

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

Cap Art GUSTAVO UCHÔAS DE OLIVEIRA ASSIS

O ALERTA ANTECIPADO EM PROVEITO DE UMA SEÇÃO DE ARTILHARIA ANTIAÉREA PARAQUEDISTA NA DEFESA ANTIAÉREA DE UMA FORÇA-TAREFA BATALHÃO DE INFANTARIA PÁRAQUEDISTA, POR OCASIÃO DA REORGANIZAÇÃO DA TROPA, EM OPERAÇÃO DE CONQUISTA DE CABEÇA DE PONTE AÉREA, NO ASSALTO AEROTERRESTRE.

Rio de Janeiro

2019

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

Cap Art GUSTAVO UCHÔAS DE OLIVEIRA ASSIS

O ALERTA ANTECIPADO EM PROVEITO DE UMA SEÇÃO DE ARTILHARIA ANTIAÉREA PARAQUEDISTA NA DEFESA ANTIAÉREA DE UMA FORÇA-TAREFA BATALHÃO DE INFANTARIA PÁRAQUEDISTA, POR OCASIÃO DA REORGANIZAÇÃO DA TROPA, EM OPERAÇÃO DE CONQUISTA DE CABEÇA DE PONTE AÉREA, NO ASSALTO AEROTERRESTRE.

Dissertação de Mestrado apresentada à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Militares.

Orientador: Cel Com Carlos Henrique do Nascimento Barros

Rio de Janeiro

2019

Cap Art GUSTAVO UCHÔAS DE OLIVEIRA ASSIS

O ALERTA ANTECIPADO EM PROVEITO DE UMA SEÇÃO DE ARTILHARIA ANTIAÉREA PARAQUEDISTA NA DEFESA ANTIAÉREA DE UMA FORÇA-TAREFA BATALHÃO DE INFANTARIA PÁRAQUEDISTA, POR OCASIÃO DA REORGANIZAÇÃO DA TROPA, EM OPERAÇÃO DE CONQUISTA DE CABEÇA DE PONTE AÉREA, NO ASSALTO AEROTERRESTRE.

Dissertação apresentada à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Militares.

Aprovado em: ____/____/____

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Júlio Cesar de Sales - Cel
Doutor em Ciências Militares
Presidente

Luiz Carlos Enes de Oliveira - Cel
Doutor em Ciências Militares
1º Membro

Carlos Henrique do Nascimento Barros - Cel
Doutor em Ciências Militares
2º Membro

A Deus, o criador de tudo, Aquele que me conduz pelos difíceis e ardilosos caminhos da vida. O Pai que me carrega no colo.

AGRADECIMENTOS

A Deus que me deu forças, foco e fé, em mais uma desafiadora missão.

À Bruna, minha esposa, companheira de todos os momentos, pelo apoio e paciência nas longas jornadas de trabalho.

Aos meus pais, Antônio Carlos e Ciomara, por suas orações, longas conversas e incondicional apoio.

Ao meu orientador, Cel Com Nascimento, meus sinceros agradecimentos e gratidão, pelos sábios ensinamentos, pela paciência, pela camaradagem e por todo motivante apoio prestado durante todo o trabalho.

A todos que participaram desta pesquisa respondendo às várias pesquisas de campo, abrindo mão de seu tempo, com o propósito de ajudar este pesquisador.

A todos que colaboraram direta ou indiretamente para que este trabalho pudesse alcançar os objetivos pretendidos.

Não sou o dono do mundo, mas sou o filho
do Dono (Ditado popular).

RESUMO

A 21ª Bateria de Artilharia Antiaérea Paraquedista possui a missão de realizar a defesa antiaérea da Brigada de Infantaria Paraquedista, Força de Emprego Estratégico do Exército Brasileiro, que pode atuar dentro ou fora do território nacional. É necessário, que a proteção da Grande Unidade Aeroterrestre, contra os vetores aéreos inimigos, garanta a integridade de suas tropas e o êxito da missão, sendo que cabe a Seção Antiaérea Paraquedista a proteção dos Batalhões da Brigada, quando lançados sobre o inimigo. Negligenciar a defesa aeroespacial pode significar o insucesso de uma operação, que exige grande aporte de meios, recursos e vidas humanas. No entanto, proteger as tropas paraquedistas da ameaça aérea, apresenta-se como um grande desafio repleto de dificuldades, pois os meios antiaéreos capazes de identificar o inimigo aéreo com a devida antecedência são, atualmente, incapazes de operar em um contexto aeroterrestre de maneira eficaz. O radar antiaéreo orgânico das tropas antiaéreas paraquedistas possui diversas limitações de emprego, grande sensibilidade ao choque, à umidade e pouca rusticidade, somado a isso, a incapacidade de ser lançado por intermédio de paraquedas. Por outro lado, os Postos de Vigilância, observadores que vigiam o espaço aéreo em busca da ameaça invasora, pouco podem fazer, diante da precariedade de seus meios, de suas próprias limitações humanas e da avançada tecnologia aeroespacial. Em suma, é necessário que os paraquedistas possuam meios que possam prover um alerta antecipado eficaz, contando com uma doutrina adaptada ao seu emprego e particularidades, de forma que em seu momento de acentuada vulnerabilidade, a reorganização, por ocasião do assalto aeroterrestre, possam saber com a devida segurança e antecipação, de onde se aproxima o ataque aéreo contra seus homens.

Palavras-chaves: Alerta Antecipado. Ameaça Aérea. Radar Antiaéreo. Postos de Vigilância. Seção Antiaérea Paraquedista. Assalto Aeroterrestre. Reorganização.

ABSTRACT

The 21st Parachute Battery has the mission to carry out the anti-aircraft defense of the Parachute Infantry Brigade, Strategic Employment Force of the Brazilian Army, that can operate inside or outside the national territory. It is necessary, that the protection of the Airborne Brigade, against the enemy air vectors, guarantees the integrity of its troops and the success of the mission. The Parachute Anti-aircraft Section must protect of Battalions of the brigade, when fall over the enemy. Neglecting aerospace defense can mean the failure of an operation, which requires a lot of resources and human lives. However, protecting the parachute troopers from the air threat is a major challenge with many difficulties. The anti-aircraft radars capable of identifying the air enemy well in advance are, currently, unable to operate effectively in an airborne context. The anti-aircraft radar of the parachute anti-aircraft troops has several limitations of use, great sensitivity to the shock, the humidity and little rusticity, added to this, the inability to be launched by means of parachutes. On the other hand, the Vigilance Post, observers who watch the airspace in search of the invaders, can do little, given the precariousness of their materials, their own human limitations and advanced aerospace technology. In short, it is necessary that the parachutists have means that can provide an effective early warning, with a doctrine adapted to their tasks and particularities, mainly in their moment of marked vulnerability, the reorganization, in the event of the airborne assault. The Parachute Infantry Brigade may know with security and anticipation, from which direction approach the air attack against his men.

Keywords: Early Warning. Aerial Vector. Anti-aircraft Radar. Vigilance Post. Air Assault. Parachute Anti-aircraft Section. Reorganization.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Requisitos para a definição de amostra.....	36
Tabela 2	- Dados técnicos do Radar Saber M-60 para transporte.....	74
Tabela 3	- Dados técnicos do Radar PSTAR.....	75
Tabela 4	- Paraquedas e fardo utilizados no lançamento de cargas leves.....	77
Tabela 5	- Equipamentos rádio disponíveis na Brigada de Infantaria Paraquedista atualmente.....	116

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Definição da amostra necessária.....	36
Figura 2	- Interior de um Centro de Operações Antiaéreas Eletrônico em operação.....	56
Figura 3	- Interior de um Centro de Operações Antiaéreas Manual em operação (Operação IGLA/2016).....	57
Figura 4	- Exemplo de um Volume de Responsabilidade de Defesa Antiaérea de Ponto Sensível.....	61
Figura 5	- Classificação de um Volume de Responsabilidade de Defesa Antiaérea.....	61
Figura 6	- Classificação do estado de ação.....	62
Figura 7	- Exemplos de medidas de coordenação do espaço aéreo.....	62
Figura 8	- Classificação do estado de alerta de uma Defesa Antiaérea.....	63
Figura 9	- Exemplo de corredor de segurança geométrico (1) e traçado na carta (2).....	64
Figura 10	- Defesa antiaérea de Ponto ou Área Sensível.....	67
Figura 11	- Organograma de 21 ^a Bateria de Artilharia Antiaérea Paraquedista.....	69
Figura 12	- Adaptação do organograma de Seção de Artilharia Antiaérea Paraquedista.....	71
Figura 13	- Radar PSTAR em operação no exercício Órion 16 do Exército Português.....	75
Figura 14	- Fardo leve preparado para lançamento por meio de paraquedas.....	77

Figura 15 - Cabeça de Ponte Aérea estabelecida na Operação SACI do
ano de 2018 da Brigada de Infantaria Paraquedista..... 84

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	-	Definição operacional da variável independente “o emprego do alerta antecipado no Ass Aet”	31
Quadro 2	-	Definição operacional da variável dependente “a eficácia da Defesa Antiaérea do Esc Ass ”	33
Quadro 3	-	Demonstrativo de características do questionário.....	34
Quadro 4	-	Demonstrativo de características das entrevistas.....	35
Quadro 5	-	Análise do Questionário, Apêndice “A”, Radar SABER M-60.....	44
Quadro 6	-	Análise de Entrevistas, Apêndice “B” e “E”, alerta antecipado orgânico.....	45
Quadro 7	-	Análise de Entrevistas, Apêndice “F”, “E” e “I”, subsistemas de comando e controle.....	45
Quadro 8	-	Análise de Entrevista, Apêndice “C”, outros meios de alerta antecipado.....	46
Quadro 9	-	Análise de Entrevista, Apêndice “D”, outros meios de alerta antecipado.....	46
Quadro 10	-	Análise de Entrevista, Apêndice “G”, outros meios de alerta antecipado.....	47
Quadro 11	-	Análise de Entrevista, Apêndice “H”, emprego da doutrina aeroterrestre e a defesa antiaérea da Zona de Lançamento.....	47
Quadro 12	-	Análise de Entrevista, Apêndice “J”, a ameaça aérea de reduzida assinatura radar.....	48
Quadro 13	-	Análise de Entrevista, Apêndice “K”, a da Zona de Lançamento por ocasião da reorganização.....	48

Quadro 14	-	Análise de Entrevista, Apêndice “L”, possibilidades de lançamento de Radar Antiaéreo portátil.....	49
Quadro 15	-	Respostas aos objetivos específicos conforme a revisão de literatura.....	90
Quadro 16	-	Solução à Variável Independente conforme a revisão de literatura.....	91
Quadro 17	-	Solução à Variável Dependente conforme a revisão de literatura...	91
Quadro 18	-	Problemas enfrentados no emprego do Radar SABER M60	93
Quadro 19	-	Limitações observadas no emprego do Radar SABER M60 na 21ª Bateria de Artilharia Antiaérea Paraquedista.....	95
Quadro 20	-	Lançamento do Radar SABER M60.....	96
Quadro 21	-	Limitações do Radar SABER M60 no Assalto Aeroterrestre.....	97
Quadro 22	-	Outros meios para prover o alerta antecipado.....	98
Quadro 23	-	Situação do alerta antecipado da Artilharia Antiaérea Paraquedista segundo seus comandantes.....	103
Quadro 24	-	Deficiências do Radar SABER M60 segundo os comandantes da 21ª Bateria de Artilharia Antiaérea Paraquedista.....	103
Quadro 25	-	Importância dos Postos de Vigilância segundo comandantes da 21ª Bateria de Artilharia Antiaérea Paraquedista.....	104
Quadro 26	-	Soluções para o problema do alerta antecipado segundo comandantes da 21ª Bateria de Artilharia Antiaérea Paraquedista.	105
Quadro 27	-	Opinião dos Oficiais Superiores do Comando da Brigada de Infantaria Paraquedista sobre a reorganização das tropas paraquedista.....	108
Quadro 28	-	Importância da Defesa Antiaérea na reorganização segundo os Oficiais Superiores do Comando da Brigada de Infantaria Paraquedista.....	108

Quadro 29 -	A falta de uma pista de pouso na zona de lançamento de paraquedistas e suas consequências.....	109
-------------	--	-----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico	1	-	Necessidade de efetivo para o emprego do Radar SABER M60	92
Gráfico	2	-	Rusticidade e resistência do Radar SABER M60 em operações militares.....	92
Gráfico	3	-	Sensibilidade do Radar SABER M60 à umidade.....	94
Gráfico	4	-	Durabilidade dos componentes do Radar SABER M60.....	94
Gráfico	5	-	Avaliação sobre o não lançamento do Radar SABER M60	95
Gráfico	6	-	Adequação do Radar SABER M60 em um Assalto Aeroterrestre.....	97
Gráfico	7	-	Avaliação dos Postos de Vigilância por ocasião da Reorganização das tropas paraquedistas.....	98
Gráfico	8	-	Limitações dos Postos de Vigilância no Assalto Aeroterrestre.....	98
Gráfico	9	-	Efetivo satisfatório dos Postos de Vigilância por ocasião da Reorganização das tropas Paraquedistas.....	99
Gráfico	10	-	Efetivo satisfatório do Centro de Operações Antiaéreas em operações de Assalto Aeroterrestre.....	99
Gráfico	11	-	Alteração de efetivo do Centro de Operações Antiaéreas para ligações com aeronaves E99.....	100
Gráfico	12	-	Efetivo satisfatório da Turma Radar em um Assalto Aeroterrestre.....	100
Gráfico	13	-	Adequação dos equipamentos rádio para o emprego pela Seção de Artilharia Antiaérea Paraquedista.....	101
Gráfico	14	-	Principais problemas dos equipamentos de comunicações em uso pela Seção de Artilharia Antiaérea Paraquedista.....	101
Gráfico	15	-	Modos de transmissão de informações via equipamento rádio na Seção de Artilharia Antiaérea Paraquedista.....	101
Gráfico	16	-	Ocorrência de ligação direta entre o Centro de Operações Antiaéreas e as aeronaves E-99.....	102

		Eficácia do alerta antecipado da Seção de Artilharia	
Gráfico	17	- Antiaérea Paraquedista segundo os ex-Comandantes da 21ª Bateria de Artilharia Antiaérea Paraquedista.....	102
		Importância dos Postos de Vigilância segundo os ex-	
Gráfico	18	- Comandantes da 21ª Bateria de Artilharia Antiaérea Paraquedista.....	104
		Efetivo satisfatório dos Postos de Vigilância segundo os	
Gráfico	19	- ex-Comandantes da 21ª Bateria de Artilharia Antiaérea Paraquedista.....	105
		Capacidade das Aeronaves de asa rotativa em se furtar	
Gráfico	20	- aos Radar de outras aeronaves.....	106
		Avaliação sobre a impossibilidade do lançamento do	
Gráfico	21	- Radar SABER M60.....	108
		Avaliação sobre a possibilidade de lançamento de Turmas	
Gráfico	22	- de Postos de Vigilância no Escalão Precursor.....	109
		Distâncias ocupadas por Equipes Precursoras em relação	
Gráfico	23	- às Zonas de Lançamento ou Cabeça de Ponte Aérea.....	113
		Opinião de Precursores sobre atuação conjunta entre as	
Gráfico	24	- Equipes Precursoras e a Artilharia Antiaérea Paraquedista.....	113
		Situação de reabastecimento em voo da Força Aérea	
Gráfico	25	- Brasileira atualmente.....	117
		Condições de Defesa Aérea da Força Aérea Brasileira no	
Gráfico	26	- estrangeiro.....	118

ABREVIATURAS

21ª Bia AAe Pqdt	21ª Bateria de Artilharia Antiaérea Paraquedista
AAe	Antiaérea
AAe	Artilharia Antiaérea
Ae	Aéreo (A)
Aet	Aeroterrestre
Alr	Alerta
Amg	Amigo (a)
Anv	Aeronave
A Op	Área de Operações
Apd	Apêndice
Armt	Armamento
Ass	Assalto
Ass Aet	Assalto Aeroterrestre
Bda	Brigada
Bda Inf Pqdt	Brigada de Infantaria Paraquedista
Bx Altu	Baixa altura
Cmt	Comandante
COAT	Centro de Operações Aéreas do Teatro
Ct	Controle
C2	Comando e Controle
D Ae	Defesa Aeroespacial
D Ae	Defesa Aérea
DA Ae	Defesa Antiaérea
DOMPSA	Dobragem, manutenção de paraquedas e suprimentos pelo ar
EB	Exército Brasileiro
ELAAe	Elemento de ligação antiaérea
END	Estratégia Nacional de Defesa
Eqp	Equipamento
EsACosAAe	Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea
EsAO	Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais

