado deve-se considerar o alcance das armas, bem como as táticas de ataque utilizadas pelo inimigo e o armamento emprego de forma a posicionar as Unidades de Tiro a maior distância possível do ponto sensível, buscando neutralizar o inimigo antes de qualquer ação.
- defesa em profundidade dependendo da disponibilidade de meios, as armas antiaéreas podem ser distribuídas de forma sucessiva no terreno, buscando criar vários círculos de defesa oferecendo maior resistência às incursões inimigas.

Conhecido os princípios e fundamentos que norteiam o emprego da Artilharia Antiaérea da FAB, tem-se agora que organizar e coordenar os sistemas e subsistemas antiaéreos.

A Defesa Aeroespacial, tanto no TO, quanto na ZI, é organizada como sistemas que integram e coordenam as Defesas Aérea e Antiaérea. Os Grupos e Baterias são organizados como Sistemas Antiaéreos. Estes por sua vez, constituem-se de quatro subsistemas.

Os subsistemas corretamente organizados e integrados e somados aos elementos norteadores do emprego da Artilharia Antiaérea constituem a base para o desdobramento da Seção, consequentemente, uma eficiente Defesa Antiaérea.

Os subsistemas antiaéreos são:

- Subsistema de Controle e Alerta:
- Subsistema de Armas;
- Subsistema de Apoio Logístico;

- Subsistema de Comunicações.

Será descrito, a seguir, cada subsistema, ressaltando sua constituição e importância dentro do contexto da Defesa Antiaérea.

- Subsistema de Controle e alerta – é responsável pelo Comando e Controle dos meios designados para a proteção de um ponto sensível e tem como principais atribuições observar e fazer cumprir as Medidas de Coordenação e Controle do Espaço Aéreo (MCCEA) e obedecer às normas e determinações oriundas do Escalão Superior. Constitui-se do Centro de Operações Antiaéreas (COAAe), pelos Postos de Vigilância (P Vig), por Sensores Antiaéreos (Sen AAe) e pela Sala Móvel de Operações Terrestres (SMOT).

O COAAe, segundo o MCA 355-1, é o principal instrumento para do Subsistema de Controle e Alerta, por meio do qual o Comandante da Defesa Antiaérea é continuamente informado, favorecendo suas decisões em função das MCCEA e das Regras de Engajamento das ameaças aeroespaciais.

- Subsistema de armas é responsável pelo engajamento efetivo das ameaças aeroespaciais e tem como principais atribuições informar o COAAe sempre que forem detectados movimentos aéreos ou terrestres suspeitos e manter seus sensores orgânicos e armamentos em condições de pronto emprego. Constitui-se das Unidades de Tiro com características específicas em função do armamento empregado e sensores orgânicos.
- Subsistema de Apoio Logístico é responsável por toda a logística de recursos e serviços necessários aos meios antiaéreos e tem como principais atribuições fornecer itens de consumo de diversas classes e manter em funcionamento todos os equipamentos eletrônicos, as viaturas e as instalações provisórias utilizadas pelos combatentes antiaéreos.
- Subsistema de Comunicações é responsável por assegurar de forma contínua a transmissão de dados, voz e imagens imprescindíveis ao funcionamento e à integração de todo o sistema antiaéreo. Compõe-se basicamente pelos equipamentos de comunicações.

# 3.2 PLANEJAMENTO E EMPREGO DA SEÇÃO DE MÍSSEIS NA DEFESA ANTIAÉREA

A partir dos elementos que norteiam o emprego da Defesa Antiaérea, princípios e fundamentos de emprego, e da organização operacional do sistema antiaéreo, inicia-se o processo de planejamento da Defesa.

O emprego da Antiaérea requer um planejamento minucioso que vai desde o nível político até o operacional e tático, com o objetivo de priorizar os pontos a serem defendidos e, a partir daí, priorizar os meios a serem utilizados.

A partir da definição, pelo nível estratégico, do ponto a ser defendido, o comandante da Defesa Antiaérea organizará seus meios e, com base nos aspectos doutrinários, executará o planejamento da Defesa seguindo os seguintes passos:

- Exame de situação de Defesa Antiaérea;
- Elaboração de Planos e Ordens;
- Validação e Controle do Planejamento.

#### 3.2.1 Exame de situação da Defesa Antiaérea

O exame de situação é a base de todo planejamento. É o meio que o Comandante da Defesa Antiaérea dispõe para realizar os estudos necessários ao cumprimento da missão. Para a Defesa Antiaérea os seguintes pontos são considerados de fundamental importância na condução desse primeiro passo do planejamento:

- Análise da missão e considerações preliminares – inicialmente o Comandante da Defesa Antiaérea deve entender o contexto, extraindo os elementos que nortearão a condução da missão. Devendo tomar como base os objetivos e efeitos desejados para a Defesa e para o Escalão Superior, bem como a atuação dos comandos colaterais. A partir daí, o Comandante irá identificar sumariamente e descrever em linhas gerais as características e

vulnerabilidades do ponto a ser defendido, as características hidrográficas, orográficas, climáticas, vegetação e outros aspectos relacionados ao ambiente operacional. Para findar essa etapa o Comandante deverá identificar outras condicionantes, emitindo o seu enunciado da missão e sua diretriz de planejamento.

- Situação e sua compreensão essa etapa engloba um estudo detalhado e aprofundado da situação do ambiente operacional, Forças Inimigas, Forças Amigas, Centros de Gravidade e Vulnerabilidades Críticas e comparação dos Poderes Combatentes.
- Possibilidades do Inimigo, Linhas de Ação e seu confronto as linhas de ação devem ser adequadas, aceitáveis e praticáveis e cada linha de ação pensada tem que ser confrontada com as possibilidades do inimigo. A partir disso, comparam-se as vantagens e desvantagens de cada confronto e tomase uma decisão. Tal decisão expressará um plano geral para o cumprimento da missão.