Esc Ass	Escalão de Assalto
Esqd	Esquadrão
Esc	Esacalão
Esc Ass	Escalão de Assalto
Est Alr	Estado de alerta
Est Aç	Estado de ação
FAB	Força Aérea Brasileira
F Aet	Força Aeroterrestre
FAC	Força Aérea Componente
FT	Força-Tarefa
FT BI Pqdt	Força Tarefa Batalhão de Infantaria Paraquedista
GU	Grande Unidade
Ini	Inimigo (a)
L Reo	Locais de Reorganização
MCCEA	Medidas de Coordenação e Controle do Espaço Aéreo
MD	Ministério da Defesa
Mis Tat	Missão tática
OCOAM	Órgão de Controle de Operações Aéreas Militares
Of	Oficial
OM	Organização Militar
Op	Operação
Op Aet	Operações Aeroterrestres
PAC	Postos Avançados de Combate
PAG	Postos Avançados Gerais
PND	Política Nacional de Defesa
P Vig	Postos de Vigilância
Pqd	Paraquedas
Pqdt	Paraquedista
P Sen	Ponto Sensível
Rdr	Radar
Reo	Reorganização
REVO	Reabastecimento em voo
Seç	Seção

Seç AA Ae Pqdt	Seção de Artilharia Antiaérea Paraquedista
Sgt	Sargento
Sist	Sistema
S Sist A	Subsistema de Armas
S Sist Ct Alr	Subsistema de Controle e Alerta
S Sist Com	Subsistema de Comunicações
S Sist	Subsistema
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TO	Teatro de Operações
Tu Vig	Turma de Vigilância
U Tir	Unidade de Tiro
VD	Variável Dependente
VEA	Vigilância do Espaço Aéreo
VI	Variável Independente
VRDAAe	Volume de responsabilidade de defesa antiaérea
Z Aç	Zona de Ação
ZC	Zona de Combate
Z Reu	Zona de Reunião
Z Dbq	Zona de Desembarque
ZL	Zona de Lançamento

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	24
1.1 PROBLEMA E SEUS ANTECEDENTES	25
1.2 OBJETIVOS (GERAL E ESPECÍFICOS)	26
1.3 HIPÓTESES DE ESTUDO	27
1.4 JUSTIFICATIVA	28
2. METODOLOGIA DA PESQUISA	30
2.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO	30
2.1.1 DEFINIÇÃO CONCEITUAL DAS VARIÁVEIS.....	30
2.1.2 DEFINIÇÃO OPERACIONAL DAS VARIÁVEIS.....	31
2.2 AMOSTRA	33
2.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA	37
2.3.1 PROCEDIMENTOS PARA A REVISÃO DE LITERATURA.....	38
2.3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	39
2.3.3 INSTRUMENTOS.....	40
2.3.4 ANÁLISE DOS DADOS.....	43
3. REVISÃO DE LITERATURA	50
3.1 A BATALHA AÉREA	50
3.1.1 A AMEAÇA AÉREA.....	51
3.2 A DEFESA AEROESPACIAL	51
3.2.1 A DEFESA AEROESPACIAL NO TEATRO DE OPERAÇÕES/ÁREA DE OPERAÇÕES.....	52
3.2.1.1 A Força Aérea Componente	52
3.2.1.2 Meios de defesa aeroespacial ativa na Zona de Combate	52
3.3 COMANDO E CONTROLE DA DEFESA ANTIAÉREA	53
3.3.1 COMANDO E CONTROLE DA DEFESA ANTIAÉREA NO PLANEJAMENTO TÁTICO.....	53
3.3.2 CONTROLE E COORDENAÇÃO DA DEFESA ANTIAÉREA.....	54
3.3.2.1 Controle do espaço aéreo	55
3.3.3 CONDUÇÃO DA DEFESA ANTIAÉREA.....	55

3.3.3.1 O centro de operações antiaéreas.....	56
3.3.4 A ARTILHARIA ANTIAÉREA NA ZONA DE COMBATE.....	58
3.3.4.1 As ligações e comunicações na Zona de Combate.....	58
3.3.4.2 O acionamento da artilharia antiaérea na zona de combate.....	59
3.4 MEDIDAS DE COORDENAÇÃO E CONTROLE.....	59
3.4.1 Critérios de identificação de aeronaves.....	60
3.4.2 MEDIDAS DE COORDENAÇÃO E CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO....	60
3.4.2.1 O volume de responsabilidade da defesa antiaérea.....	60
3.4.2.2 Estado de ação.....	61
3.4.2.3 Estado de alerta.....	62
3.4.2.4 Condições de aprestamento.....	63
3.4.2.5 Corredores de segurança.....	64
3.5 OS FUNDAMENTOS E A EFICÁCIA DA DEFESA ANTIAÉREA.....	64
3.5.1 A EFICÁCIA DA DEFESA ANTIAÉREA.....	65
3.5.1.1 A defesa em todas as direções.....	65
3.5.1.2 O engajamento antecipado.....	65
3.5 MISSÃO E ORGANIZAÇÃO DA DEFESA ANTIAÉREA.....	66
3.5.1 MISSÃO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA.....	66
3.5.1.1 Estrutura do sistema de artilharia antiaérea.....	67
3.5.1.2 Tipos de defesa antiaérea.....	67
3.5.2 OS ESCALÕES DE ARTILHARIA ANTIAÉREA.....	68
3.5.2.1 Bateria de Artilharia Antiaérea.....	68
3.5.2.2 Bateria de Artilharia Antiaérea Paraquedista.....	68
3.5.2.3 Seção de Artilharia Antiaérea.....	70
3.5.2.4 Seção de Artilharia Antiaérea Paraquedista.....	70
3.6 SUBSISTEMA DE CONTROLE E ALERTA DA DEFESA ANTIAÉREA.....	71
3.6.1 ORGANIZAÇÃO DO SUBSISTEMA DE CONTROLE E ALERTA DA DEFESA ANTIAÉREA.....	71
3.6.2 DESDOBRAMENTO DOS POSTOS DE VIGILÂNCIA.....	72
3.6.2.1 A limitação do campo visual humano para observação.....	73
3.6.3 O RADAR SABER M-60.....	73
3.6.4 O RADAR P-STAR E SEU LANÇAMENTO DE AERONAVE EM VOO.....	74
3.6.4.1 O lançamento do Radar PSTAR por meio de paraquedas.....	76

3.6.5 O ALERTA ANTECIPADO E A EQUIPE PRECURSORA PARAQUEDISTA.....	78
3.6.6 O ALERTA ANTECIPADO E A CAVALARIA PARAQUEDISTA.....	78
3.6.7 O ALERTA ANTECIPADO DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA NO ASSALTO AEROTERRESTRE.....	79
3.7 SUBSISTEMA DE COMUNICAÇÕES.....	80
3.7.1 CARACTERÍSTICAS DAS COMUNICAÇÕES NA ARTILHARIA ANTIAÉREA.....	80
3.7.1.1 Sistemas de enlaces na artilharia antiaérea.....	81
3.7.2 LIGAÇÕES DA ARTILHARIA ANTIAÉREA DO TEATRO DE OPERAÇÕES.....	82
3.8 OPERAÇÕES AEROTERRESTRES.....	82
3.8.1 LIMITAÇÕES DAS OPERAÇÕES AEROTERRESTRES.....	82
3.8.2 TIPOS DE OPERAÇÕES AEROTERRESTRES.....	83
3.8.2.1 Assalto aeroterrestre.....	83
3.8.3 FASES DAS OPERAÇÕES AEROTERRESTRES.....	84
3.8.3.1 Ações táticas iniciais.....	85
3.8.4 ESCALONAMENTO DOS MEIOS DA FORÇA AEROTERRESTRE.....	85
3.8.4.1 Escalão precursor.....	86
3.8.4.2 Escalão de assalto.....	86
3.8.5 COORDENAÇÃO E CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO.....	87
3.8.6 A REORGANIZAÇÃO.....	87
3.8.7 A ORGANIZAÇÃO E ESTRUTURA ATUAL DE UMA FT BI PQDT.....	88
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	89
4.2 RESULTADOS DOS INSTRUMENTOS DE PESQUISA.....	91
4.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	120
5 CONCLUSÃO.....	130
REFERÊNCIAS.....	138
GLOSSÁRIO.....	141
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PARA OS MILITARES QUE EXERCERAM A FUNÇÃO DE OFICIAL RADAR OU SARGENTO OPERADOR DE RADAR NA 21ª BATERIA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA PARAQUEDISTA.....	143

APÊNDICE B - ENTREVISTA DE MILITARES PARAQUEDISTAS POSSUIDORES DO CURSO DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA QUE SERVEM OU SERVIRAM NA 21ª BATERIA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA PARAQUEDISTA.....	145
APÊNDICE C - ENTREVISTA DE MILITAR DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA COM EXPERIÊNCIA DE VOO EM AERONAVES COM TECNOLOGIA EMBARCADA DE RADAR DE VIGILÂNCIA AÉREA.....	149
APÊNDICE D – ENTREVISTA DE MILITAR COM O CURSO DE PRECURSOR PARAQUEDISTA.....	153
APÊNDICE E - ENTREVISTA DE EX-COMANDANTES DA 21ª BATERIA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA PARAQUEDISTA.....	158
APÊNDICE F - ENTREVISTA DE MILITARES PARAQUEDISTAS COM EXPERIÊNCIA NO SISTEMA DE CONTROLE E ALERTA DA 21ª BATERIA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA PARAQUEDISTA.....	162
APÊNDICE G - ENTREVISTA DE COMANDANTES DO 1º ESQUADRÃO DE CAVALARIA PARAQUEDISTA.....	166
APÊNDICE H - ENTREVISTA AOS OFICIAIS DA SEÇÃO DE DOCTRINA E OPERAÇÕES DA BRIGADA DE INFANTARIA PARAQUEDISTA.....	169
APÊNDICE I - ENTREVISTA A MILITARES ESPECIALIZADOS DA 20ª COMPANHIA DE COMUNICAÇÕES PARAQUEDISTA.....	173
APÊNDICE J - ENTREVISTA DE MILITARES PILOTOS DE HELICÓPTEROS..	179
APÊNDICE K - ENTREVISTA DE MILITAR DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA COM EXPERIÊNCIA DE VOO EM AERONAVES DE ASA FIXA DE ALTA PERFORMANCE.....	183
APÊNDICE L - ENTREVISTA DE MILITAR COM O CURSO DE DOBRAGEM, MANUTENÇÃO DE PARAQUEDAS E SUPRIMENTO PELO AR.....	187

1 INTRODUÇÃO

Os conflitos e ameaças surgem no contexto internacional, resultado da busca do poder pelos Estados, revelam a necessidade constante da dissuasão, por intermédio do poder bélico, que lhes garante a condição de principais atores nas relações internacionais, impondo suas vontades por meio da força e violência (MARQUES, 2008, p.29).

A ¹Política Nacional de Defesa (2012, p. 30) impõe que o Brasil “com relação à defesa tem como fundamento a obrigação de garantir nível adequado de segurança do País, tanto em tempo de paz, quanto em situação de conflito”, sendo que “é prioritário assegurar continuidade e previsibilidade na alocação de recursos para permitir o preparo e o equipamento adequado das Forças Armadas”.

A ²Estratégia Nacional de Defesa (END) alerta que: “O crescente desenvolvimento do Brasil deve ser acompanhado pelo aumento do preparo de sua defesa contra ameaças e agressões” (BRASIL, 2012, p. 41). É necessário ressaltar que a Força Terrestre deve possuir todos os recursos possíveis para se contrapor a qualquer situação em combate, pois “o Brasil não tem inimigos no presente. Para não tê-los no futuro, é preciso preservar a paz e preparar-se para a guerra” (BRASIL, 2012, p. 41).

A Segunda Guerra Mundial foi um marco importante para todas as Forças Armadas contemporâneas, pois atestou a importância dos vetores aéreos em conflitos armados, a fim de se manter a soberania dos países e a integridade de seus territórios. A capacidade de se contrapor às ameaças que se deslocam pelos céus é uma preocupação constante de todos os países, principalmente, no contexto regional, no qual os meios de AAAe (Artilharia Antiaérea) têm sido um dos principais componentes da DA Ae (Defesa Antiaérea) dos países contra a ameaça aérea (PARRA, 2017, p. 09).

¹Documento condicionante do Ministério da Defesa de mais alto nível do planejamento de ações destinadas à defesa nacional coordenadas pelo Ministério da Defesa.

²Documento do Ministério da Defesa que trata da reorganização e reorientação das Forças Armadas, da organização da Base Industrial de Defesa e da política de composição dos efetivos da Marinha, do Exército e da Aeronáutica.

A Brigada de Infantaria Paraquedista (Bda Inf Pqdt) deve contar com meios de AAAe (Artilharia Antiaérea) disponíveis e adaptados à sua realidade, pois uma das limitações das tropas Aeroterrestres (Aet) é a “defesa antiaérea restrita após o desembarque” (BRASIL, 2017d, p. 2-3), sendo que uma das variáveis que pode influenciar definitivamente nos rumos de um combate é o vetor aéreo (Ae) inimigo (ANELLI, 2017, p. 21).

Diante das ameaças aéreas que surgem no espaço aéreo, possuidoras de decisivo poder de intervenção no combate, identificar sua aproximação com a devida antecedência é fator fundamental, sendo que, para Brasil (2014b, p.4-5), o alerta (Alr) antecipado traduzido pela capacidade de detectar uma aeronave (Anv) inimiga (Ini) à distância, permite a tomada de medidas de proteção com tempo suficiente, não permitindo que a AAAe fique às cegas no terreno.

Portanto, é importante que a 21ª Bateria de Artilharia Antiaérea Paraquedista³ tenha condições de detectar e identificar as ameaças aéreas no espaço aéreo (Ae), por meio de um alerta antecipado eficaz, de forma a garantir a integridade da tropa paraquedista no momento de acentuada vulnerabilidade do combate Aet - a reorganização (Reo) (BRASIL, 2017d, p. 2-3).

1.1 PROBLEMA

A doutrina militar de defesa pode ser entendida como parte da doutrina militar brasileira que aborda as normas gerais para se preparar, organizar e empregar a Força Terrestre em operações militares na defesa do país, sendo que seus assuntos referem-se diretamente à questão da soberania nacional, enfocando a necessidade de uma doutrina militar capaz de orientar e conduzir o EB de forma racional, eficiente, eficaz e efetiva, nas situações de crise e combate (BRASIL, 2014, p 1-1).

Neste contexto, destaca-se a incipiência da 21ª Bia AAAe Pqdt em possuir uma doutrina própria de emprego, sendo que os manuais específicos de AAAe não elucidam as dúvidas sobre o emprego da 21ª Bia AAAe Pqdt, permitindo que se estabeleçam diversas lacunas no conhecimento antiaéreo aplicado à tropa Pqdt. Desta forma, a 21ª Bia AAAe Pqdt busca se enquadrar na doutrina aeroterrestre,

³ Organização Militar do Exército Brasileiro responsável pela DA Ae da Bda Inf Pqdt.

utilizando-se de conceitos doutrinários e de seus meios antiaéreos (AAe) orgânicos, que são os mesmos usados por outras tropas de AAAe não especializadas.

Ainda que Brasil (2017b, p. 9-3) alerte “que é necessário prover, de imediato, a defesa antiaérea da Zona de Lançamento (ZL)”, a ausência de um alerta antecipado eficaz poderá resultar na não identificação de uma Anv inimiga no espaço aéreo, vindo a comprometer a DA Ae (Defesa Antiaérea) que, às cegas, poderá tornar inoperante qualquer outro subsistema (S Sist) de AAAe e comprometer a Reo Aet.

A 21ª Bia AAAe Pqdt apresenta grande dificuldade em prover seu alerta antecipado. Não há clareza na doutrina de emprego e seu radar (Rdr) orgânico não pode ser lançado de uma Anv em voo. O apoio da Força Aérea Brasileira (FAB) nas operações (Op) Aet, quanto ao alerta antecipado, não se apresenta doutrinariamente delineado. Neste contexto, foi formulado o seguinte problema: **o alerta antecipado em proveito da Seção (Seç) AAAe Pqdt atende às demandas de DA Ae de uma FT BI Pqdt (Força-Tarefa Batalhão de Infantaria Paraquedista), por ocasião da Reo, no Assalto Aeroterrestre (Ass Aet)?**

1.2 OBJETIVOS

O **objetivo geral** será avaliar o alerta antecipado em proveito de uma Seç AAAe Pqdt, atualmente, empregado na defesa antiaérea de uma FT BI Pqdt, considerando-se, especificamente, a Reo da tropa Aet, no Ass Aet, em uma Op de Conquista de C Pnt Ae (Cabeça de Ponte Aérea).

Para viabilizar a consecução deste objetivo geral, foram formulados os seguintes **objetivos específicos**, os quais permitirão o encadeamento lógico do estudo:

- descrever o conceito de ameaça aérea;
- apresentar as fases da batalha aérea;
- apresentar características conceituais de defesa aeroespacial;
- apresentar características conceituais do comando e controle na defesa antiaérea;
- descrever os critérios de identificação de aeronaves;
- apresentar algumas medidas de coordenação e controle;
- descrever a missão e a organização da artilharia antiaérea;

- apresentar as características do S Sist Ct Alr (subsistema de controle e alerta da AAAe);
- analisar as características e o emprego do Rdr de dotação da 21ª Bia AAAe Pqdt no Ass Aet;
- analisar o emprego dos postos de vigilância por ocasião da reorganização da FT BI Pqdt, no Ass Aet em uma operação de conquista de C Pnt Ae;
- analisar outras formas de alerta antecipado em proveito da Seç AAAe Pqdt, por ocasião da reorganização da FT BI Pqdt, no Ass Aet em uma operação de conquista de C Pnt Ae;
- analisar o alerta antecipado fornecido atualmente pelas Anv da FAB em Op Aet, por ocasião do Ass Aet;
- apresentar formas pelas quais os Exércitos dos EUA e Portugal provêm o alerta antecipado às tropas Aet;
- apresentar as características do S Sist Com (subsistema de comunicações da AAAe);
- apresentar características conceituais das operações aeroterrestres;
- descrever o Ass Aet, a C Pnt Ae e a Reo;
- apresentar a organização e estrutura atual de uma FT BI Pqdt, da Bia AAAe Pqdt e da Seç AAAe Pqdt; e
- propor atualizações doutrinárias aos manuais que, porventura, estejam desatualizados no assunto AAAe Pqdt.

1.2 HIPÓTESES

As características das Op Aet envolvem grandes deslocamentos, elevadas distâncias entre a ZL e o território amigo, além da atuação da guerra eletrônica inimiga e da dificuldade de se estabelecer ligações efetivas, vindo a reduzir a eficiência dos sistemas de alerta (MARIANO JUNIOR, 2012, p. 35). Estes fatores podem comprometer o funcionamento efetivo do S Sist Ct Alr e, conseqüentemente, o alerta antecipado em proveito da tropa Aet.

Neste contexto, foram elaboradas as seguintes hipóteses:

H1: O alerta antecipado em proveito da Seç AAAe Pqdt, atualmente, **é eficaz** para a DA Ae de uma ZL por ocasião do desembarque e Reo de uma FT BI Pqdt, no Ass Aet, em uma Op de conquista de C Pnt Ae; e

H0: O alerta antecipado em proveito da Seç AAe Pqdt, atualmente, **não é eficaz** para a DA Ae de uma ZL por ocasião do desembarque e Reo de uma FT BI Pqdt, no Ass Aet, em uma Op de conquista de C Pnt Ae.

1.3 JUSTIFICATIVA

Desde meados de 1935, com o risco do surgimento da Segunda Guerra Mundial, as nações se preocupavam sobremaneira com a questão da ameaça aérea. A busca por identificar as Anv antes que chegassem às tropas levou à criação, em 1937, do primeiro radar conhecido como *Chain Home*, que colocou os Ingleses na vanguarda do conflito bélico, impedindo que incursões das poderosas Anv inimigas adentrassem o Reino Unido sem serem identificadas, antecipadamente (BRASIL, 2014b, p. 4-4).

Preocupação similar à dos ingleses à véspera do maior conflito bélico da história se repete nos dias atuais, quando as Anv possuindo, avançadas, furtivas e letais tecnologias de destruição em massa, continuam sendo fator decisivo no combate (FERREIRA, 2017, p. 12).

A Política Nacional de Defesa (2012, p. 30) alerta que: “o País deve dispor de meios com capacidade de exercer vigilância, controle e defesa: das águas jurisdicionais brasileiras; do seu território e do seu espaço aéreo”. Assegura, ainda, a responsabilidade do Estado brasileiro em “manter Forças Armadas modernas, integradas, adestradas e balanceadas, e com crescente profissionalização”. Desta forma, “estruturar as Forças Armadas em torno de capacidades, dotando-as de pessoal e material compatíveis com os planejamentos estratégicos e operacionais”.

Na mesma direção, a Estratégia Nacional de Defesa (END) (2012, p. 79) coloca como diretriz a necessidade de “Desenvolver, lastreada na capacidade de monitorar/controlar, a capacidade de responder prontamente a qualquer ameaça ou agressão: a mobilidade estratégica”, sendo que “O Exército deverá ter capacidade de projeção de poder, constituindo uma Força, quer expedicionária, quer para operações de paz (...) para salvaguardar interesses brasileiros no exterior” e, para isso, “o Exército deve ser constituído por meios modernos (...) em permanente processo de transformação”.

Para fazer frente às crescentes ameaças que surgem no cenário internacional, a Bda Inf Pqdt deve contar com meios de dotação que garantam o êxito de sua missão

Aet, sendo que uma tropa lançada dentro das linhas inimigas pode ser alvo fácil e compensador para a Força Aérea de qualquer oponente. Mariano Junior (2012, p. 17) ressalta que “negligenciar a defesa aeroespacial é quase uma garantia de insucesso ou, no mínimo, dificuldade extrema de se alcançar determinado objetivo ou modificar uma operação”.

Este trabalho busca contribuir na ampliação dos conhecimentos atualmente escassos sobre a AAAe Pqdt, estimular o estudo dos assuntos relativos ao tema e elucidar a problemática do alerta antecipado em proveito da Seç AAA Pqdt, fornecendo soluções para que a 21ª Bia AAAe Pqdt obtenha um alerta antecipado que atenda à defesa antiaérea de uma FT BI Pqdt, seja com seus meios orgânicos ou com outros meios não orgânicos, os quais possam ser utilizados nas Op Aet.

Esta pesquisa apresenta vantagens que compreendem aplicações práticas à doutrina da 21ª Bia AAAe Pqdt, Organização Militar (OM) única na Força, que doutrinariamente, mostra-se incipiente. Ademais, outras vantagens podem ser elencadas a este trabalho acadêmico, ressaltando-se propostas de aquisição de materiais de emprego militar que possam mitigar as deficiências do alerta antecipado, por ocasião da Reo, no Ass Aet.

A necessidade de se estudar o problema em tela foi verificada a partir de experiências do autor desta pesquisa, colhidas em operações e exercícios envolvendo a 21ª Bia AAAe Pqdt, quando da condução das atividades operacionais como Oficial de Operações e Oficial de Controle responsável pelo Subsistema de Controle e Alerta da supracitada OM, durante período de dois anos. As impressões do problema, que persistiam e dificultavam o emprego eficaz da OM, foram confirmadas e difundidas no âmbito da Bda Inf Pqdt, tendo em vista o autor ter sido o Oficial de Doutrina e Lições Aprendidas da Bda Inf Pqdt, assessorando a Seção de Operações da GU Aet, quanto ao emprego de sua defesa antiaérea orgânica. A assessoria foi prestada no período de um ano.

Em suma, ainda que, na escassez de uma doutrina de emprego da tropa AAAe Pqdt, a Bda Inf Pqdt deve possuir uma DA Ae eficaz com a capacidade de garantir a mínima segurança de suas tropas em combate, principalmente, no que pese seu momento de acentuada vulnerabilidade, a reorganização por ocasião do Ass Aet. Às cegas ficará a defesa antiaérea, se não houver um alerta antecipado capaz de apontar o surgimento de uma ameaça aérea com oportunidade.

2 METODOLOGIA DA PESQUISA

A finalidade desta seção é apresentar o caminho percorrido para o desenvolvimento da pesquisa, tendo como objetivo esclarecer o método científico utilizado e esclarecer o processo lógico de desencadeamento da pesquisa.

Para uma melhor compreensão da metodologia em questão, serão abordadas as variáveis Independente e Dependente, as quais nortearão o trabalho, por meio do tópico Objeto Formal de Estudo. No título Amostra, serão demonstradas as condições e critérios de seleção da amostra utilizada como apoio para a obtenção de dados da pesquisa. No tópico Delineamento da Pesquisa, serão explicitadas as estratégias, peculiaridades, o tipo e as técnicas empregadas no trabalho, a fim de elucidar o encadeamento lógico utilizado, bem como seus instrumentos de coleta de informação.

2.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO

Este trabalho visa elucidar se, nas condições atuais de emprego da Bda Inf Pqdt, o Alr antecipado em proveito de uma Seç AAe Pqdt atende, de maneira eficaz, às demandas e às características das Op Aet, considerando-se, especificamente, a reorganização das tropas Aet por ocasião do Ass Aet na conquista de C Pnt Ae.

Não serão aprofundados assuntos gerais de AAe, como medidas de coordenação e Ct do espaço Ae, outros S Sist AAe, dentre outros conhecimentos que dispersem, superficializem ou levem à fuga do problema.

2.1.1 Definição conceitual das variáveis

No contexto em que uma Seç AAe Pqdt é empregada na DA Ae de uma FT BI Pqdt, no Ass Aet, identificou-se que a variável “**eficácia da defesa antiaérea do Esc Ass**” sofre efeitos da variável “**emprego do alerta antecipado no Ass Aet**”, sendo, esta última, a Variável Independente do estudo (RODRIGUES, 2006, p. 66).

As variáveis da pesquisa apresentam características qualitativas, sendo que, para tornar possível o tratamento e observação das informações, definiu-se, conceitual e operacionalmente, as Variáveis Dependente e Independente.

A Variável Independente (VI) “o **emprego do alerta antecipado no Ass Aet**” pode ser compreendida como o conjunto dos meios, orgânicos e não orgânicos, que

a Seç AAe Pqdt possui para detectar, na porção do espaço aéreo sob sua responsabilidade, a aproximação e as características dos vetores aéreos que realizam seus movimentos aéreos.

A Variável Dependente (VD) “**a eficácia da defesa antiaérea do Esc Ass**” pode ser entendida como a capacidade que possui a Seç AAe Pqdt em proteger a FT BI Pqdt de qualquer vetor aéreo que possa causar danos à tropa e aos seus materiais, considerando-se, especificamente, para o estudo, a reorganização em território inimigo do Esc Ass, o qual representa o grosso da Unidade (U) Aet.

2.1.2 Definição operacional das variáveis

A VI será definida em duas dimensões:

- a dimensão “**O alerta antecipado orgânico da Seç AAe Pqdt**”, em que será verificada a capacidade dos meios orgânicos da Seção em prover um Alr Antecipado eficaz, de maneira a detectar, oportunamente, a aproximação dos vetores aéreos inimigos, considerando-se as características de um Ass Aet. Para isso, utilizar-se-ão, como principal instrumento de medição, os resultados da revisão de literatura e as opiniões de especialistas colhidas em questionário e entrevistas; e

- a dimensão “**O alerta antecipado não orgânico da Seç AAe Pqdt**”, em que será analisada a utilização de um Alr Antecipado eficaz por outros meios que não os da Seç AAe Pqdt, de forma que se tenha outras opções para a detecção dos vetores aéreos com oportunidade, quando da carência ou deficiência dos meios orgânicos da Seç AAe Pqdt. Esta dimensão envolve análises de fontes distintas para prover o alerta antecipado, estudando-se a revisão de literatura e opiniões de militares de outras qualificações no âmbito do EB, e até mesmo, opinião de militar da FAB, acerca do assunto “alerta antecipado”.

No Quadro 1 é definido a dimensão, os indicadores e a forma de medição da Variável Independente.

Variável	Dimensão	Indicadores	Forma de medição
O emprego do alerta antecipado no Ass Aet	O alerta antecipado orgânico da Seç AAe Pqdt.	Emprego do Radar SABER M-60	Verificar se o Rdr de dotação da Seç AAe Pqdt atende ao emprego no Ass Aet, abordando suas possibilidades e limitações, por meio da revisão de literatura, de

Variável	Dimensão	Indicadores	Forma de medição
O emprego do alerta antecipado no Ass Aet	O alerta antecipado orgânico da Seç AAe Pqdt	Emprego do Radar SABER M-60	entrevistas e do questionário [Apêndices (Apd) A, B, E e F].
		Emprego dos Postos de Vigilância	Verificar quais as possibilidades e limitações de emprego dos P Vig da Seç AAe Pqdt para prover e reforçar a aquisição do alerta antecipado no Ass Aet, por meio da revisão de literatura e de entrevistas (Apd B, E, F,G e H).
O emprego do alerta antecipado no Ass Aet	O alerta antecipado não orgânico da Seç AAe Pqdt	O alerta antecipado proveniente das Anv da FAB	Verificar se é possível o envio do alerta antecipado pelas Anv da FAB aos S Sist AAe Pqdt no Ass Aet, buscando suas possibilidades e limitações, por meio da revisão de literatura e de entrevista a Mil da FAB (Apd C,F, J e K).
		O alerta antecipado por meio de outros meios do EB, que não, da 21ª Bia AAe Pqdt	Verificar se é possível o envio do Alr antecipado por meio da Equipe Precursora Pqdt ou da Cavalaria (Cav) Pqdt, por ocasião do Ass Aet, levantando suas possibilidades e limitações por meio da revisão de literatura e de entrevistas a militares da Cia Prec Pqdt (Apd D) e do 1º Esqd Cav Pqdt (Apd G).

Quadro 1 – Definição operacional da VI “o emprego do alerta antecipado no Ass Aet”.

Fonte: o autor

A VD será definida, também, em duas dimensões:

- a dimensão “**Emprego do S Sist Ct Alr da Seç AAe Pqdt**”, em que se verificará se o efetivo do S Sist Ct Alr, atualmente, é satisfatório para um Ass Aet, pois esse subsistema é o responsável por controlar a DA Ae da Seç AAe Pqdt. Sendo que, de nada adiantam, fontes de alerta antecipado, se o órgão responsável por processá-lo não possuir um efetivo que atenda às diversas fontes, de onde venham a

originar os sinais de alerta. Neste caso, entrevistas direcionadas aos especialistas que serviram no subsistema da 21ª Bia AAAe Pqdt foi o método utilizado para se alcançar o resultado pretendido; e

- a dimensão “**Equipamentos de comunicações**”, em que se analisará se os equipamentos (Eqp) de Com da Seç AAAe Pqdt atendem às demandas de um Ass Aet, pois esse subsistema é o responsável por interligar todos os demais subsistemas que integram uma DA Ae. Sendo que, de nada adiantam, fontes de alerta antecipado, se todos os elementos que compõem a DA Ae de um escalão de AAAe não conseguirem se comunicar. O método escolhido para a busca dos resultados, foram as entrevistas direcionadas a militares especialistas, tanto da Arma de Comunicações da 20ª Companhia de Comunicações Paraquedista, quanto especialistas com experiência na 21ª Bia AAAe Pqdt.

No Quadro 2 é definido a dimensão, os indicadores e a forma de medição da Variável Dependente.

Variável	Dimensão	Indicadores	Forma de medição
A eficácia da Defesa Antiaérea do Esc Ass	Emprego do S Sist Ct Alr da Seç AAAe Pqdt	Efetivo da Seç AAAe Pqdt	Verificar qual o efetivo ideal do S Sist Ct Alr para emprego em uma Seç AAAe Pqdt no Ass Aet, por meio de entrevista (Apd F).
	Emprego do S Sist Com da Seç AAAe Pqdt	Eqp de Com	Verificar se os Eqp Com da Seç AAAe Pqdt são adequados para a transmissão do Alr antecipado no Ass Aet, por meio de entrevista (Apd E, F e I).

Quadro 2 –Definição operacional da VD “a eficácia da defesa antiaérea do escalão de assalto”.

Fonte: o autor

2.2 AMOSTRA

As opiniões e experiências de militares especialistas será fator fundamental para mitigar as deficiências doutrinarias da AAAe Pqdt.

Para a definição das populações participantes do questionário e das entrevistas, adotou-se o procedimento de verificação dos boletins internos (BI) da 21ª Bia AAAe Pqdt, desde o ano de 2008, a fim de se relacionar as funções interessantes para o trabalho, desempenhadas na OM por Of e Sgt no período considerado. Além

das publicações em BI, identificou-se os indivíduos que participaram dos diversos exercícios e operações, seja Aet ou convencional, registradas nos arquivos da Seção de Operações da OM. Constatou-se diante do grande volume de informações que, embora se considere uma década de atividades operacionais, poucos foram os militares que executaram as funções específicas de operação dos S Sist AAAe Pqdt, pois a 21ª Bia AAAe Pqdt possui um efetivo demasiado reduzido, e os militares, em geral, permanecem na OM por longos períodos na mesma função, muitas vezes, por dois anos ou mais.