## 3.2.2 Elaboração de Planos e Ordens

Essa etapa divide-se em duas fases:

- Desenvolvimento do conceito de defesa antiaérea – segundo o manual de Defesa Antiaérea da FAB, MCA 355-1, o conceito da Defesa Antiaérea deve apresentar as seguintes considerações:

- a) a apreciação da situação de forma resumida;
- b) o estado final desejado conforme a situação definida pelo nível superior;
- c) o dispositivo adotado para a Defesa Antiaérea e, se for o caso, os Princípios e Fundamentos priorizados pelo Comandante:
- d) as tarefas de cada Subsistema, respondendo as seguintes questões: "o que",
- "como", "quando", "por quanto tempo", "onde", "por que" e "por quem";
- e) medidas para assegurar a coordenação entre as forças amigas e evitar

interferência mútua;

- f) considerações sobre as necessidades ou suporte logístico; e
   g) diretrizes para comunicação social, assuntos civis e conduta com refugiados/evacuados. (BRASIL, 2014, p. 81)
- Elaboração dos Planos e Ordens o conceito de Defesa Antiaérea, conforme explicitado anteriormente, será a principal fonte de planejamento para a Elaboração de Planos e Ordens.

### 3.2.3 Validação do Controle e Planejamento

- Reconhecimento e escolha de posições — o reconhecimento serve para constatar a realidade do ambiente operacional, levantando os pontos que diferem do planejamento preliminar. Deve-se observar se há algum comprometimento dos fundamentos doutrinários na concepção do dispositivo de Defesa Antiaérea. Além disso, na escolha final dos locais onde serão instalados o COAAe, a SMOT, as U Tir, os R Vig e os P Vig dependerão das adequabilidade às comunicações, das possibilidades para as cobertas e abrigos, existências de estradas com vias de acesso que permitam o suprimento da tropa ou o seu retraimento. No caso específico do posicionamento das U Tir, os locais escolhidos devem propiciar campos de tiro em todas as direções.

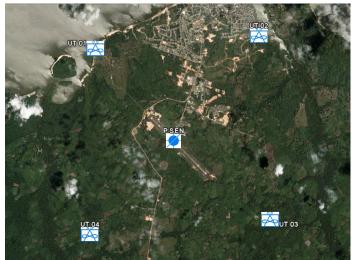


Figura 2: Visão geral do posicionamento das U Tir num planejamento de uma Defesa Antiaérea

Fonte: Arquivos da Missão de Defesa Antiaérea do DTCEA-TF



Figura 3: Análise do campo de tiro Fonte: Arquivos da Missão de Defesa Antiaérea do DTCEA-TF

- Ocupação do dispositivo para a Defesa Antiaérea – nesse momento, antes da ocupação propriamente dita pelos elementos das U Tir, P Vig e R Vig, os meios de comunicações deverão ser preparados e testados, para quando na posição os elementos possam manter a comunicação com o COAAe Principal. Após ter certeza das comunicações, os elementos reconhecem suas posições, bem como possíveis posições de muda, desobstrução dos campos de tiro, construção de abrigos e sua camuflagem, e outros trabalhos julgados importantes para a higiene da tropa. É importante atentar para as medidas de Defesa Passiva, visto que essas posições serão alvos de observação terrestre e aérea inimiga.



Figura 4: Preparação da posição da U Tir na copa de uma árvore - 1 Fonte: Arquivos da Missão de Defesa Antiaérea do DTCEA-TF



Figura 5: Preparação da posição da U Tir na copa de uma árvore – 2 Fonte: Arquivos da Missão de Defesa Antiaérea do DTCEA-TF



Figura 6: U Tir na posição já preparada Fonte: Arquivos da Missão de Defesa Antiaérea do DTCEA-TF



Figura 7: Visualização de uma incursão aérea a partir da posição da unidade de tiro Fonte: Arquivos da Missão de Defesa Antiaérea do DTCEA-TF

 Controle do Planejamento da Defesa Antiaérea – esse controle visa proporcionar ao Escalão Superior o Comando e Controle da missão atribuída.
 Os elementos desdobrados no terreno, inicialmente, seguirão a linha de ação traçada pelo Comandante da Defesa Antiaérea. Porém os elementos estarão em comunicação contínua com o COAAe e paralelamente atento a evolução da situação tática.

## 3.3 UNIDADE DE TIRO – U TIR

A Doutrina aplicada atualmente pela Força Aérea utiliza como unidade de básica de emprego a Bateria, que tem por finalidade coordenar, executar e controlar, de modo integrado à Defesa Aeroespacial, a Defesa Antiaérea de Pontos. A Bateria tem em sua constituição de três a doze Unidades de Tiro que podem ser organizadas ou não em Seções de Tiro, dependendo do material a ser empregado. Porém para fins de estudo, será considerado a Seção de Tiro como elemento básico de desdobramento para a Defesa Antiaérea de Ponto.

A Unidade de Tiro é composta por três militares, sendo o Comandante da U Tir, o Atirador e o Remuniciador. O material empregado é o Sistema de Defesa Antiaéreo IGLA 9K338, que será apresentado no subcapítulo que se segue.

O Comandante da Unidade de Tiro é um Sargento da FAB que concluiu com aproveitamento o Estágio de Comandante de Unidade de Tiro do Sistema IGLA (ECUT) ministrado nos Grupos de Artilharia Antiaérea de Autodefesa com duração de quatro semanas. O ECUT tem por finalidade fornecer ao militar Instrução Técnica Teórica, que corresponde ao embasamento e suporte teórico necessários para iniciar os instruendos no manuseio e emprego do material, e Instrução Técnica Prática, que consolida os conhecimentos adquiridos por meio de treinamento com auxílio do material simulador do Sistema IGLA 9K38.

O Atirador é um Cabo da especialidade de Serviço de Guarda e Segurança (SGS) que concluiu o Curso de Atirador do Sistema IGLA (CAT-IGLA) ministrado pelos GAAAD com duração de quatro semanas e meia. O

CAT-IGLA tem por finalidade fornecer ao atirados conhecimentos teóricos e práticos que o capacitarão operar de forma proficiente o material antiaéreo Igla.

O Remuniciador é um soldado da FAB que concluiu o Curso de Remuniciador do Sistema IGLA (CRE-IGLA) ministrado pelos GAAAD com duração de três semanas e meia. O CRE-IGLA tem por finalidade fornecer aos soldados os conhecimentos teóricos e práticos que os capacitarão a desempenhas as atribuições inerentes a função de Remuniciador.