Definiu-se a amostra de participantes em distintas populações, buscando -se diferentes soluções às indagações e lacunas a serem respondidas pelo trabalho, conforme a formação técnica e experiência pessoal de cada militar questionado. Para tanto, a amostra apresenta doze populações definidas por diferentes critérios, conforme os quadros abaixo:

Instrumento	Crítérios	Características da população	Número de Participantes
Questionário	Ter exercido a função de Of Radar ou Sgt Operador de Radar na 21ª Bia AAAe Pqdt.	Questionário direcionado aos Of e Sgt especialistas que utilizaram o material em operações e exercícios militares.	13

Quadro 3: demonstrativo de características do questionário.

Fonte: o autor.

Instrumento	Características dos entrevistados	Número de entrevistados
Entrevista para militar paraquedista e possuidor do curso de artilharia de costa e antiaérea, servindo ou serviu na 21ª Bia AAAe Pqdt	Entrevista direcionada a Oficiais e Sargentos que tenham vivenciado o emprego da 21ª Bia AAAe Pqdt em exercícios Aet da GU Aet, tendo sido envolvidos direta ou indiretamente com o alerta antecipado.	19
Entrevista para militar com experiência de voo em aeronaves com tecnologia embarcada de radar de vigilância aérea.	Entrevista direcionada a piloto da FAB com experiência de voo em Anv AWACS (E-99).	1
Entrevista para militares possuidores do curso de precursor paraquedista e que tenha experiência em Op Aet.	Entrevista direcionada a Oficiais com o curso de precursor paraquedista que, servindo na Cia Prec Pqdt, participaram de Op Aet.	4
Entrevista de Cmt da 21ª Bia AAAe Pqdt	Entrevista direcionada aos comandantes da 21ª Bia AAAe Pqdt, que possam opinar sobre a situação do alerta antecipado da OM.	4

Instrumento	Características dos entrevistados	Número de entrevistados
Entrevista para militares paraquedistas e possuidores do Curso de Artilharia de Costa e Antiaérea, servindo ou serviu no S Sist C Alr da 21ª Bia AAe Pqdt	Entrevista direcionada a Of e Sgt paraquedistas com experiência no subsistema de controle e alerta da 21ª Bia AAe Pqdt	15
Entrevista para os Cmt do 1º Esquadrão de Cavalaria Paraquedista	Entrevista a comandante do 1º Esquadrão de Cavalaria Paraquedista, que possa opinar sobre a integração da AAe à Cav Pqdt.	2
Entrevista para militar que tenha servido como Oficial Superior na Seção de Doutrina e Operações da Bda Inf Pqdt.	Entrevista aos oficiais superiores da Seção de Doutrina e Operações da Bda Inf Pqdt, que possam opinar sobre a dinâmica das Op Aet, importância da DA Ae em prol da GU Aet e acerca do emprego dos P Vig no Ass Aet.	5
Entrevista para militar que tenha servido na 20ª Cia Com Pqdt	Entrevista a Oficiais especializados da 20ª Cia Com Pqdt, que possam opinar acerca dos materiais de Comunicações que equipam as OM da Bda Inf Pqdt.	3
Entrevista para militares pilotos de Anv de asa rotativa	Entrevista a militares pilotos de helicópteros, que possam opinar sobre as características de aproximação e ataque das Anv de asa rotativa em uma ZL de paraquedistas.	11 (04 da FAB e 07 do EB)
Entrevista a piloto da FAB com experiência de voo em aeronaves de asa fixa de alta performance	Entrevista a pilotos da FAB com experiência de voo em aeronaves de asa fixa de alta performance, podendo opinar sobre a escolta do Esc Ass e quanto à defesa aérea da ZL.	6
Entrevista a Oficial possuidor do Curso de Dobragem, Manutenção de Paraquedas e Suprimentos pelo Ar (DOMPSA ⁴)	Entrevista direcionada a Oficial possuidor do curso de DOMPSA, com experiência em lançamentos de fardos e pacotes, e que tenha servido na seção de operações do Batalhão DOMPSA da Bda Inf Pqdt.	1

Quadro 4: demonstrativo de características das entrevistas.

Fonte: o autor.

O questionário aplicado alcançou margem máxima de confiança estatística (99%), com erro nulo, tendo em vista que **todos** os indivíduos que compõem cada população foram questionados por meio do instrumento. Conforme segue:

⁴ Curso da Bda Inf Pqdt que habilita ao lançamento de materiais de Anv em voo, por meio de paraquedas.

Instrumento	Erro amostral	Nível de Confiança	População	Participantes
Questionário	0,00%	99%	13	13

TABELA 1: requisitos para a definição de amostra

Fonte: o autor.

Segundo o sítio COMENTTO - pesquisa de mercado, acesso em 12 de fevereiro de 2019, **erro amostral** indica que o resultado poderá variar para mais ou para menos na pesquisa de campo realizada; **nível de confiança** é “a probabilidade de uma pesquisa obter os mesmos resultados se outro grupo de indivíduos em uma mesma população fosse entrevistado”; **população** é o número de elementos existentes no universo da pesquisa; distribuição da população “é o grau de homogeneidade da população, considerando aspectos relevantes tais como nível sociocultural, gênero, idade, entre outros”, neste caso, considerou-se a amostra como homogênea⁵.

A tabela a seguir determina o tamanho da amostra a ser utilizada, para uma população de 13 participantes:

População	
13	
Erro Amostral (%)	
0	
Nível de Confiança	
99%	
Distribuição da População	
Mais homogênea (80/20)	
Calcular	
Resultado:	13

Figura 1: baseado em “print” de tela - definição da amostra necessária

Fonte: Sítio eletrônico “<https://comentto.com/calculadora-amostral/>”. Acesso: 12 de fevereiro de 2019.

⁵ A amostra foi considerada homogênea, pois a população possui características comuns, todos os participantes serviram na 21ª Bia AAe Pqdt, trabalharam com o radar SABER M-60 e possuem o curso de especialização, que os habilita para o manuseio do material.

As amostras delimitadas para realização de questionário e entrevistas tiveram papel crucial na fundamentação do trabalho, pois as opiniões dos especialistas definirão um levantamento sistemático de experiências colhidas e oportunidades de melhoria, vindo a enriquecer o trabalho com impressões subjetivas acerca do problema, definindo um traçado prático para o futuro emprego de soluções de doutrina e procedimentos alusivos ao problema.

2.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA

O método indutivo foi utilizado na pesquisa, pois partiu-se da experimentação e observação das premissas que, sendo relativas aos casos da realidade concreta, caracterizam o problema, de forma a atribuir-se maior importância às experiências vivenciadas, que resultarão em uma generalização que seja aplicável às situações diversas e suas particularidades⁶.

A pesquisa foi caracterizada, quanto à natureza, como sendo do tipo aplicada, pois visou a produção de conhecimentos que tenham aplicação prática e dirigidos à solução de problemas reais específicos⁷.

O tipo da pesquisa quanto à forma de abordagem foi o qualitativo, pois buscou-se interpretar e descrever como as variáveis e situações se comportam em relação ao problema, mantendo-se uma relação dinâmica entre os fenômenos observados e o mundo real⁸.

Quanto aos objetivos gerais, utilizou-se a modalidade descritiva, haja vista que visou-se descrever as características que envolvem o objeto do estudo e seus aspectos principais, estabelecendo relações entre as variáveis, de forma que se aumente os conhecimentos sobre as características e abrangência do problema, consolidando-se uma visão mais completa dos fenômenos⁹.

A pesquisa apresenta, quanto aos procedimentos técnicos, as modalidades bibliográfica e documental, pois no que diz respeito à pesquisa bibliográfica, o estudo

⁶ RODRIGUES, Maria das Graças Villela. **Metodologia da Pesquisa Científica**: Elaboração de projetos, trabalhos acadêmicos e dissertações em ciências militares. 3. ed. Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. Rio de Janeiro, 2006. p.29 e 30.

⁷ Ibid., p. 36.

⁸ Ibid., p. 36.

⁹ Ibid., p. 37.

baseou-se em material já publicado, constituído principalmente de manuais, artigos e material disponibilizado na Internet. A pesquisa documental fundamentou o trabalho a partir de documentos militares em geral, como relatórios, ordens de instrução, ordens de serviço, boletins e documentos técnicos¹⁰.

A pesquisa seguirá as seguintes etapas em sua estruturação:

1) Por ocasião do início da pesquisa, serão localizadas as bibliografias necessárias, as quais serão estudadas, organizadas e selecionadas conforme a sua pertinência. A pesquisa documental servirá como referencial para um encadeamento lógico do trabalho, contextualizando a teoria à prática e utilizando-se da doutrina para o correto entendimento do problema e suas peculiaridades, sendo que as lacunas ou imprecisões reveladas, serão sanadas por meio da coleta de opiniões de especialistas conhecedores de cada assunto discutido no trabalho. Para atender a este propósito, ainda nesta etapa, e a fim de se coletar as experiências vivenciadas por especialistas, foram elaborados as onze entrevistas e o questionário, realizados os pré-testes dos instrumentos com militares conhecedores do assunto, sendo ratificado o que foi produzido;

2) Nesta etapa, os instrumentos de coleta de opiniões, as entrevistas e o questionário, foram enviados aos participantes, com o escopo de complementar a construção das ideias, confirmar a doutrina, no que couber, e retificar os pontos da revisão de literatura que se mostrarem equivocados; a representação dos resultados, para uma melhor visualização, será feita por intermédio de gráficos, tabelas e quadros; e

3) o término do trabalho e sua redação final, apresentarão a conexão entre os resultados da pesquisa bibliográfica e os achados, fruto das opiniões dos especialistas entrevistados nas pesquisas de campo, de forma a se conseguir, como quociente final, produtos práticos e exequíveis, que possam dar solução ao problema.

2.3.1 Procedimentos para a revisão de literatura

Como fonte de consulta para assuntos específicos de AAAe, foram levantadas, na EsACosAAe, as publicações oficiais pertinentes, inclusive TCC (trabalhos de conclusão de curso). Junto à Bda Inf Pqdt (Seção de Planejamento e Doutrina),

¹⁰ Ibid., p. 38.

solicitou-se manuais de campanha e cadernos de instrução para assuntos Aet. Também, foram utilizados manuais da FAB que tratam das Anv empregadas em conjunto à Bda Inf Pqdt, alguns TCC da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO), outras publicações do Ministério da Defesa, publicações do EB oriundos do sítio eletrônico do Comando de Operações Terrestres e documentações diversas sobre os exercícios em campanha da 21ª Bia AAAe Pqdt.

Na busca eletrônica, foram utilizados os seguintes termos nos mecanismos de metabusca: “radares”, “alerta antecipado”, “artilharia antiaérea”, “operações aeroterrestres”, “tropas paraquedistas”, “aeronaves de vigilância aérea”, “alerta aéreo”, “ radares antiaéreos”, “radares antiaéreos”, incluindo suas traduções para o inglês: “radar”, “antiaircraft radar”, “antiaircraft artillery”, “antiaircraft alert”, “airborne operations”, “airborne troops”, “awacs airplane”, “awacs aircraft”, “antiaircraft artillery battalion” e “antiaircraft radar”.

2.3.2 Procedimentos metodológicos

Para a consecução do trabalho, foram buscadas diversas fontes, em TCC e Dissertações de Mestrado, relacionadas ao tema do projeto. Foram estabelecidos diversos contatos com especialistas em AAAe, militares que serviram na 21ª Bia AAAe Pqdt e Comandantes dessa OM, para confirmar se o problema persiste e precisa de solução.

Durante a fase exploratória da pesquisa, realizou-se a pesquisa em diversas documentações vigentes e oficiais veiculadas ao problema, no EB e na FAB, bem como em sítios eletrônicos de exércitos estrangeiros, como os dos Exército dos EUA e de Portugal. Tais fontes foram analisadas quanto à credibilidade e pertinência, segundo os seguintes critérios abaixo.

Os critérios de inclusão foram:

- fontes publicadas em português ou inglês;
- relatórios de operações da 21ª Bia AAAe Pqdt;
- manuais de campanha vigentes do EB e da FAB;
- estudos e relatórios de Op Aet da Bda Inf Pqdt;
- estudos e relatórios de AAAe da 1ª Bda AAAe; e
- publicações fidedignas de cunho histórico com repercussão nos dias atuais.

Os critérios de exclusão foram:

- publicações e estudos científicos que se utilizam de doutrinas desatualizadas ou imprecisas;
- publicações diversas sobre Op Aet ou AAAe que não tenham relação com o tema; e
- fontes da *internet* sem credibilidade.

O objetivo geral da pesquisa norteou a pesquisa bibliográfica e a busca de informações, sendo que, a fim de melhor delinear os resultados buscados, definiu-se objetivos específicos que proporcionaram o detalhamento necessário aos assuntos a serem investigados. Desta forma, foi possível determinar as variáveis de estudo com maior precisão, mantendo-se o raciocínio lógico que estrutura o conteúdo do trabalho.

Com o propósito de coletar as experiências vivenciadas por especialistas, foram elaborados os instrumentos de coleta de dados, sendo escolhidos questionário e entrevistas. Os instrumentos foram testados, anteriormente, com militares, Oficiais e Sargentos, conhecedores do assunto, para se verificar a clareza dos questionamentos.

2.3.3 Instrumentos

O fichamento foi o instrumento escolhido, por ocasião da pesquisa bibliográfica e documental, pois auxilia na seleção e registro de resumos, notas, apontamentos, opiniões, citações e qualquer outro item que possa servir para o trabalho de pesquisa.

A coluna dorsal deste trabalho repousa sobre as pesquisas de campo, expressas por intermédio das entrevistas e questionário. É mister a coleta de informações junto aos militares conhecedores do problema e de suas particularidades, tendo em vista a incipiência da doutrina AAAe Pqdt.

Para o levantamento, foram elaborados um questionário e onze entrevistas, conforme se segue:

a) o questionário do Apd (apêndice) "A", questionário para os militares que exerceram a função de oficial radar ou sargento operador de radar na 21ª Bateria de Artilharia Antiaérea Paraquedista, foi utilizado para elucidar possíveis limitações observadas na prática do emprego geral do Rdr SABER M-60 em exercícios, seja em Op Aet, demonstrações ou exercícios comuns com tropas convencionais. O instrumento foi aplicado aos Oficiais Chefes da Turma Radar e Sgt Operadores de