Ao final dos Cursos e Estágio os militares habilitados a comporem as Unidades de Tiro do Sistema IGLA serão capazes de:

- demonstrar conhecimento básico em comunicações, doutrina da FAB e generalidades sobre mísseis;
- demonstrar condições básicas de reconhecimento de aeronave através dos meios utilizados;
  - identificar os componentes do conjunto IGLA 9K38;
- desempenhar as atividades relativas ao emprego operacional do sistema IGLA;
- desempenhar as funções dentro da U Tir observando normas de segurança, proibição no manuseio do sistema e de trabalho combativo;
- atentar para normas de manutenção, armazenagem e transporte do Sistema IGLA;
  - executar treinamento no Simulador do Sistema IGLA;
  - executar o reconhecimento, escolha e ocupação de posição;
  - alcançar e manter um preparo físico adequado; e
- demonstrar plena consciência da responsabilidade inerente à função exercida.



Figura 8: Unidade de Tiro do Sistema IGLA Fonte: MCA 355-1

O foco desse estudo é a atuação das U Tir em ambiente de selva. Para tanto além das características já mencionadas, os militares da U Tir, particularmente o comandante da fração, deverão ser capazes de executar grandes deslocamentos no interior da selva, orientando-se por meios eletrônicos, convencionais ou expeditos. Executar, também, com eficiência, navegação fluvial, visto que é o principal meio de locomoção nesse ambiente operacional. Além de deterem os conhecimentos a respeito do estabelecimento das comunicações no interior da selva, da fauna e flora da região e primeiros socorros. Tais conhecimentos, quando de domínio dos militares, propiciarão sucesso na atuação isolada da fração, garantindo a capacidade de permanência por períodos prolongados na posição estabelecida para U Tir, enfrentando as adversidades do ambiente que vão muito além das condições climáticas, podendo chegar a situações como falta de alimentos, obstáculos aparentemente intransponíveis pelo caminho e acidentes com animais peçonhentos.

Ressalta-se a dificuldade de se estabelecer um apoio logístico adequado, sendo esse mais um ponto que expõe a necessidade do domínio dos conhecimentos supramencionados.

## 3.4 SISTEMA DE DEFESA ANTIAÉREA IGLA 9K338

O Sistema de Defesa Antiaérea 9K338 é o utilizado, hoje, nos dois Grupos de Artilharia Antiaérea da FAB, particularmente no 2º GAAAD. Esse sistema é utilizado para engajar alvos em rota de aproximação ou afastamento, sendo eles: aeronaves de asa fixa de alta e baixa performance, helicópteros, SARP e mísseis de cruzeiro.

O míssil 9M342, componente do sistema, pode ser disparado pelo operador de pé ou ajoelhado de uma posição aberta que possibilite um amplo campo visual.

O sistema de guiamento do míssil é passivo por IR.

O sistema IGLA 9K338 possui os seguintes componentes:

- Equipamento de combate: Míssil 9M342 (míssil com tubo de lançamento) com fonte de energia e resfriamento e mecanismo de lançamento;
  - Equipamento de manutenção; e
  - Equipamento de treinamento.



Figura 9: IGLA 9K338 Fonte: Nota de Aula do 9K338



Figura 10: Lançamento do Sistema IGLA pelo ombro Fonte: ME 23.009

# As principais características do sistema são:

Tempo de Operação da FER, não menos que	30 seg	
Peso do Equipamento de Combate do Sistema	18,25 kg	
em posição de combate		
Peso do Equipamento de Combate do Sistema	20,10 kg	
em posição de transporte		
Ângulo máximo de lançamento da posição de	70°	
pé		
Ângulo máximo de lançamento da posição de	50°	
joelho		
Tempo de passagem da posição de transporte	12 s	
para de combate		
Tempo de reação após a ativação da FER	5 s	
Condições de operação		
Altitude sobre o nível do mar	Até 3000 m	

Umidade relativa (temperatura de 40°C)	Até 98%
Velocidade do vento no solo	Até 25 m/s
Temperatura de operação	De -44°C até +50°C
Tipo de lançamento do míssil	Lançado de ombro de pé ou de joelho

Além das características já mencionadas, o sistema IGLA é portátil, MANPAD (*Man Portable Air Defence System*), sendo que na posição de transporte, o equipamento de combate do sistema fica cruzado nas costas do operador pela bandoleira.

## 4 O AMBIENTE OPERACIONAL AMAZÔNICO

Atualmente, as áreas tropicais continuam a ser voláteis, e pode-se afirmar, quase com certeza, que o Exército estará novamente engajado em operações de selva. [...] Portanto, não devemos esquecer os ensinamentos colhidos sobre operações na selva e prosseguir com nosso adestramento para tais operações. O primeiro passo é entender as características fundamentais do ambiente (CLEGG, 1995, p. 24)<sup>1</sup>.

A região Amazônica ocupa a posição norte da América do Sul, situandose a leste do movimento da Cordilheira dos Andes entre os entre os paralelos 5º N e 15º S e os meridianos 44º e 75º W. Engloba os territórios da Bolívia, Peru, Equador, Colômbia, Venezuela, Suriname, Guiana e Guiana Francesa. A fronteira brasileira com esses países é de cerca de 11.000 km, que apesar de legal e historicamente definida, a cobertura vegetal da floresta impede a nítida visualização desses limites.

Aproximadamente 1/3 das florestas tropicais do planeta encontra-se nessa região. Sendo dotada de uma imensa malha de rios, uma precária malha viária, altos índices pluviométricos e grandes riscos de doenças tropicais, dessa forma, são grandes os obstáculos às ações logísticas no apoio às operações militares.

A Amazônia pode ser considerada uma das principais riquezas brasileira, visto que se extende por vários países Sul americanos, porém sua maior parte encontra-se em território brasileiro, com aproximadamente cinco milhões de quilômetros quadrados, representando cinquenta e seis por cento do território nacional o que corresponde a sete vezes o tamanho da França ou ao somatório de trinta e dois países europeus.