Radar, que tenham servido na 21ª Bia AAAe Pqdt nos últimos seis anos. A população possui o mesmo quantitativo da amostra;

b) com o Apd “B”, entrevista de militares paraquedistas possuidores do curso de artilharia de costa e antiaérea que servem ou serviram na 21ª Bateria de Artilharia Antiaérea Paraquedista, buscou-se opiniões acerca dos meios orgânicos de alerta antecipado em proveito da 21ª Bia AAAe Pqdt, no que tange às suas limitações e possibilidades, a partir das experiências vividas na prática pelos entrevistados; a entrevista foi direcionada aos Oficiais e Sgt Pqdt, possuidores do curso de A Cos AAe, que participaram de Op Aet e serviram na 21ª Bia AAAe Pqdt, tendo estes militares envolvimento direto ou indireto com o emprego ou planejamento dos meios de alerta antecipado;

c) o Apd “C”, entrevista de militar da Força Aérea Brasileira com experiência de voo em aeronaves com tecnologia embarcada de radar de vigilância aérea, visou elucidar as possibilidades de Anv com tecnologia de vigilância aérea embarcada (E-99), disponível na FAB, em apoiar as tropas Pqdt por ocasião do lançamento e Reo; bem como, buscou-se constatar se a doutrina e procedimentos adotados pela FAB são compatíveis com a dinâmica de emprego da Seç AAAe Pqdt; por fim, verificou-se se a doutrina do EB é conhecida na FAB e como podem ser estabelecidas as ligações entre as duas Forças, por ocasião do lançamento e Reo; a entrevista foi direcionada a Oficial Superior da ativa, piloto com experiência de voo em Anv E-99, a qual, segundo os manuais do EB, pode fornecer o alerta antecipado por ocasião da Reo dos Pqdt na ZL;

d) com o Apd “D”, entrevista de militar com o curso de precursor paraquedista, verificou-se as possibilidades de precursores Pqdt, que mobiliam regiões de interesse para inteligência (RIPI) ou outras posições, em fornecer ou apoiar a AAAe Pqdt na obtenção do alerta antecipado, tendo em vista que os precursores ocupam posições destacadas em relação à ZL e poderiam contribuir na tarefa de antever a aproximação da ameaça aérea, por ocasião da Reo; a entrevista foi direcionada a Oficiais da Cia Prec Pqdt, sendo entrevistados o Cmt da OM, Oficial de Operações e Oficiais que já lideraram equipes precursoras;

e) o Apd “E”, entrevista de ex-comandantes da 21ª Bateria de Artilharia Antiaérea Paraquedista, foi aplicado com o objetivo de se explorar o problema do alerta antecipado, na Reo, com maior profundidade, buscando-se uma visão holística e histórica da problemática em tela, delineando-se soluções a partir de opiniões do

atual e antigos responsáveis por todo o processo de DA Ae da Bda Inf Pqdt; a entrevista teve como participantes os últimos quatro Cmt da 21ª Bia AAAe Pqdt;

f) o Apd “F”, entrevista de militares paraquedistas com experiência no sistema de controle e alerta da 21ª Bateria de Artilharia Antiaérea Paraquedista, buscou experiências pessoais colhidas por especialistas, quando integrantes do S Sist Ct Alr da 21ª Bia AAAe Pqdt, a fim de se levantar as dificuldades vivenciadas no período, as adequações de efetivo e comunicações empregados no subsistema; a entrevista foi direcionada a Oficiais e Sargentos Pqdt, que serviram no S Sist Ct Alr, que participaram de Op Aet e possuidores do curso A Cos AAe;

g) o Apd “G”, entrevista de comandantes do 1º Esquadrão de Cavalaria Paraquedista, buscou levantar outro meio para o alerta antecipado, utilizando-se do apoio da Cavalaria Paraquedista, verificando se há a possibilidade de empregar militares da Seç AAAe Pqdt nos Postos Avançados de Combate (PAC) ou nos Postos Avançados Gerais (PAG), juntamente com os militares do esquadrão, ou mesmo, se as equipes do PAC ou PAG poderiam ser preparadas para prover o alerta antecipado aos subsistemas da AAAe Pqdt, visando a obtenção do alerta antecipado, em proveito da Seç AAAe Pqdt; a entrevista foi direcionada aos últimos dois Cmt do 1º Esquadrão de Cavalaria Paraquedista;

h) com o Apd “H”, entrevista aos oficiais da seção de doutrina e operações da Brigada de Infantaria Paraquedista, visou-se elucidar a concepção atual sobre a Reo no Ass Aet, verificou-se o entendimento da importância da DA Ae, por ocasião da Reo, e constatou-se junto aos planejadores das operações aeroterrestres da Bda Inf Pqdt, a problemática do alerta antecipado em proveito da Seç AAAe Pqdt; a entrevista foi aplicada a Oficiais Superiores que integraram a Seção de Operações e Doutrina da GU Aet;

i) o Apd “I”, entrevista a militares especializados da 20ª Companhia de Comunicações Paraquedista, foi utilizado para coletar, junto a Companhia de Comunicações Paraquedista, informações atualizadas sobre os equipamentos rádios em uso pela Bda Inf Pqdt, as possibilidades das comunicações da GU no Ass Aet, o lançamento desses equipamentos por meio de paraquedas e suas possibilidades de alcance quando em plataforma veiculares; este instrumento servirá como referência para se dotar a Seç AAAe Pqdt de equipamentos rádio que possibilitem seus contatos com as demais OM da Bda Inf Pqdt, verificar ainda as possibilidades de alcance das comunicações da GU Aet, e por fim, constatar se é possível estabelecer ligações com

a FAB, por meio dos equipamentos existentes; direcionou-se a entrevista ao Cmt da OM, SCmt e Oficial de Operações;

j) o Apd “J”, entrevista de militares pilotos de helicópteros, teve por objetivo buscar opiniões de militares pilotos de helicópteros sobre os procedimentos gerais do movimento aéreo em direção ao inimigo, verificar se as Anv de asa rotativa possuem capacidade de se furtar aos radares de outras Anv, e ainda, levantar as distâncias de utilização dos armamentos dos helicópteros, bem como se os pilotos já realizaram exercícios típicos de Ass Aet com as tropas Pqdt; o instrumento foi utilizado para verificar as possibilidades das Anv de asa rotativa de ataque, incluindo a de se tornarem invisíveis aos radares de outras Anv, podendo causar baixas às tropas Pqdt, por ocasião da Reo, no Ass Aet; a entrevista foi aplicada a Oficiais pilotos de helicópteros do EB e da FAB;

k) o Apd “K”, entrevista de militar da Força Aérea Brasileira com experiência de voo em aeronaves de asa fixa de alta performance, buscou as experiências de pilotos de Anv de asa fixa de alta performance, pois são as Anv mais comuns na escolta das tropas Pqdt, por ocasião do movimento aéreo; com esse instrumento, procurou-se entender quais são as possibilidades atuais de defesa aérea da FAB, quando do emprego no Ass Aet, por ocasião da Reo, de forma a fazer frente à ameaça aérea, seja de asa fixa ou rotativa; além disso, verificou-se as condições de reabastecimento em voo da FAB, no caso de emprego da Bda Inf Pqdt como Força Expedicionária em outros continentes; procurou-se levantar informações sobre a manutenção da superioridade aérea local em território inimigo, e ainda, levantou-se detalhes da doutrina da FAB em apoio ao EB no Ass Aet; o instrumento foi aplicado a Oficiais pilotos de Anv de alta performance da FAB.

l) com o apêndice “L”, entrevista de militar com o curso de dobragem, manutenção de paraquedas e suprimento pelo ar, buscou-se informações acerca das possibilidades de lançamento de radar antiaéreo portátil, por meio de paraquedas, de uma Anv militar em voo; a fim de atingir essa finalidade, foi entrevistado um Oficial possuidor do curso de DOMPSA, com experiência em lançamentos de fardos e pacotes, e que tenha servido na seção de operações do Batalhão DOMPSA da Bda Inf Pqdt.

2.3.4 Análise dos dados

A análise dos dados, principalmente das pesquisas de campo, utilizar-se-á de

tratamento estatístico e análise crítica, as quais trarão luz ao problema, ao evidenciar se opiniões comuns persistem e são representativas entre os militares.

Resolver o problema da pesquisa exigirá uma análise das informações centrada no aspecto da eficácia da DA Ae, por ocasião da Reo, no Ass Aet.

A Seç AAAe Pqdt necessita de alerta antecipado no combate, seja orgânico ou não, a fim de que se saiba de onde vem a ameaça aérea, com a devida antecedência. Para tanto, a fim de se estudar o alerta antecipado, considerar-se-á, como trajetória para os resultados esperados, as seguintes premissas abaixo:

- meios orgânicos de alerta antecipado em proveito da Seç AAAe Pqdt;
- meios não orgânicos de alerta antecipado em favor da Seç AAAe Pqdt;
- S Sist Com compatível;
- S Sist Ct Alr efetivo compatível;
- a importância da DA Ae da ZL na Reo;
- a D Ae da ZL na Reo; e
- ameaça aérea na ZL.

Os instrumentos serão analisados por critérios quantitativos e qualitativos, da seguinte forma:

QUADRO 5 – Análise do Questionário, Apd “A”, Radar SABER M-60.

Meios orgânicos de alerta antecipado	Limitações do Radar	Análise	Visualização	Objetivo da análise	Resultado prático da análise
Radar	Contagem quantitativa e qualitativa das limitações elencadas no instrumento pelos participantes	Estatística percentual e análise crítica das opiniões	Descritiva, gráfico e tabela	Demonstrar em tabelas e gráficos: qualitativamente as opiniões de todos os questionados; e quantitativamente, a persistência das opiniões	Verificar se o Radar SABER M-60 é adequado ou não ¹¹ ao emprego em operações, demonstrações e exercícios militares em que a 21ª Bia AAAe Pqdt participou.

Fonte: o autor

¹¹ Será considerado **não** adequado, caso o percentual estatístico de opiniões contrárias a utilização do material, supere em **90%**, as opiniões favoráveis ao emprego do radar orgânico.

QUADRO 6 – Análise de Entrevistas, Apd “B” e “E”, alerta antecipado orgânico.

Meios orgânicos de alerta antecipado	Limitações e possibilidades do Radar e P Vig	Análise	Visualização	Objetivo da análise	Resultado prático da análise¹²
Radar SABER M-60 e P Vig	Cômputo qualitativo das limitações e possibilidades elencadas pelos participantes dos instrumentos	Percentual das respostas dos questionamentos e análise crítica das opiniões diversas	Descritiva, gráfico e tabela	Demonstrar em tabelas e gráficos, qualitativamente, as opiniões de todos os entrevistados e verificar a persistência das opiniões	Na DA Ae das tropas paraquedistas na ZL, durante a reorganização: definir as possibilidades e limitações do Radar SABER M-60 e sua viabilidade de utilização; definir o efetivo ideal dos P Vig; identificar sua importância e as principais possibilidades e limitações.

Fonte: o autor.

QUADRO 7 – Análise de Entrevistas, Apd “F”, “E” e “I”, subsistemas de comando e controle.

Subsistemas da Seç AAe Pqdt	Efetivo do S Sist Ct Alr e Eqp Com adequados	Análise	Visualização	Objetivo da análise	Resultado prático da análise
S Sist Com e S Sist Ct Alr	Cômputo qualitativo das respostas dos entrevistados.	Análise crítica das respostas dos entrevistados. Comparação dos resultados dos diferentes instrumentos.	Descritiva, gráfico e tabela	Demonstrar em tabelas e gráficos, qualitativamente, as opiniões de todos os questionados e verificar a persistência das opiniões	Verificar se o efetivo empregado pelo S Sist Ct Alr da Seç AAe Pqdt é compatível ¹³ ou se necessita de ajustes. Verificar se os Eqp Com utilizados pela Seç AAe Pqdt são compatíveis ou se necessitam de ajustes.

Fonte: o autor.

¹² Os resultados serão produtos de análise crítica das respostas, considerando o cômputo qualitativo das opiniões apresentadas. O efetivo de P Vig será definido por maioria simples do total das opiniões.

¹³ Os resultados serão produtos de análise crítica das respostas, considerando o cômputo qualitativo das opiniões apresentadas. O efetivo do S Sist Ct Alr será definido por maioria simples do total das opiniões.

QUADRO 8 – Análise de Entrevista, Apd “C”, outros meios de alerta antecipado.

Meios não orgânicos de alerta antecipado	Limitações e possibilidades da Anv E-99	Análise	Visualização	Objetivo da análise	Resultado prático da análise
Alerta Antecipado de Anv E-99 /AWACS	Cômputo qualitativo das limitações e possibilidades da Anv E-99, elencadas pelo participante do instrumento	Verificação das considerações do piloto sobre o emprego da Anv E-99, na Reo, no Ass Aet.	Descritiva	Conhecer as razões que interferem no apoio da Anv E-99 da FAB, quando da vigilância do espaço aéreo e no fornecimento do alerta antecipado à Seç AA Ae Pqdt	Verificar se a Anv E-99 possui condições plenas de realizar a vigilância do espaço aéreo da ZL, na reorganização. Verificar se há a possibilidade de contato entre a Seç AA Ae Pqdt e a FAC, para receber o alerta antecipado.

Fonte: o autor.

QUADRO 9 – Análise de Entrevista, Apd “D”, outros meios de alerta antecipado.

Meios não orgânicos de alerta antecipado	Apoio da Cia Prec Pqdt no fornecimento do alerta antecipado	Análise	Visualização	Objetivo da análise	Resultado prático da análise
Apoio da Cia Prec Pqdt	Cômputo qualitativo das possibilidades e limitações apresentadas pelos entrevistados	Análise comparativa das respostas subjetivas dos entrevistados,	Descritiva, gráfico e tabela	Demonstrar em tabelas e gráficos, qualitativamente, as opiniões de todos os entrevistados e verificar a persistência das opiniões	Verificar se há a possibilidade da Cia Prec Pqdt fornecer ¹⁴ o alerta antecipado. Verificar se é possível ¹⁵ a atuação em conjunto com a Cia Prec Pqdt, com a Seç AA Ae Pqdt ocupando vagas no Esc Ass.

Fonte: o autor.

¹⁴ Resultado qualitativo de análise crítica das opiniões dos entrevistados.

¹⁵ Resultado qualitativo de análise crítica das opiniões dos entrevistados.

QUADRO 10 – Análise de Entrevista, Apd “G”, outros meios de alerta antecipado.

Meios não orgânicos de alerta antecipado	Atuação em conjunto com o 1º Esqd Cav Pqdt	Análise	Visualização	Objetivo da análise	Resultado prático da análise¹⁶
Apoio do 1º Esqd Cav Pqdt	Cômputo qualitativo das possibilidades e limitações apresentadas pelos Cmt do 1º Esqd Cav Pqdt	Análise das considerações dos Cmt, acerca da atuação entre Armas, na Reo em Op Ass Aet	Descritiva, gráfico e tabela	Demonstrar em tabelas e gráficos, qualitativamente, as opiniões de todos os entrevistados e verificar a persistência das opiniões	Verificar se há a possibilidade do 1º Esqd Cav Pqdt fornecer o alerta antecipado. Verificar se é possível a atuação em conjunto com a Cav Pqdt, vindo a ocupar posições destacadas próprias da Arma de Cavalaria, em conjunto.

Fonte: o autor.

QUADRO 11 – Análise de Entrevista, Apd “H”, emprego da doutrina Aet e a DA Ae da ZL.

Emprego da Doutrina Aet	Análise	Visualização	Objetivo da análise	Resultado prático da análise¹⁷
DA Ae da FT BI Pqdt, por ocasião da Reo	Análise das respostas dos Oficiais envolvidos no planejamento das Op Aet da Bda Inf Pqdt	Descritiva, gráfico e tabela	Demonstrar em tabelas e gráficos, qualitativamente, as opiniões de todos os entrevistados e verificar a persistência das opiniões	Verificar a importância da DAAe na Reo, no Ass Aet. Verificar a importância do alerta antecipado por ocasião da Reo, no Ass Aet.

Fonte: o autor.

¹⁶ Resultado qualitativo de análise crítica das opiniões dos entrevistados.

¹⁷ Resultado qualitativo de análise crítica das opiniões dos entrevistados.

QUADRO 12 – Análise de Entrevista, Apd “J”, a ameaça aérea de reduzida assinatura radar.

Ameaça Aérea	Análise	Visualização	Objetivo da análise	Resultado prático da análise¹⁸
Anv de asa rotativa	Análise das respostas dos pilotos sobre os detalhes da atuação dos helicópteros no combate terrestre	Descritiva, gráfico e tabela	Demonstrar em tabelas e gráficos, qualitativamente, as opiniões de todos os entrevistados e verificar a persistência das opiniões	Verificar se as Anv de asa rotativa possuem a capacidade de se furta aos radares, impedindo a defesa aérea da ZL na Reo. Verificar as capacidades dos Armt de dotação dos Helicópteros.

Fonte: o autor.

QUADRO 13 – Análise de Entrevista, Apd “K”, a D Ae da ZL por ocasião da Reo.

Anv de alta performance	Análise	Visualização	Objetivo da análise	Resultado prático da análise¹⁹
Atuação das Anv de alta performance, por ocasião do Ass Aet e Reo	Análise das respostas dos pilotos sobre os detalhes da atuação da FAC	Descritiva, gráfico e tabela	Demonstrar em tabelas e gráficos, qualitativamente, as opiniões de todos os entrevistados e verificar a persistência das opiniões	Verificar se a FAC possui a capacidade de manutenção da superioridade aérea por ocasião da Reo. Verificar as possibilidades da defesa aérea na ZL por ocasião da Reo.

Fonte: o autor.

¹⁸ Resultado qualitativo de análise crítica das opiniões dos entrevistados.

¹⁹ Resultado qualitativo de análise crítica das opiniões dos entrevistados.

QUADRO 14 – Análise de Entrevista, Apd “L”, possibilidades de lançamento de Rdr AAe portátil.

Lançamento de Rdr AAe portátil	Análise	Visualização	Objetivo da análise	Resultado prático da análise
Possibilidades de lançamento de Rdr AAe portátil	Análise dos meios para o lançamento de um Rdr portátil de pequenas dimensões	Descritiva	Verificar se é possível o lançamento de um Rdr portátil por meio de paraquedas de uma Anv militar em voo e quais procedimentos serão adotados	Constatar se um Rdr AAe portátil do tipo P-STAR poderá ser lançado de Anv militar em voo, por meio de paraquedas

Fonte: o autor

As respostas dadas ao questionário e entrevistas, após consolidadas e estudadas, darão origem a gráficos e tabelas comparativas. Serão analisadas variadas formas de alerta antecipado, orgânicos e não orgânicos, à disposição da Seq AAe Pqdt, atualmente, e então, confrontadas suas limitações com as peculiaridades do combate Aet. O resultado desta comparação será a solução para o problema observado na AAe Pqdt nos tempos atuais.

3. REVISÃO DE LITERATURA

O assunto AAAe Pqdt, doutrinariamente, é escasso e superficial, cabendo à 21ª Divisão de Defesa Aérea, muitas vezes, aplicar técnicas e procedimentos, empiricamente, ou adaptar conhecimentos comuns a todas as tropas de AAAe do Exército Brasileiro.

A doutrina empregada nesta pesquisa se utiliza, principalmente, do Manual de Defesa Antiaérea, Manual de Campanha de Defesa Antiaérea nas Operações, Manual de Campanha de Operações Aeroterrestres, outros manuais técnicos da AAAe, publicações estrangeiras em língua inglesa, trabalhos acadêmicos, outras publicações oficiais que constam nas referências bibliográficas deste trabalho.

Os manuais de campanha elucidam as questões doutrinárias de emprego da AAAe e da FT BI Pqdt. Outras publicações civis e militares, complementam as informações dos manuais de campanha, enriquecendo o cabedal de conhecimentos apresentados na pesquisa.

3.1 A BATALHA AÉREA

O Manual de Campanha EB70-MC-10.231 Defesa Antiaérea, define que:

a batalha aérea consiste em ações de meios aéreos e antiaéreos, amigos e inimigos, que se encontram em um determinado espaço aéreo sob responsabilidade de um teatro de operações (TO) (2017a, p.1-1).

A Batalha Aérea é dividida em duas fases:

- na 1ª Fase, busca-se a superioridade aérea ou uma situação aérea favorável; desta forma, representam o grau de domínio de uma Força Aérea (F Ae) em detrimento do poder aeroespacial do oponente (BRASIL, 2017a, p.1-1). A AAAe tem papel ativo na obtenção e manutenção da superioridade aérea, utilizando-se da DA Ae para anular ou reduzir o ataque do inimigo aéreo, trabalhando em conjunto com as Anv que realizam as missões de interceptação no TO;

- a 2ª Fase inicia-se após as ações iniciais de conquista da superioridade aérea; o inimigo aéreo empregará, normalmente, parte de seus meios aéreos em apoio às operações terrestres inimigas, executando missões de ataque às posições amigas, apoio aéreo aproximado e reconhecimento aéreo e armado (BRASIL, 2017a, p.1-2).

3.1.1 A ameaça aérea

A ameaça aérea pode ser entendida como o vetor aéreo inimigo ou ameaça aeroespacial, cujo emprego visa destruir ou neutralizar objetivos terrestres, tropas ou qualquer meio de combate das tropas amigas, sendo que uma bomba de arrasto, como a BAFG-230, poderia dizimar uma FT, caso utilize seu Armt na Z Dbq nos momentos iniciais da Reo (ANELLI, 2017, p.38).

O emprego da arma aérea possibilita ao oponente atacar com diferentes técnicas, usando variados armamentos e munições, como metralhadoras, canhões, foguetes, mísseis, bombas, dentre outros. A ameaça aérea se utiliza dos meios aeroespaciais, como plataformas de inteligência e contrainteligência, sendo que o emprego de variadas táticas e técnicas de guerra eletrônica é importante recurso à disposição dos vetores aéreos inimigos (BRASIL, 2017a, p.1-1).

3.2 A DEFESA AEROESPACIAL

A defesa aeroespacial (D Ae) é o “conjunto de ações, operações e medidas de toda ordem destinadas a assegurar o exercício da soberania no espaço aéreo (...), impedindo seu uso para a prática de atos hostis ou contrários aos objetivos nacionais (BRASIL, 2017a, parte II – termos e definições).

O Manual de Campanha, EB70-MC-10.231, Defesa Antiaérea, p.2-1, salienta que a ameaça aérea possui vasta área de atuação no espaço aéreo, exigindo o emprego de todos os meios de defesa aéreos e antiaéreos na defesa aeroespacial, a fim de se obter repostas rápidas e de maneira coordenada e sinérgica. Desta forma:

A ameaça aeroespacial, em um grande espaço geográfico e com um tempo de resposta curto, impõe uma ação coordenada de **todos os meios de defesa**. A defesa aeroespacial abrange o emprego de meios heterogêneos e subordinados a diversas organizações. Para prover a defesa com o máximo de eficiência e eficácia, é necessário ter uma organização sistêmica (2017a, p.2-1, grifo nosso).

Portanto, a D Ae é composta pela DA Ae das Forças Componentes (F Cte) e pelos meios de defesa aérea (D Ae) encarregados de se contraporem às ameaças aeroespaciais hostis, atuando em conjunto e sob estreita coordenação. Sendo que, “a integração entre as ações das D Ae e DA Ae visam a oferecer uma oposição crescente

ao vetor inimigo, à medida que este se aproxima, de modo a destruí-lo antes que concretize o ataque a seu objetivo” (BRASIL, 2017b, p.2-3).

O sistema de defesa aeroespacial atua em território nacional e no teatro de operações. “No Teatro de operações (...) a D Aepec é coordenada e integrada pelo comandante de D Aepec designado para tal, por meio do Centro de Operações Aéreas do Teatro (COAT²⁰) da Força Aérea Componente (FAC)” (BRASIL, 2017a, P.2-1).

3.2.1 A defesa aeroespacial no teatro de operações/área de operações

Cabe ao Cmt TO a coordenação e integração das Forças que constituem a D Aepec da área de operações, sendo que é sua atribuição a designação do responsável pela D Aepec do TO e o estabelecimento das prioridades de utilização dos meios antiaéreos do TO/A Op. O comandante responsável direto pela D Aepec do TO/A Op, geralmente, o Cmt da FAC, responde pelo controle e coordenação da D Aepec TO/A Op (BRASIL, 2017a, p.2-7).

3.2.1.1 A Força Aérea Componente

O Manual de Campanha Defesa Antiaérea nas Operações, EB70-MC-10.235, p.2-7, esclarece que “a FAC tem a responsabilidade de regular o tráfego aéreo em toda a área do TO/A Op”, além de “detectar a aproximação de aeronaves inimigas, realizar o alerta antecipado, conduzir a interceptação e coordenar a D Aepec no TO/A Op, quando este estiver delimitado fora do território nacional”.

Desta forma, são atribuições diretas da FAC: regular o tráfego Ae no TO/A Op, detectar a aproximação de Anv Ini, fornecer alerta antecipado, dirigir a interceptação de vetor aéreo inimigo e coordenar a D Aepec no TO/A Op (BRASIL, 2018b, p. 2-14).

3.2.1.2 Meios de defesa aeroespacial ativa na Zona de Combate

Quanto aos meios aéreos, a FAC contará com seus meios de D Aepec orgânicos, Anv de asa fixa de alta e baixa performance, Anv de asa rotativa e outros meios aéreos

²⁰ COAT: é o órgão da FAC responsável por coordenar e controlar as operações e missões aéreas no teatro de operações (BRASIL, 2017a, p.2-8).

que disponha para a D Ae.

Quanto aos meios Antiaéreos, serão utilizados os meios orgânicos de AAAe dos escalões componentes da FTC, sendo que a “AAAe é empregada pelos respectivos comandos dos escalões da FTC, respeitadas as normas e as medidas estabelecidas em coordenação com a FAC”, mas executadas “por intermédio do COAT, que se vale dos órgãos de controle de operações aéreas militares (OCOAM²¹), desdobrados na ZC” (BRASIL, 2017a, p.2-8).

3.3 COMANDO E CONTROLE DA DEFESA ANTIAÉREA

“O comando e controle (C2) é definido como o exercício da autoridade e da direção que um comandante tem sobre as forças sob o próprio comando”, sendo que “viabiliza a coordenação entre a emissão de ordens (...) e a obtenção de informações sobre a evolução da situação e das ações desencadeadas” (BRASIL, 2017b, p. 2-1).

As finalidades básicas do C2 para a defesa antiaérea abarcam o apoio ao Cmt e seu EM nas tarefas relacionadas com o planejamento, o controle e a coordenação das operações antiaéreas presentes e futuras. Sendo que, por meio do C2, é possível integrar os vários sistemas da estrutura de AAAe com a estrutura de C2 da força apoiada e de outras forças armadas, possibilitando o recebimento do alerta antecipado, que permitirá rapidez, segurança e confiabilidade no recebimento, no processamento e na difusão de informações, a despeito das ações intencionais ou não do inimigo (BRASIL, 2017b , p. 2-1).

3.3.1 Comando e controle da defesa antiaérea no planejamento tático

A AAAe se utiliza de centros de controle que estabelecem ligações, procurando se beneficiar dos dados e das informações obtidas junto às estruturas de C2 com as quais estejam ligados. “O Cmt de qualquer escalão de AAAe no teatro de operações/área de operações deve estar em condições de assessorar o Cmt da força sobre as atividades de D Ae pc” (BRASIL, 2017b, p. 2-2). Sendo que, a “estrutura de C2 da AAAe deverá estar em condições de suportar diferentes protocolos de

²¹ OCOAM: é o órgão da FAC que coordena a DA Ae e provém o alerta antecipado aos meios antiaéreos (BRASIL, 2017b, p. 2-24).

comunicações e de ligar-se a redes híbridas, interligadas a diversos equipamentos e sistemas de processamento de dados”, inclusive no que tange ao alerta antecipado (BRASIL, 2017b, p. 2-2).

Na ZC, o sistema de comunicações multibanda ou satelital é exigido tendo em vista a dispersão dos órgãos e instalações e as constantes mudanças de posição devido ao apoio contínuo à Força Terrestre, porém a “estrutura de comando e controle da DA Ae possui extrema vulnerabilidade às ações de guerra eletrônica (GE) inimiga e de ataque cibernético, que terão ampla possibilidade de atuar sobre o Subsistema de Controle e Alerta”, podendo ainda degradar, significativamente, a eficácia da AAAe (BRASIL, 2017b, p. 2-3).

É importante considerar que, “devido ao curto tempo de reação necessário ao engajamento do inimigo aéreo, a ligação entre os centros de controle da AAAe e os demais centros de controle”, como da F Ter e da F Ae, “deverá ser permanente, permitindo a troca de informações em tempo real nas operações conjuntas/combinadas”, essas ligações serão processadas em vários escalões (BRASIL, 2017b, p. 2-3).

3.3.2 Controle e Coordenação da Defesa Antiaérea

O “controle pode ser entendido como a ação ou o efeito de acompanhar efetivamente a execução de qualquer evento por intermédio da avaliação e correção das atividades controladas”, sendo que, para a AAAe interferir na batalha aérea, é necessário, além do Comando, o controle das operações, que é exercido sobre os diversos escalões em ações coordenadas (BRASIL, 2017b, p. 2-9).

O controle da AAAe é exercido por quem o detém, por meio do Centro²² de Operações Antiaéreas, órgão responsável pelo controle e alerta de um determinado escalão de AAAe. O COAAe do maior escalão da AAAe da Força, é chamado de COAAe P ou COAAe principal. No “TO/A Op, a coordenação da D Ae pc é conduzida pelo centro de operações militares do escalão que compõe a FTC em coordenação direta com o COAT da FAC” (BRASIL, 2017b, p. 2-9).

²² O Centro de Operações Antiaéreas Principal (COAAe P): órgão, pertencente ao maior Esc AAAe, responsável em coordenar o emprego dos meios antiaéreos de determinada área (BRASIL, 2017b, p. 5-15).

3.3.2.1 Controle do espaço aéreo

Por definição, “o controle do espaço aéreo é o conjunto de atividades integradas de vigilância, identificação e classificação de todos os movimentos no espaço aéreo”, sendo que se “destina a levantar, estabelecer e avaliar continuamente a situação aérea geral” (BRASIL, 2017b, p. 2-9).

Considera-se que “o objetivo do controle do espaço aéreo é otimizar a efetividade das operações conjuntas, por intermédio da realização de atividades que permitam a flexibilidade das ações no espaço aéreo controlado”, utilizando-se dos meios aéreos e AAAe adjudicados ao TO, sob a responsabilidade do Cmt do TO, que possui assessoramento direto do Cmt FAC (BRASIL, 2017b, p. 2-9).

3.3.3 Condução da defesa antiaérea

O chefe da seção de proteção, Cmt AAAe do maior escalão, assessorará quanto aos meios a defender, integrando a AAAe à manobra em conjunto aos meios Ae. A direção centralizada assegura a coordenação correta do emprego dos meios AAAe e Ae, pois a ameaça aérea pode ocorrer, ao mesmo tempo, em amplo espaço aéreo (BRASIL, 2017b, p. 2-15).

A AAAe possui estrutura sistêmica, normalmente, inserida em um sistema de D Ae_{pc}, que implica a necessidade de que o controle sobre a AAAe seja exercido por outras autoridades e outros órgãos. A necessidade de Coor da AAAe é constante em um contexto de D Ae_{pc}, exigindo que o maior escalão de AAAe ou de D Ae_{pc} exerça o devido controle do espaço aéreo. Porém, as possibilidades dos meios de comunicações poderão definir como maior Esc AAAe de determinada área, o próprio Esc considerado. Neste caso, o ²³centro de operações antiaéreas subordinado funcionará como principal (BRASIL, 2017b, p. 2-15).

²³ Centro de Operações Antiaéreas Subordinado (COAAe S): órgão da AAAe responsável em coordenar o emprego dos meios antiaéreos do escalão considerado, sob controle e supervisão do COAAe P (BRASIL, 2017b, p. 4-10).

3.3.3.1 O centro de operações antiaéreas

O COAAe pode ser definido como:

o centro de controle da AAAe e tem por finalidade propiciar ao comandante de cada escalão que o estabelece condições de acompanhar continuamente a evolução da situação aérea e de controlar e coordenar as DA Ae desdobradas (BRASIL, 2017b, p. 2-5).

Todos os escalões de AAAe instalam o COAAe, do Cmdo DA Ae à Seq AAAe. As Bia AAAe não incorporadas, orgânicas das brigadas de infantaria e cavalaria, podem instalar seus próprios COAAe valor SU ou seção (BRASIL, 2017b, p. 2-5).

A quantidade de equipamentos, o efetivo da guarnição, o modo de operação e os sistemas de referência empregados variam em função de cada escalão e das necessidades de defesa, sendo que o COAAe pode ser eletrônico ou manual. O COAAe eletrônico utiliza equipamentos automáticos e informatizados para o recebimento, o processamento e a difusão das informações na DA Ae (BRASIL, 2017b, p. 2-6).



FIGURA 2: Interior de um COAAe Eletrônico em operação (Olimpíadas Rio/2016).
Fonte: Acervo da 21ª Bia AAAe Pqdt.

COAAe manual é usado, caso não se possua esses recursos. Os COAAe eletrônicos e manuais, no tratamento das informações disponíveis, conduzem as

ações presentes baseados em um conjunto de decisões pré-programadas, eletrônicas ou manuais, que permitirão a rapidez das ações no combate ao inimigo aéreo (BRASIL, 2017b, p. 2-6).



FIGURA 3: Interior de um COAAe Manual em operação (Operação IGLA/2016).
Fonte: Acervo da 21ª Bia AAAe Pqdt.

Os COAAe, quanto ao escalão, podem ser classificados como principal ou subordinado. O COAAe P é do maior escalão de AAAe da Força. Os COAAe S são órgãos pertencentes aos escalões inferiores do COAAe P, que mantém o devido controle e coordenação das atividades de DA Ae dos escalões subordinados. O COAAe com a possibilidade de se ligar ao órgão de controle das operações aéreas militares da Força Ae e à tropa apoiada pode determinar a sua condição de COAAe P em uma zona de operações (BRASIL, 2017b, p. 2-6).

As seguintes responsabilidades, dentre outras, são atribuídas ao COAAe, conforme, Brasil, 2017b, p. 2-7:

- estabelecer ligações com outros centros de controle do escalão de AAAe e com outros centros de controle de interesse, como os da Força Ae;
- receber e difundir as medidas de Coor do espaço aéreo;
- receber e difundir o alerta antecipado;

- designar incursões para unidades de tiro da DA Ae, selecionando o sistema de armas a ser empregado;
- receber e acompanhar a evolução da situação do inimigo aéreo; e
- receber as informações dos diversos sensores empregados em proveito da DA Ae considerada, processá-las, transformando-as em elementos de designação para as U Tir; ter condições, mesmo se tratando de um COAAe S, de gerenciar a DA Ae em determinada parte da Z Aç, afastada do comando e controle do escalão imediatamente superior

3.3.4 A artilharia antiaérea na zona de combate

Os meios de AAAe das Bda de Infantaria serão, sempre que possível, empregados, centralizadamente, sob controle das respectivas Bda. “Em operações descentralizadas (...) esses meios poderão reforçar peças de manobra da Bda”, no caso de emprego de tropa valor Unidade (U), a dosagem adequada de apoio de AAAe é uma Seção (BRASIL, 2017b, p. 2-19).