Devido a sua grande extensão e com base em análises estruturais e conjunturais, o governo brasileiro instituiu a "Amazônia Legal", abrangendo os

\_

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> O Coronel (R/1) Robert H. Clegg, do Exército dos EUA, serviu na guerra do Vietnã como E-2 do ar.

Estados do Amazonas, Pará, Acre, Amapá, Roraima, Rondônia, Tocantins, Goiás e ainda parte dos Estados do Maranhão e Mato Grosso.



Figura 11: Amazônia Legal

Fonte: http://www2.camara.gov.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/caindr/amazonia-legal-mapa

#### 4.1 ASPECTOS FISIOGRÁFICOS

Para maior conhecimento e melhor compreensão a respeito das peculiaridades da região Amazônica e da sua imensa riqueza natural, será apresentado a seguir os principais aspectos fisiográficos da região:

#### 4.1.1 Clima

O clima da região é quente e úmido, caracterizado pela ocorrência de duas estações bem definidas: a estação seca ou verão, de maio a setembro, e a estação das chuvas ou inverno, de outubro a abril.

A temperatura média anual é 28° C, estando as temperaturas extremas em 14° C e 42° C e a umidade relativa do ar é elevada, com média de 89%, propiciando a proliferação de fungos e de doenças tropicais.

O céu, no verão, é normalmente limpo, mas no inverno, torna-se nublado e podem ocorrer descargas elétricas em função das inúmeras formações. Porém, tal situação não é regra, visto que as condições atmosféricas podem mudar em questões de minutos, e ocorrem tempestades intensas e de curta duração. Tais características incidem no índice pluviométrico que é alto, entre 2500 mm a 3000 mm anuais.

#### 4.1.2 Hidrografia

A rede fluvial amazônica é considerada a maior do mundo, com cerca de quatro milhões e oitocentos mil quilômetros quadrados. Colocando o Brasil como um dos maiores reservatórios de água doce do planeta. Possui como um todo 23000 km de vias navegáveis.

O rio Solimões/Amazonas é a artéria principal dessa bacia, percorrendo, desde Tabatinga-AM até o Oceano Atlântico, cerca de três mil e duzentos quilômetros. Sua largura média é de 4 a 5 km chegando a atingir 20 km na foz de seus maiores afluentes.

Além dos inúmeros rios, têm-se, de acordo com a terminologia da região, "Paranás", "Furos", "Igarapés" e lagos que complementam o imenso sistema hidroviário amazônico.

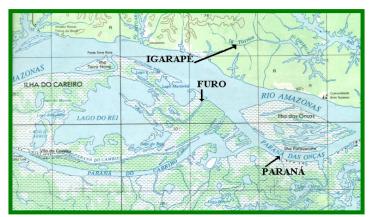


Figura 12: Exemplos de Paraná, Furo e Igarapé. Fonte: Instrução do Curso de Operações na Selva, 2008.

Outra característica marcante desse sistema hidrográfico é a grande influência das chuvas nos rios modificando a paisagem nos diferentes períodos do ano, ocasionando alguns problemas à navegação.

Em função dessa inconstância nos cursos dos rios, alguns apresentam corredeiras que podem interromper a navegação, obrigando o transbordo de embarcações, ou até, o transporte do meio flutuante utilizado, a braços, através desses obstáculos.

Por fim, os rios amazônicos podem ser classificados em escuros ou barrentos, isso em função da quantidade de sedimentos transportados. Ressaltam-se os igarapés no interior da selva que são límpidos e transparentes, podendo ser utilizados para consumo sem o uso de purificadores.

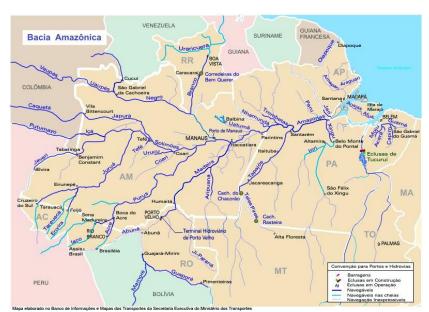


Figura 13: Bacia Hidrográfica Amazônica

Fonte: http://cmexplorer.wordpress.com/expedicao-amazonia/rio-principais/

#### 4.1.3 Geologia

O solo Amazônico é rico em minerais como o ouro, a cassiterita, a bauxita, o manganês entre outros. Isso devido à presença de terrenos de todas as eras geológicas. Uma peculiaridade das reservas de minerais na Amazônia é que elas ocorrem à flor do solo, o que facilita a sua exploração.

Em contrapartida, o solo é pobre para a agricultura e quando perde sua cobertura vegetal torna-se um imenso areal.

Existe, também, uma diferença entre os terrenos baixos e os elevados. O solo nos terrenos elevados é composto de materiais de granulação fina, nos terrenos baixos é sedimentar, dificultando os movimentos de tropa, principalmente na estação das chuvas.



Figura 14: Área desmatada na Floresta Amazônica
Fonte: <a href="http://compromissoconsciente.blogspot.com.br/2011/02/desmatamento-na-amazonia-cresce-994-em.html">http://compromissoconsciente.blogspot.com.br/2011/02/desmatamento-na-amazonia-cresce-994-em.html</a>



Figura 15: Extratos do solo da vegetação de campina amazônica Fonte: http://www.tyba.com.br/portugues/minha\_conta/ampliacao.php?file=cd209\_353

#### 4.1.4 Vegetação

A vegetação da Região Amazônica é constituída, em quase sua totalidade, pela Floresta Equatorial, com árvores de grande porte, folhas perenes e grande densidade. Podem ser encontradas, ainda, em menores proporções a floresta de palmeiras, a faixa costeira de vegetação hidrófila (mangues), as manchas campestres e a vegetação secundária.

- 4.1.4.1 Floresta Equatorial embora seja a vegetação que apresenta a característica dominante na região, não apresenta um aspecto uniforme. Sendo divida em dois tipos principais: a Floresta de Terra Firme e a Floreta de Terras Inundáveis.
- 4.1.4.1.1 Floresta de Terra Firme conhecida por floresta das terras altas, ocupa áreas que se acham fora do alcance das águas das cheias e constitui a floresta Amazônica típica, com árvores de grande porte onde as copas se entrelaçam, impedindo a penetração de raios solares. Abaixo desse maciço, o ambiente é úmido e sombrio, favorecendo o desenvolvimento de vida microbiana acelerando a transformação continua de detritos vegetais lançados no solo. Ainda pode-se subdividir a essa floresta em duas variações, a floresta Úmida Primária e a floresta Úmida Secundária. A Primária é formada de um complexo de numerosas espécies de árvores, trepadeiras e outros vegetais, sendo permeável a tropa a pé. A Secundária ocorre principalmente onde o homem já iniciou o desmatamento, sendo constituída de uma densa mistura de moitas, espinheiros e trepadeiras oferecendo grande dificuldade ao movimento de tropas a pé.
- 4.1.4.1.2 Floresta de Terras Inundáveis conhecida por floresta de várzea alagadiça ou floresta pantanosa. Desenvolve-se nas margens dos principais rios da Planície Amazônica, sendo chamada de mata de várzea e mata de igapó. É caracterizada por vegetação de grande porte, que crescem rapidamente em detrimento de espécies menores. Em seu interior, o terreno é relativamente limpo, não prejudicando o deslocamento de tropa a pé.

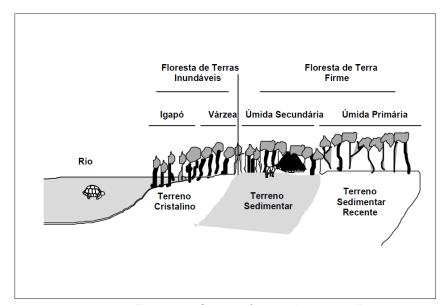


Figura 16: Características da vegetação Fonte: Instrução do Curso de Operações na Selva, 2008.



Figura 17: Floresta Equatorial
Fonte: http://maravilhana.blogspot.com.br/2011/02/amazonia.html

4.1.4.2 - Floresta de Palmeiras – conhecida, também, por zona dos cocais, localiza-se na parte oriental da Região Norte, estendendo-se para leste me direção às caatingas nordestinas, servindo de transição entre a floresta úmida e a semi-árida das caatingas.



Figura 18: Floresta de Palmeiras
Fonte: http://pixabay.com/pt/floresta-tropical-palmeiras-musgo-78516/

4.1.4.3 - Mangues – encontrados na borda do litoral dos estados do Amapá, Pará e Maranhão, com algumas incursões para o interior, ao longo das margens de alguns rios que sofrem influência da água salgada das marés. Sua vegetação é inconfundível e apresenta características específicas como o ambiente em que vive que é salgado ou salobro e tem grande capacidade de reprodução.



Fonte: http://amazonia.org.br/2012/09

4.1.4.4 - Manchas Campestres – é pouco desenvolvida na região. Constitui manchas isoladas na vastidão da selva, com contornos bem definidos. Podem ser frutos de atividades econômicas tais como o crescimento de localidades, abertura de estradas, etc. Abrange campos limpos, campos cerrados, campos de várzea, campos artificiais e caatingas.

4.1.4.5 - Vegetação Secundária – é uma vegetação derivada da ação do homem e também, pela ação dos cursos d'água, quedas de árvores, lagos e/ou lagoas. Essa vegetação é de grande utilização para as situações de sobrevivência ou operações militares visto que sua coloração verde-clara pode indicar a proximidade de uma localidade, estrada, clareira, rios e lagos.



Figura 20: Floresta Secundária

Fonte: http://www.brasilescola.com/brasil/a-composicao-floresta-amazonica.htm

#### 4.1.5 Relevo

O relevo Amazônico é caracterizado por um imenso baixo-platô, abrangendo uma planície que engloba áreas alagadiças entre os planaltos das Guianas, ao norte, e Brasileiro, ao sul.

A planície prolonga-se de leste para oeste com uma baixíssima declividade. Um exemplo disso é Tabatinga localizada a mais de 3000 km do oceano com apenas 65m de altitude.

A densa cobertura da floresta impede a observação do relevo no interior da selva, acarretando na inexistência de documentos topográficos que representem fidedignamente o relevo. Contudo, sabe-se que o terreno apresenta-se ondulado, com aclives e declive, formando pequenos vales conhecidos por "socavões", com desníveis de até 40m.

# 4.2 CURSOS DE ESPECIALIZAÇÃO PARA OPERAÇÃO EM AMBIENTE DE SELVA

Como já descrito anteriormente, o ambiente de selva apresenta muitas características peculiares e para os militares que operam nesse ambiente é preciso conhecer tais peculiaridades para obter vantagem sobre o inimigo e até, muitas vezes, para simplesmente sobreviver.

Diante disso, serão apresentados a seguir os principais cursos de especialização em operações em ambiente de Selva que visam preparar os militares brasileiros para defender a Amazônia.

#### 4.2.1 Curso de Adaptação Básica em Ambiente de Selva (CABAS)

O Curso de Adaptação Básica em Ambiente de Selva, CABAS, é um curso ministrado anualmente pela equipe de Resgate do Sétimo Esquadrão do Oitavo Grupo de Aviação, 7º/8º Gav, sediado na Base Aérea de Manaus.

O Curso tem como finalidade propiciar aos militares da Força Aérea Brasileira que operam na região Amazônica conhecimentos a respeito do Ambiente de Selva bem como ensinar técnicas de sobrevivência.

O CABAS é ministrado por militares que concluíram o Curso de Busca e Resgate da Força Aérea Brasileira, Curso SAR, e possuem experiência em resgate na Selva. Além dos conhecimentos passados, os instrutores buscam testar nos alunos a capacidade de tolerância, perseverança e habilidade para trabalhar em equipe.