3.3.4.1 As ligações e comunicações na Zona de Combate

Podem ser estabelecidos dois tipos de ligações externas para a AAAe dos diversos Esc na ZC: as ligações com a Força Apoiada e as ligações com a FAC. As ligações com a Força Apoiada “asseguram a coordenação das aeronaves amigas que estejam cumprindo missões de cobertura” em apoio às tropas amigas (BRASIL, 2017b, p. 2-21).

As ligações com a FAC “tem a finalidade de evitar interferência mútua, permitir a troca de informações e reduzir a possibilidade de ataque a Anv Amg”, sendo que “as ligações se realizam entre os COAAe dos diversos escalões e órgãos da FAC que têm participação direta na D Ae pc, como os OCOAM”. O COAAe do comando de artilharia antiaérea de uma FTC ou de uma Bda se ligarão com o OCOAM da FAC mais próximo, para fins de obtenção do alerta antecipado. Para isso, “procura-se obter a justaposição dos COAAe com instalações da FAC na ZC e a interligação dos equipamentos”. (BRASIL, 2017b, p. 2-21).

Cabe ressaltar que, “a ligação com a FAC (...) na zona de combate é realizada, particularmente, por meio dos elementos de ligação antiaéreos (ELAAe) nos órgãos da FAC”. Os ELAAe conhecedores da situação dos meios antiaéreos desdobrados, além das medidas de coordenação do espaço aéreo, possuem a função de evitar o conflito na utilização do espaço aéreo, fratricídios ou desperdício de meios, vindo a assessorar o comando quanto ao emprego da AAAe. Longa é a cadeia de comando que possibilita o emprego dos meios Ae, devendo ser tratadas em vários níveis de decisão, sob supervisão do Cmt FAC, até que se decida pelo emprego dos meios Ae ou alocação dos meios antiaéreos (BRASIL, 2017b, p. 2-22 e 2-23).

3.3.4.2 O acionamento da artilharia antiaérea na zona de combate

O COAAe tem como encargo acionar a DA Ae por ele controlada, sendo que “o alerta da aproximação de vetores aéreos inimigos é dado pelos sensores da FAC ou pelos radares e postos de vigilância do S Sist Ct Alr da AAAe”. O alerta antecipado na ZC poderá ser enviado por um COAAe do escalão considerado, sendo que o controle pode vir a ser executado por meio do centro de operações aéreas do teatro. Cada COAAe é responsável pelo controle de seus radares, de forma que a DA Ae possa engajar o vetor aéreo inimigo na porção do espaço aéreo sob sua responsabilidade, sem ordem ou coordenação, utilizando-se apenas de medidas de coordenação e controle, definidas previamente, para atuação no espaço aéreo (BRASIL, 2017b, p. 2-25).

3.4 MEDIDAS DE COORDENAÇÃO E CONTROLE

Define-se as Medidas de Coordenação e Controle do Espaço Aéreo (MCCEA) como importantes recursos para o planejamento e execução da D Ae pc, pois é necessário a adoção de medidas de coordenação e controle entre os meios das forças armadas, como objetivo de reduzir “a possibilidade de ataques a Anv amigas, evitar a superposição de esforços, a interferência mútua e possibilitar a troca de informações e a transferência de incursões entre as defesas aérea e antiaérea” (BRASIL, 2017b, p. 4-1).

A DA Ae é controlada por intermédio do COAAe do escalão considerado, sendo

que “a coordenação do uso do espaço aéreo e o controle e a coordenação dos fogos da artilharia antiaérea são efetivados por meio do estabelecimento de critérios de identificação de aeronaves e de medidas de coordenação e controle do espaço aéreo” (BRASIL, 2017b, p. 4-1). Sendo que “as MCCEA são estabelecidas pelo COAAe do escalão considerado, em coordenação com o(s) COAAe do(s) escalão(ões) superior(es)” (BRASIL, 2017b, p. 4-2).

3.4.1 Critérios de identificação de aeronaves

A identificação das Anv complementa e assegura o correto emprego das MCCEA e evita o fratricídio, de tal forma que, “na execução das ações de D Ae pc ativa, devido ao risco de interferência mútua e à segurança das aeronaves amigas, são estabelecidos critérios de identificação de Anv”. Um importante processo para a identificação de Anv é a identificação visual, atribuída aos P Vig. Uma Anv pode ser classificada como amiga, inimiga ou desconhecida, dependendo de seu comportamento em voo, desrespeito às MCCEA ou ato hostil às tropas amigas (BRASIL, 2017b, p. 4-1).

3.4.2 Medidas de coordenação e controle do espaço aéreo

De acordo com a situação estabelecida, a coordenação e o controle do uso do EA, incluindo a coordenação e o controle dos fogos da AAAe, são efetivados por meio das seguintes MCCEA: volume de responsabilidade de defesa antiaérea (VRDA Ae), estado de ação (Est Aç), estado de alerta (Est Alr), condições de aprestamento (Cndc Apr) e corredores de segurança (Crdr Seg) (BRASIL, 2017b, p. 4-3).

3.4.2.1 O volume de responsabilidade da defesa antiaérea

Para o Manual de Campanha EB70-MC-10.235 Defesa Antiaérea nas Operações, p. 4-3, o VRDA Ae é a “porção do EA sobrejacente a uma DA Ae, normalmente caracterizado por um cilindro, onde vigoram procedimentos específicos para o sobrevoo de Anv amigas e para o fogo AAe”.

O VRDA Ae possui limites horizontais em altura definidos por planos horizontais, sendo que esta MCCEA não necessita ser identificável no terreno,

possuindo apenas contornos geométricos em cartas de situação e controle aéreos (BRASIL, 2017b, p. 4-3).

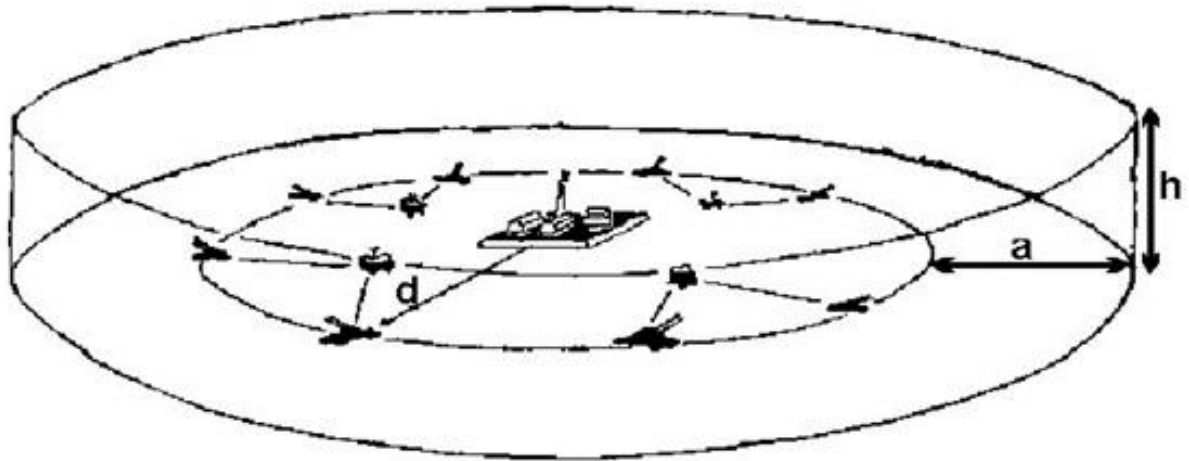


Figura 4: Exemplo de um VRDA Ae de P Sen.

Fonte: BRASIL (2017b, p. 4-3) baseado nesta fonte, tendo sido modificado para melhor visualização.

A finalidade do VRDA Ae é permitir que vetores situados nesse volume do espaço aéreo sejam engajados sem coordenação adicional pela AAAe, sendo que seu estabelecimento é de responsabilidade do Cmt da D Ae pc, devidamente assessorado pelo Cmt do maior escalão de AAAe, principalmente, no que concerne à localização, às dimensões e à vigência dos volumes de responsabilidade (BRASIL, 2017b, p. 4-4).

O VRDA Ae é típico na DA Ae estática, sendo classificado pela AAAe da seguinte forma:

Classificação VRDA Ae	Normas de sobrevoos/restrições
VRDA Ae sobrevoos proibido	- O voo é interdito às Anv amigas e o fogo pode ser executado contra qualquer vetor em penetração.
VRDA Ae sobrevoos restrito	- As Anv amigas podem penetrar, desde que autorizadas e obedecendo a normas de sobrevoos preestabelecidas.
VRDA Ae sobrevoos livre	- O voo é livre e o fogo AAAe só pode ser executado contra alvos previamente designados por um centro de comando e controle ou em autodefesa (A Def).

Figura 5: Classificação do VRDA Ae.

Fonte: BRASIL (2017b, p. 4-4).

3.4.2.2 Estado de ação

Define o grau de liberdade de abrir fogo das armas AAAe de determinada DA Ae,

sendo que o estabelecimento do Estado de Ação (Est Aç), no TO, é de responsabilidade do órgão de coordenação da D Ae pc da FAC. O Est Aç da AAAe é relacionado à classificação do VRDA Ae. De acordo com a maior ou menor liberdade de abrir fogo, as DA Ae estão sujeitas aos Est Aç (BRASIL, 2017b, p. 4-8).

Estado de Ação		Normas para a DA Ae
1	Fogo Livre	Abrir fogo contra quaisquer Anv não identificadas como amigas.
2	Fogo Restrito	Abrir fogo somente contra Anv identificadas como inimigas.
3	Fogo Interdito	Não abrir fogo ou cessar fogo, exceto no caso de A Def antiaérea.
4	Fogo Designado	Abrir fogo contra alvos designados por um centro de C ² ou em A Def.

Figura 6: Classificação do estado de ação.
Fonte: BRASIL (2017b, p. 4-8).

Para maior segurança da F Ae amiga e maior controle da DA Ae, conforme a classificação do VRDA Ae, é atribuído, um estado de ação à AAAe:

LOCALIZAÇÃO	ELEMENTO DEFENDIDO	ARMAS ANTIAÉREAS	VRDA Ae	ESTADO DE AÇÃO
ZC (TO/A Op)	Z Aç da FTC	Me/G Altu	Sobrevoos Restrito (2)	Fogo Designado (3)
	Pos Art (P Sen)	Bx Altu	Sobrevoos Proibido (2)	Fogo Livre (4)
	PC (P Sen)	Bx Altu	Sobrevoos Proibido (2)	Fogo Livre (4)
	Gpt Log	Bx Altu	Sobrevoos Proibido (2)	Fogo Livre (4)
	Tropas em Reserva	Bx Altu	Sobrevoos Restrito (2)	Fogo Restrito (4)

(2) Os VRDA Ae na ZC geralmente serão de Sobrevoos Restrito ou Proibido.
(3) Apenas alvos identificados podem ser abatidos.
(4) As armas de AAAe de Bx Altu na ZC estão, normalmente, sob Fogo Restrito ou Livre.

Figura 7: Exemplos de VRDA Ae e Est Aç de DA Ae no TO (grifo nosso).
Fonte: BRASIL (2017b, p. 4-9).

3.4.2.3 Estado de alerta

É definido como a probabilidade de ocorrência de ataque da ameaça aérea a determinada área defendida pela AAAe. Os meios de alerta antecipado fornecem as

informações para apoiar a decisão sobre os meios que devem ser aprestados e as providências que devem ser tomadas, com o objetivo de permitir a redução do tempo de retardo de todos os meios de DA Ae. O estado de alerta define os meios de DA Ae que serão empregados conforme o nível de ameaça, define as providências de defesa passiva, como a camuflagem dos meios defendidos, por exemplo, e minimiza os possíveis danos causados por um ataque aéreo à DA Ae (BRASIL, 2017b, p. 4-10).

O responsável pelo estabelecimento do Est Alr é o Cmdo da AAAe das tropas que compõem a FTC, por meio do COAAe P, sendo que a difusão do Est Alr é realizada pelo Sist Ct Alr da AAAe (BRASIL, 2017b, p. 4-10).

Para cada defesa antiaérea, o Est Alr compreende os tipos e condições apresentados a seguir:

Tipos	Condições
Alerta Vermelho	- Atq por aeronaves ou mísseis (Msl) hostis é iminente ou está em desenvolvimento. A ameaça Ae está dentro da área sob a responsabilidade da AAAe ou para lá se dirige.
Alerta Amarelo	- Atq por Anv ou Msl hostis é provável . A ameaça Ae Ini ou, ainda, Anv e Msl desconhecidos podem se dirigir para a área sob a responsabilidade da AAAe.
Alerta Branco	- Atq por Anv hostis ou Msl é pouco provável . O alerta branco pode ser declarado antes ou depois dos alertas amarelo ou vermelho.

Figura 8: Classificação do estado de alerta de uma DA Ae.
Fonte: BRASIL (2017b, p. 4-10).

3.4.2.4 Condições de aprestamento

As Cndç Apr podem ser entendidas como o estado de prontidão da AAAe de uma determinada DA Ae para fazer face à ameaça aérea. A Cndç Apr tem estreita relação com o Est Alr e com o tempo de resposta necessário aos meios AAe para ficarem prontos para engajar o inimigo aéreo (BRASIL, 2017b, p. 4-11).

O estabelecimento da Cndç Apr é de responsabilidade do COAAe da DA Ae considerada (COAAe S), sendo que são três as Cdnç Apr: aprestamento 3, em postos de combate, devido à ameaça eminente; aprestamento 2, prontidão, situação de ataque provável; e aprestamento 1, segurança, em situação de ataque pouco provável (BRASIL, 2017b, p. 4-11).

3.4.2.5 Corredores de segurança

Os Crdr Seg permitem que as Anv amigas, com problemas nos meios de comunicação ou de identificação eletrônica, ao ingressarem nos VRDA Ae, tenham sua segurança garantida por outros meios que não os eletrônicos, dependendo apenas de seu comportamento em vôo ao se deslocar por rotas de tráfego aéreo pré-definidas pelas forças amigas (BRASIL, 2017b, p. 4-12).

Os Crdr Seg permitem às Anv amigas ingressar em volumes de responsabilidades das DA Ae de Bx Altu com relativa segurança, conforme figura a seguir:

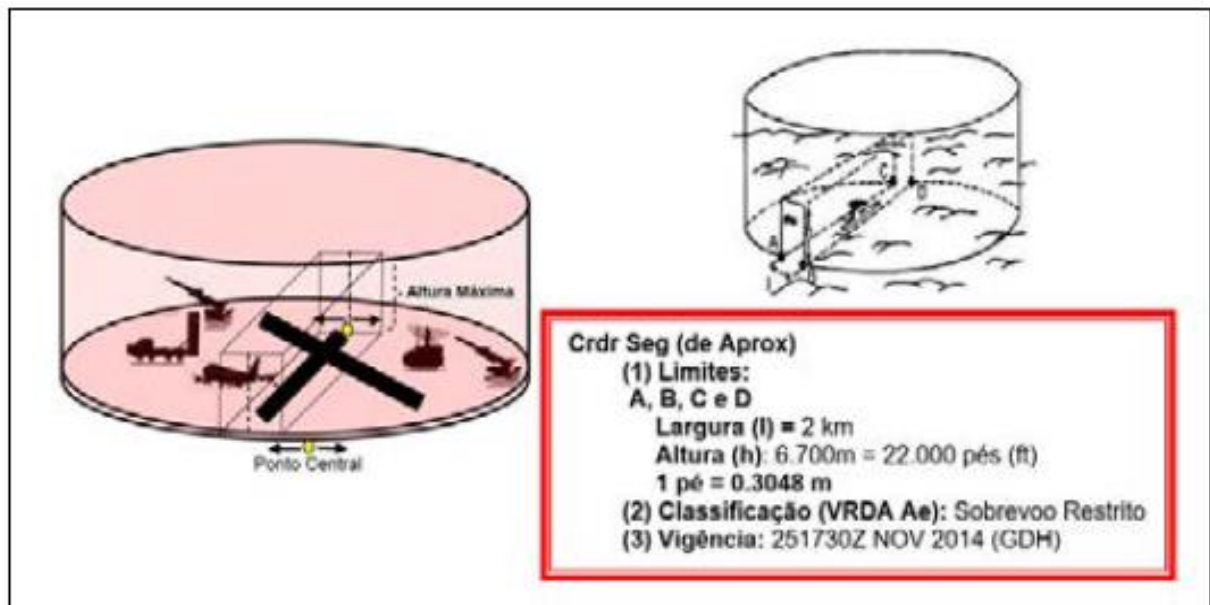


Figura 9: Exemplo de corredor de segurança geométrico
 Fonte: BRASIL (2017b, p. 4-12).