O Curso tem duração média de 14 dias e divide-se basicamente em duas fases: a primeira é ministrada em sede, na Base Aérea de Manaus e busca apresentar aos alunos conhecimentos teóricos a respeito de sobrevivência na selva, nós e amarrações, orientação, primeiros socorros, natação utilitária, tiro, ofidismo e doenças endêmicas típicas da região. Na segunda fase, os alunos se deslocam para o interior do Amazonas, no interior da Selva, e vão colocar em prática os conhecimentos teóricos adquiridos, além

de passar por um pernoite isolado, e aprender técnicas de obtenção de água e fogo, sinalização, pesca e construção de abrigos, preparação e consumo de alimentos vegetais, armadilhas para caça e pesca, confecção de macas e transporte de feridos entre outras técnicas e simulações.

Segue abaixo um resumo do currículo do CABAS, segundo o Plano de Unidade Didática (PUD) do curso, com todas as instruções ministradas e objetivos cada uma:

DISCIPLINA	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
Primeiros Socorros	<ul> <li>Conhecer os procedimentos de Primeiros Socorros em ambiente de Selva;</li> <li>Diferenciar os sintomas das doenças causadas pela exposição ao calor.</li> </ul>
Doenças Endêmicas	<ul> <li>Conhecer os sinais e sintomas das principais doenças da região;</li> <li>Executar procedimentos de Primeiros Socorros quando diante de doenças como Febre Amarela, Malária, Leishmaniose e Hepatite.</li> </ul>
Ofidismo	<ul> <li>Identificar os ofídios da Região Amazônica;</li> <li>Executar os procedimentos de Primeiros Socorros quando diante de danos causados por ofídios.</li> </ul>
Cuidados com	- Identificar procedimentos adequados para manter o
equipamento, saúde,	corpo, armamento e equipamento em boas
higiene e vestuário	condições.
Nós e amarrações	- Executar os principais nós e amarrações.
Armação de rede de	- Montar e desmontar rede de selva;
selva, obtenção de	- Construir fogueira;
fogo e uso da ração	- Conhecer o conteúdo das rações operacionais.
Orientação diurna e noturna	- Conhecer os procedimentos básicos de orientação;

- Conhecer os procedimentos básicos de manuseio da pistola 9 mm.  - Conhecer os procedimentos básicos de flutuação; - Nadar 100m equipado; - Flutuar 15 minutos; - Empregar as técnicas de operação do LPU; - Empregar as técnicas para operação do HEED.  Fauna da região - Identificar a fauna da região.
- Conhecer os procedimentos básicos de flutuação; - Nadar 100m equipado; - Flutuar 15 minutos; - Empregar as técnicas de operação do LPU; - Empregar as técnicas para operação do HEED.
- Nadar 100m equipado;  Natação utilitária - Flutuar 15 minutos;  - Empregar as técnicas de operação do LPU;  - Empregar as técnicas para operação do HEED.
- Flutuar 15 minutos; - Empregar as técnicas de operação do LPU; - Empregar as técnicas para operação do HEED.
- Empregar as técnicas de operação do LPU; - Empregar as técnicas para operação do HEED.
- Empregar as técnicas para operação do HEED.
Fauna da região - Identificar a fauna da região.
Ações imediatas após - Conhecer a ações imediatas a serem realizadas
o acidente após acidente aéreo.
- Identificar os procedimentos a serem realizados
num estacionamento.
Pernoite isolado - Conhecer os procedimentos básicos para o pernoite
isolado.
Peconha - Utilizar a técnica de ascender ao topo de árvores
por meio do método da peconha.
- Executar a montagem e desmontagem da Gauge
Gauge 36 36;
- Executar disparos com a Gauge 36.
Obtenção de água e - Obter água;
fogo - Produzir fogo.
- Construir abrigos permanentes, semipermanentes e
temporários.
Confecção de macas - Confeccionar macas para o transporte de feridos no
interior da selva Amazônica.
Transporte de feridos - Realizar o transporte de feridos no interior da selva.

Sobrevivência	- Sobreviver durante 48 horas em ambiente de Selva.
Flora da região Amazônica	- Identificar a flora da região Amazônica.
dinâmica	sobrevivência dinâmica.
d´água Sobrevivência	travessia de curso d'água.  - Executar procedimentos adequados para realizar
Travessia de curso	- Executar procedimentos adequados para realizar
jangada	construção de jangada.
para flutuação  Construção de	com meios improvisados; - Executar procedimentos adequados para
Meios improvisados	- Executar procedimentos adequados para flutuação
noturna	- Construir um mutá.
Técnicas de caça	- Executar técnicas para uma caçada noturna;
_	selva Amazônica.
animal e vegetal	- Consumir alimentos de origem animal e vegetal da
Alimentos de origem	- Identificar os alimentos de origem animal e vegetal que podem ser encontrados na selva;
	- Executar balizamento noturno e ZPH.
Sinalização	- Realizar os procedimentos adequados para executar sinalização diurna e noturna;
Kits de sobrevivência	- Identificar os itens que compõem os kits de sobrevivência das aeronaves.
Armadilhas para caça e pesca	- Confeccionar armadilhas para caça e pesca.
Armadilhas nara caca	

#### 4.2.2 Curso Expedito de Operações Ribeirinhas (CEXPOPRIB)

O Curso Expedito de Operações Ribeirinhas, CEXPOPRIB, é realizado anualmente nos Batalhões de Operações Ribeirinhas sediados nas cidades de Manaus-AM e Belém-PA.

Tem como objetivo habilitar tecnicamente e operacionalmente os militares do Corpo de Fuzileiros Navais e de outras Forças, visando capacitálos para o planejamento, coordenação e execução de Operações Ribeirinhas em ambiente amazônico.

Para alcançar o objetivo proposto é enfatizado o ensino prático, o aprimoramento técnico-operacional e de conduta individual e o desenvolvimento da capacidade de planejamento e liderança, visando, efetivamente, capacitar o aluno para o planejamento, coordenação e execução de Operações Ribeirinhas.

As atividades do curso são comuns aos oficiais e praças. Por ocasião dos planejamentos, trabalhos de grupo e exercícios, os alunos são distribuídos em funções e organizados por tarefas e comando. Entretanto, os oficiais terão sempre o comando ou precedência funcional ante as praças, assim como os sargentos a terão sobre os cabos e soldados.

O curso, para efeito de condução e controle, será dividido em três fases distintas: Vida na Selva, onde serão abordados assuntos relativos a sobrevivência de um militar em ambiente de selva; Fase de Fundamentos de Operações Ribeirinhas, onde serão abordados assuntos relativos as melhores técnicas de emprego de equipamentos existentes nas OM da área, assim como às técnicas de infiltração e desembarque; e Fase de Planejamento e Execução de Operação Ribeirinha, onde os alunos terão noções de patrulha e realizarão planejamentos escola e temas táticos.

Segue abaixo um resumo do currículo do CEXPOPRIB, extraído da sinopse geral do curso segundo a Diretoria de Ensino da Marinha, com todas as instruções ministradas e os objetivos de cada uma:

DISCIPLINA	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
Primeiros Socorros	- Aplicar as técnicas básicas de Primeiros Socorros em ambiente ribeirinho.
Vida na Selva	- Adquirir conhecimentos de selva e aplicar as técnicas de sobrevivência em ambiente ribeirinho.
Comunicações	- Empregar os meios de comunicações, ópticos e optrônicos em ambiente ribeirinho.
Natação Utilitária	- Executar as técnicas para natação utilitária, permanência, salvamento e infiltração em ambiente ribeirinho.
Topografia, Orientação	- Aplicar as técnicas de orientação e navegação em
e Navegação	ambiente ribeirinho.
Embarcações e motores	<ul> <li>Empregar as embarcações em uso no ambiente amazônico;</li> <li>Operar motores de popa;</li> <li>Participar de equipes de embarcação.</li> </ul>
Operações com aeronaves	- Executar os principais nós e voltas conhecendo suas aplicações;
	- Conhecer os procedimentos a bordo de aeronaves de asa rotativa em Operações Ribeirinhas;
	- Executar as técnicas de utilização e desembarque de helicóptero em Operações Ribeirinhas;
	- Balizar um LPH e orientar uma aeronave de asa rotativa.
Planejamento de Pelotão	<ul> <li>Conhecer as técnicas de organização e conduta para pequenas frações em ambiente ribeirinho;</li> <li>Realizar um planejamento Escola de Pelotão;</li> </ul>
	- Operações Ribeirinhas com meios do BtlOpRib.

#### 4.2.3 Curso de Operações na Selva (COS)

O Curso de Operações na Selva, COS, é realizado em dois turnos anuais no Centro de Instrução de Guerra na Selva, Centro Coronel Jorge Teixeira, sediado na cidade de Manaus-AM.

Os cursos ministrados no CIGS têm como principal finalidade especializar oficiais e praças para o planejamento, coordenação e execução de operações no Ambiente de Selva. Em função disso, os Cursos de Operações na Selva são classificados em categoria de acordo com o nível de planejamento e controle exigido dos alunos. Será focado aqui, o COS "C" voltado para Subtenentes e Sargentos.

O COS "C" tem duração aproximada de sete semanas e é voltado para habilitar subtenentes e sargentos ao exercício das funções de planejamento e execução das operações na selva, comandando ações de patrulha até o nível Pelotão, particularmente atuando em pequenos grupos.

O Cos, de maneira geral, divide-se em duas fases: Técnica e Operações. Essas são compostas por disciplinas conforme tabela abaixo:

DISCIPLINA	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
Vida na Selva	- Proporcionar conhecimentos práticos para sobrevivência em selva.
Técnicas Especiais	- Proporcionar os conhecimentos técnicos fundamentais para a execução das Operações na Selva.
Patrulhas	- Adaptar os conhecimentos doutrinários de patrulhas para as Operações na Selva.
Operações na Selva	- Adaptar os conhecimentos doutrinários de planejamento e de execução de Operações Militares ao ambiente operacional da Amazônia.

## 5 A ESPECIALIZAÇÃO DOS MILITARES DAS U TIR DO GAAAD QUE OPERAM NO AMBIENTE DE SELVA

Ao logo da história, percebeu a grande influência exercida pelo ambiente operacional sobre os sistemas operacionais que nele atuam. Quanto mais hostil for o ambiente, maior será a influência sobre as operações. Nos conflitos do passado ocorridos em ambientes semelhantes ao Amazônico, verificou-se que um sistema operacional não adaptado deixava de cumprir sua missão da maneira adequada.

Com isso, e a partir das informações apresentadas nos capítulos anteriores, o presente capítulo buscará correlacionar as características da operação da Artilharia Antiaérea da FAB com as peculiaridades do ambiente selva levantando a necessidade de se especializar os militares do GAAAD, no nível Unidade de Tiro, nas operações em ambiente de Selva.

Inicialmente, serão abordadas as características de valor militar que se for de domínio da tropa que está em operação trará grandes vantagens em relação ao inimigo.

Existem vários obstáculos aos deslocamentos das tropas a pé ou motorizadas em virtude da densa cobertura da floresta. Os extensos e largos rios e igarapés, as ravinas e socavões profundos também dificultam ou até mesmo impedem os deslocamentos terrestres. Apesar das dificuldades, os deslocamentos são basicamente realizados por meio dos meios fluviais e a pé. Exigindo dos militares, rusticidade para os grandes deslocamentos no interior da selva e conhecimentos técnicos a respeito de navegação terrestre e fluvial utilizando os meios eletrônicos, convencionais ou expeditos.

Ao mesmo tempo em que a vegetação é um grande obstáculo às operações militares no que diz respeito ao deslocamento, ela propicia boas cobertas e abrigos, visto que essa cobertura vegetal favorece a camuflagem de tropas e órgãos desdobrados, além de proporcionar um deslocamento desenfiado à tropa.

Os acidentes capitais são poucos, pois o terreno não oferece pontos de dominância. Os acidentes capitais considerados são algumas localidades,

pontos dos rios como confluências e entroncamentos e bifurcações de trilhas e estradas.

Para a atuação da Artilharia Antiaérea, a cobertura vegetal restringe a observação e campos de tiro, obrigando, na maioria das vezes, o combatente subir até a copa das árvores para alcançar posições mais favoráveis ao disparo, mas para isso os militares devem estar aptos a realizar tal atividade.

No que diz respeito, especificamente, ao desempenho dos militares, a alta umidade e o calor causam grande desgaste físico. Essas condições são propicias ao desenvolvimento de microorganismos que podem levar a morte se não forem tomadas as medidas necessárias. Além disso, tem-se a biodiversidade que expões o militar às doenças tropicais.

Outro fator relevante é a solidão imposta pela densa cobertura vegetal que traz grandes complicações no que diz respeito às condições psíquicas dos combatentes, exigindo um grande preparo psicológico para as tropas que operam nesse ambiente.

As características do ambiente, alta temperatura e umidade, influenciam diretamente, também, no desempenho dos equipamentos. A ferrugem aparece rapidamente e deteriora o equipamento. O mofo que ocorre em itens feitos de fibras, borracha e couro, leva ao colapso desses equipamentos. Componentes elétricos sofrem curto-circuitos e deixam de operar. Enfim, todos os equipamentos possuem componentes que sofrerão influência direta do ambiente, podendo, na maioria dos casos, indisponibilizá-los para operação exigindo dos militares conhecimentos específicos de modo a não comprometer a Defesa Antiaérea.

Todas as características elencadas do ambiente de selva e a atuação de forma isolada das frações de AAAe exigirão conhecimentos a respeito do estabelecimento das comunicações no interior da selva, da fauna e flora da região e primeiros socorros. Visto que a logística nesse ambiente é precária exigindo que os militares retirem da própria selva os alimentos e meios necessários à sobrevivência por longos períodos. Devem, também, estarem aptos a enfrentar possíveis acidentes com animais peçonhentos.

Os militares da U Tir, devem ser capazes de atuar, também, como combatentes terrestres, visto que, por estarem isolados, devem realizar sua própria defesa e fazerem frente a qualquer tipo de ameaça terrestre.

Desta forma, de posse dos dados expostos no presente estudo, pode-se perceber que a Artilharia Antiaérea necessitará de equipamentos leves, de fácil operação e transporte para maior mobilidade e flexibilidade de emprego.

E, por fim e mais importante, torna-se de fundamental importância a especialização dos homens das U Tir do GAAAD por meio dos principais cursos de especialização em operações em ambiente de selva. Nesses cursos os militares aprenderão a serem verdadeiros combatentes de selva, cumprindo de forma eficiente a defesa antiaérea das estruturas de interesse do Comando da Aeronáutica e, sobretudo, defendo o nosso bem mais precioso, a Floresta Amazônica.

"Tudo pela Amazônia! Selva!"

#### 6 CONCLUSÃO

A Força Aérea Brasileira, a partir das evoluções do combate aéreo moderno, constatou a necessidade de se ter meios de antiaérea para a defesa de suas estruturas estratégicas. Por isso criou em 1997, na cidade de Canoas – RS, a 1ª Companhia de Artilharia Antiaérea de Autodefesa (1ª CAAAD), capaz de atuar como elo eventual do SISDABRA. Em 2009, cria em Manaus - AM a sua 2ª Companhia de Artilharia Antiaérea de Autodefesa (CAAAD-MN). O local foi escolhido em função da sua localização estratégica visando atender a Política Governamental e ao Planejamento Estratégico da Força.

As Companhias evoluíram e tornaram-se Grupos de Artilharia Antiaérea de Autodefesa. Porém cada Unidade atua num ambiente operacional específico, gerando a necessidade de doutrina própria para cada ambiente, particularmente para o ambiente de selva.

O ambiente de selva apresenta características bem peculiares. Essas características dificultam as operações militares, por isso faz-se necessário conhecer essas peculiaridades para obter vantagem sobre o inimigo e até, muitas vezes, para simplesmente sobreviver.

Todas essas característica do ambiente de selva apresentam influências que refletem diretamente na organização e emprego da AAAe, necessitando uma adaptação para uma forma diferenciada de atuação, ou seja, uma doutrina própria para operação nesse ambiente. E para que essa doutrina seja aplicada com eficiência, faz-se necessário investir no principal elemento dos sistema Antiaéreo, os homens que atuam na ponta da Defesa Antiaérea, os integrantes que compõe a U Tir. Esses elementos bem preparados garantirão a soberania do Espaço Aéreo na Selva Amazônica.

Conclui-se, portanto, que é necessária a especialização dos militares da Unidade de Tiro do GAAAD que operam no ambiente amazônico, uma vez que, a defesa só será eficiente se os homens deterem o domínio acerca das características do ambiente e tal conhecimento será adquirido nos principais cursos de especialização em operações em ambiente de selva. SELVA!!!

### **REFERÊNCIAS**

BRASIL, Estado Maior da Aeronáutica. **DCA 1-1: Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira.** 2012.

BRASIL, Comando Geral de Operações Aéreas. ICA 21-243: Regimento Interno do Segundo Grupo de Artilharia Antiaérea de Autodefesa. 2013.

BRASIL, Comando Geral de Operações Aéreas. ICA 37-308 Currículo Mínimo do Curso de Atirador do Sistema Antiaéreo IGLA (CAT-IGLA). 2004.

BRASIL, Comando Geral de Operações Aéreas. ICA 37-309 Currículo Mínimo do Curso de Remuniciador do Sistema Antiaéreo IGLA (CREA-IGLA). 2004.

BRASIL, Comando Geral de Operações Aéreas. ICA 37-310 Currículo Mínimo do Estágio do Comandante de Unidade de Tiro do Sistema Antiaéreo IGLA (ECUT-IGLA). 2004.

BRASIL, Estado-Maior do Exército. **C44-1: Emprego da Artilharia Antiaérea. 4.ed.** Brasília:EGGCF, 2001.

BRASIL, Comando Geral de Operações Aéreas. MCA 355-1: Manual de Defesa Antiaérea, 2014.

RIBEIRO, MAURILIO MIRANDA NETTO. A Defesa Antiaérea na Amazônia e sua integração ao Sistema de Vigilância da Amazônia. Dissertação (Mestrado)—Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, 2002.

SOUZA, JOSÉ ALEXANDRE FERREIRA DE. O Emprego da Bateria de Artilharia Antiaérea dotada do Míssil Igla 9K38 na Doutrina Gama Charlie

em ambiente de Selva. Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, 2006.