3.5 OS FUNDAMENTOS E A EFICÁCIA DA DEFESA ANTIAÉREA

O grande espaço geográfico e o tempo de resposta curto impõem uma ação coordenada de todos os meios de defesa, ante o perigo da ameaça aérea. A D Aepc abrange o emprego dos mais variados meios de defesa de diversos órgãos e organizações. Portanto, “para prover a defesa com o máximo de eficiência e eficácia, é necessário ter uma organização sistêmica” (BRASIL, 2017a, p.2-1).

Os fundamentos de emprego das unidades de AAAe constituem o alicerce para o planejamento de uma defesa antiaérea eficaz, apoiados nos princípios de defesa antiaérea (BRASIL, 2017a, p.4-3).

3.5.1 A eficácia da defesa antiaérea

Os princípios de DA Ae são conhecimentos básicos, consagrados pela experiência ao longo dos conflitos, destinados a orientar o emprego tático da AAAe, sendo utilizados pelo escalão superior como referência para o planejamento. São princípios da DA Ae a centralização, a dosagem adequada, a prioridade adequada, a flexibilidade, a facilitação de operações futuras e a manutenção de meios em reserva (BRASIL, 2017a, p. 4-1).

O rigoroso e bem elaborado planejamento de uma DA Ae não podem garantir o sucesso do emprego da AAAe, pois são os seus **fundamentos** que alicerçam e definem um emprego eficaz dos meios antiaéreos. Este conjunto de proposições e de definições gerais e simples, de onde se extraem os parâmetros necessários para um eficaz planejamento, apresenta como principais fundamentos para a pesquisa em tela: defesa em todas as direções e o engajamento antecipado (BRASIL, 2017a, p. 4-3).

3.5.1.1 A defesa em todas as direções

A defesa em todas as direções consiste na reação da AAAe contra ataques oriundos de todas as direções, sendo que as armas antiaéreas devem impedir que o inimigo aéreo, utilizando a surpresa, obtenha vantagem decisiva quanto à direção escolhida para o ataque. Este fundamento é importante diferencial na DA Ae, pois garante a liberdade de ação aos elementos apoiados, ao mesmo tempo, que não permite ao inimigo o emprego dos seus meios (BRASIL, 2017a, p. 4-3).

Porém, para se alcançar a plenitude desta proposição, a AAAe necessita de que seu alerta antecipado seja capaz de prover a detecção do inimigo aéreo em qualquer direção. De nada adianta as armas AAAe desdobradas em todas as direções, se os meios de detecção, orgânicos ou não, não são capazes de identificar a aproximação da ameaça aérea de qualquer direção (BRASIL, 2017a, 3-1).

Portanto, para ser eficaz, a DA Ae deve contar com meios de detecção do inimigo aéreo em todas as direções de que possa se valer.

3.5.1.2 O engajamento antecipado

O objetivo deste fundamento é impedir ou dificultar a ação do inimigo, antes

que ele empregue seu armamento contra o objetivo defendido ou que proceda qualquer missão área em prol da força aérea inimiga (BRASIL, 2017a, p.4-4).

O sistema de controle e alerta e as armas antiáreas devem ser posicionadas de modo a proporcionar o tempo máximo de reação ao sistema de armas, sendo que, por intermédio de análise do terreno e das possibilidades do inimigo aéreo, realizada no estudo de situação, será determinado o limite máximo de aproximação da ameaça aérea, bem como as prováveis rotas de aproximação a baixa altura, que devem ser priorizadas no desdobramento da DA Ae (BRASIL, 2017a, p.4-4).

Para que seja possível proporcionar o tempo máximo de reação ao sistema de armas, de forma que se vislumbre o inimigo aéreo com a devida antecedência, a fim de que os subsistemas de AAAe possam abatê-lo, é necessário que a DA Ae possua meios de detecção que possibilitem a identificação do vetor aéreo com a maior profundidade possível.

Portanto, para ser eficaz, a DA Ae deve contar com meios de detecção, orgânicos ou não, que possam ser empregados o mais distante possível das tropas a serem defendidas, **respeitando o alcance máximo dos sistemas de comando e controle orgânicos**, e desta forma, proporcionando um alerta antecipado eficaz que possibilite o engajamento do vetor aéreo, antes que ele possa utilizar seu armamento.

3.5 MISSÃO E ORGANIZAÇÃO DA DEFESA ANTIAÉREA

A AAAe é o componente terrestre da D Ae pc ativa, realizando a DA Ae de forças, instalações ou áreas, desencadeando seus fogos da superfície contra vetores aeroespaciais inimigos (BRASIL, 2017a, p. 3-1).

3.5.1 Missão da artilharia antiaérea

Segundo o manual de campanha, EB70-MC-10.231, Defesa Antiaérea, p. 3-2, a “missão antiaérea consiste em realizar a DA Ae de zonas de ação (Z Aç), de áreas sensíveis, de pontos sensíveis e de tropas, estacionadas ou em movimento, contra vetores aeroespaciais hostis”. A finalidade da AAAe é impedir, neutralizar ou dificultar o ataque da ameaça aérea, permitindo a liberdade de manobra para elementos de combate, ao mesmo tempo que dificulta a utilização, pelo inimigo, de porções do espaço aéreo.

3.5.1.1 Estrutura do sistema de artilharia antiaérea

Para cumprir a missão de DA Ae a AAAe apresenta a seguinte estrutura: um subsistema de controle e alerta com a missão de coordenar a DA Ae; um subsistema de armas dotado dos Armt para o abate do vetor aéreo inimigo; um subsistema de apoio logístico responsável por suprir os órgãos antiaéreos; e um subsistema de comunicações encarregado de ligar os subsistemas de AAAe. “Além de possibilitar o cumprimento da missão antiaérea, a estrutura (...) permite a necessária coordenação entre a AAAe, a força apoiada e os demais meios de D Ae pc” (BRASIL, 2017a, p. 3-4).

3.5.1.2 Tipos de defesa antiaérea

Conforme as características e mobilidade do objetivo defendido, a artilharia antiaérea estabelece dois tipos de defesa; a defesa móvel e a defesa estática.

A “defesa estática é aquela em que o objetivo defendido é fixo, como pontes e aeródromos, ou está temporariamente estacionado, como posições de artilharia e postos de comando”. Mesmo no dispositivo de defesa estático, o material antiaéreo desloca-se com frequência para ocupar posições de troca ou mesmo para se ajustar às mudanças no dispositivo das forças amigas. A defesa estática pode ser utilizada na defesa de zona de ação ou de área sensível e, também, na defesa de ponto sensível ou de tropa estacionada (BRASIL, 2017a, p. 3-7).

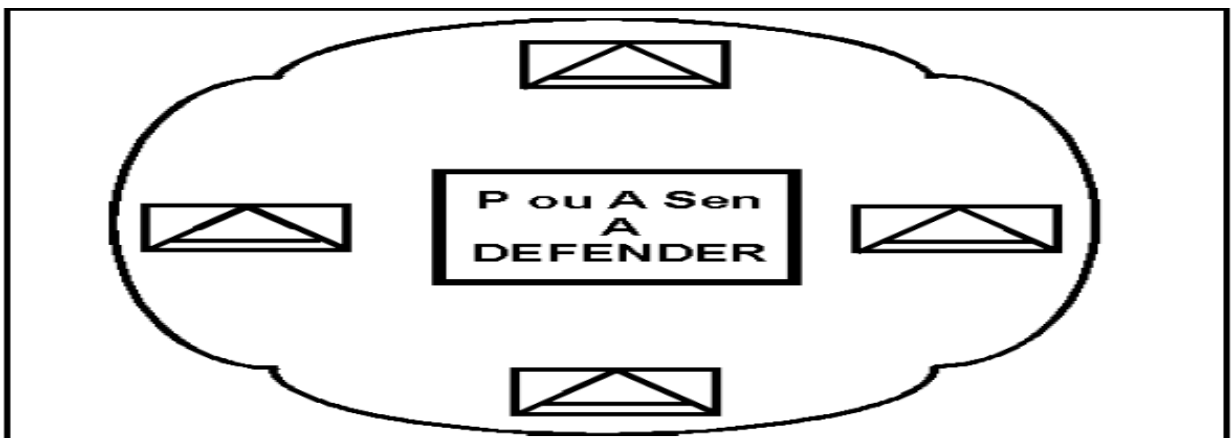


Figura 10: Defesa antiaérea de Ponto ou Área Sensível.
Fonte: BRASIL (2017a, p. 3-9).

A Defesa móvel é empregada quando a tropa apoiada se encontra em

movimento e a AAAe acompanha o seu deslocamento. As unidades de tiro, normalmente, marcham articuladas com a fração defendida. É realizada pela AAAe de baixa altura, os mísseis antiaéreos são mais adequados para esse emprego, sendo que a defesa móvel é realizada normalmente no TO/A Op, particularmente, na ZC (BRASIL, 2017a, p. 3-9).

3.5.2 Os escalões de artilharia antiaérea

Para permitir a coordenação e o emprego de seus meios, a AAAe organiza-se em diferentes níveis de comando, chamados escalões de artilharia antiaérea, que abarcam as OM valor GU, U, SU e a Seç AAAe (BRASIL, 2017a, p. 3-13).

3.5.2.1 Bateria de Artilharia Antiaérea

A Bia AAAe, orgânica de brigada, cumpre as missões típicas de AAAe já apresentadas neste capítulo, realizando a DA Ae da GU de acordo com a missão tática recebida, atuando vocacionada para o ambiente operacional em que está inserida. A dosagem apropriada é de uma Bia AAAe defender uma Bda, sendo que, para isto, conta com uma seção de comando, uma seção de logística, e de três a quatro Seç AAAe, que podem ser de canhões ou de mísseis (BRASIL, 2017a, p. 3-17).

3.5.2.2 Bateria de Artilharia Antiaérea Paraquedista

A 21ª Bia AAAe Pqdt é a mais nova OM da Bda Inf Pqdt, sendo datada sua criação de 11 de dezembro de 2003. Esta OM Pqdt é composta por um comando (Cmdo), uma Seção de Operações (Seç Op), uma Seção de Informações (Seç Info), uma Seção Logística e três Seções de Artilharia Antiaérea, sendo que mobiliadas, atualmente, existem apenas duas (ANELLI, 2017, p. 39).

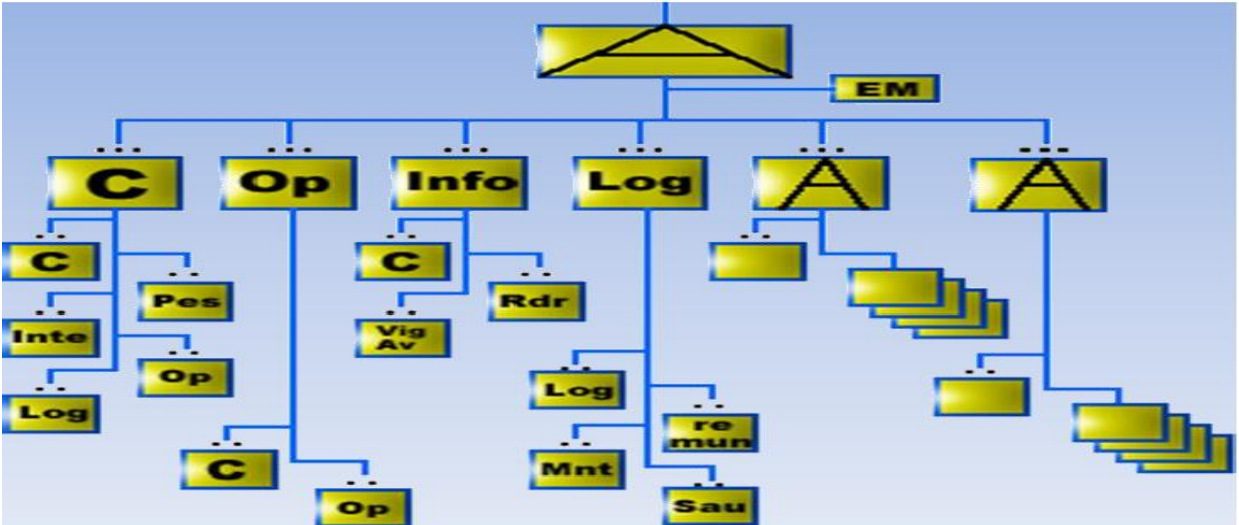


FIGURA 11: Organograma de 21ª Bia AAe Pqdt.
Fonte: 21ª Bia AAe Pqdt.

A missão principal da AAe Pqdt é realizar a DA Ae de zonas de ação, de áreas sensíveis, de pontos sensíveis e das tropas Pqdt, estacionadas ou em movimento, contra vetores aeroespaciais hostis. A finalidade principal é impedir, neutralizar ou dificultar o ataque aéreo à Bda Inf Pqdt, possibilitando liberdade de ação e segurança à manobra Aet (BRASIL, 2017a, p.3-1, grifo nosso).

A Bia AAe Pqdt, orgânica de Bda, recebe, normalmente, a Mis Tat de Ap G à Bda Inf Pqdt, sendo que suas três Seç AAe Pqdt podem realizar a DA Ae de órgãos ou tropas, de acordo com a prioridade de DA Ae estabelecida pelo seu Cmt. As Seç AAe podem, ainda, cumprir missões táticas padronizadas ou não padronizadas, como apoio direto ou reforço aos elementos de manobra da GU Aet (ANELLI, 2017, p. 40).

É comum o emprego da 21ª Bia AAe Pqdt fora do controle proporcionado pela Força Ae e pela AAe do Esc Superior, tendo em vista a profundidade do combate Aet. Nesse caso, o COAAe de qualquer Esc Superior não poderá coordenar as ações da AAe Pqdt, sendo empregado o COAAe da Bia, como COAAe P (BRASIL, 2017b, p.9-4).

Para cumprir sua missão, a 21ª Bia AAe Pqdt conta com 01 (um) Radar Saber M-60 para a vigilância do espaço aéreo, utiliza o míssil IGLA de série S como Armt AAe de baixa altura e possui um efetivo aproximadamente de 150 militares (Quadro Organizacional da 21ª Bia AAe Pqdt).

3.5.2.3 Seção de Artilharia Antiaérea

A missão da Seç AAe, quando enquadrada por uma Bia AAe, é realizar a DA Ae conforme determinado pela bateria. A fração, quando em reforço a elemento que não disponha de AAe, realiza a DA Ae do elemento apoiado de acordo com a missão tática recebida (BRASIL, 2017a, p. 3-17).

A constituição comum de uma Seç AAe é de “um Cmdo e de um número variável de unidades de tiro, U Tir, de acordo com o tipo de material, de forma que possa efetivamente realizar a DA Ae de determinado P Sen ou tropa” (BRASIL, 2017a, p. 3-18).

É o “menor escalão de AAe que, dependendo do sistema de armas de dotação, é capaz de estabelecer uma DA Ae de tropas ou pontos sensíveis” (BRASIL, 2017a, p. 3-18).

3.5.2.4 Seção de Artilharia Antiaérea Paraquedista

A Seç AAe Pqdt “ é a menor unidade de emprego de uma Bia AAe Pqdt” (MARIANO JUNIOR, 2012, p.24), e possui as mesmas características e princípios de emprego comuns às Seç AAe, sofrendo apenas adaptações necessárias ao emprego Aet. É comum o emprego da fração em reforço aos elementos de manobra, valor U, da F Aet, sendo que é missão básica da AAe Pqdt, o emprego na DA Ae da ZL, a fim de garantir a segurança das tropas Pqdt e de seus materiais (BRASIL, 2017a, p.9-4).

Esse Esc da AAe Pqdt tem a capacidade de operar de forma independente, vindo a “realizar a vigilância do espaço aéreo de seu volume de responsabilidade, (...) empregando sensores de busca em missão de vigilância”. Possui a capacidade de ligar-se diretamente aos órgãos da FAC próximos de sua posição. Logo, o COAAe do Esc AAe orgânico da F Aet, ou seja, o COAAe da Seção AAe Pqdt, poderá ser o COAAe P na operação, no caso da Seç AAe Pqdt ser empregada em reforço, ou se as ligações de comunicações não possam ser estabelecidas entre os demais Esc AAe (BRASIL, 2017a, p.9-4).

Conforme o Quadro de Cargos Previstos da 21ª Bia AAe Pqdt, a Seção supracitada possui a seguinte organização: uma Turma de Cmdo, uma Turma de Remuniciamento, uma Turma de Saúde, duas Turmas de Vigilância e quatro Unidades

de Tiro. O efetivo da Seç AAe Pqdt totaliza 20 militares.

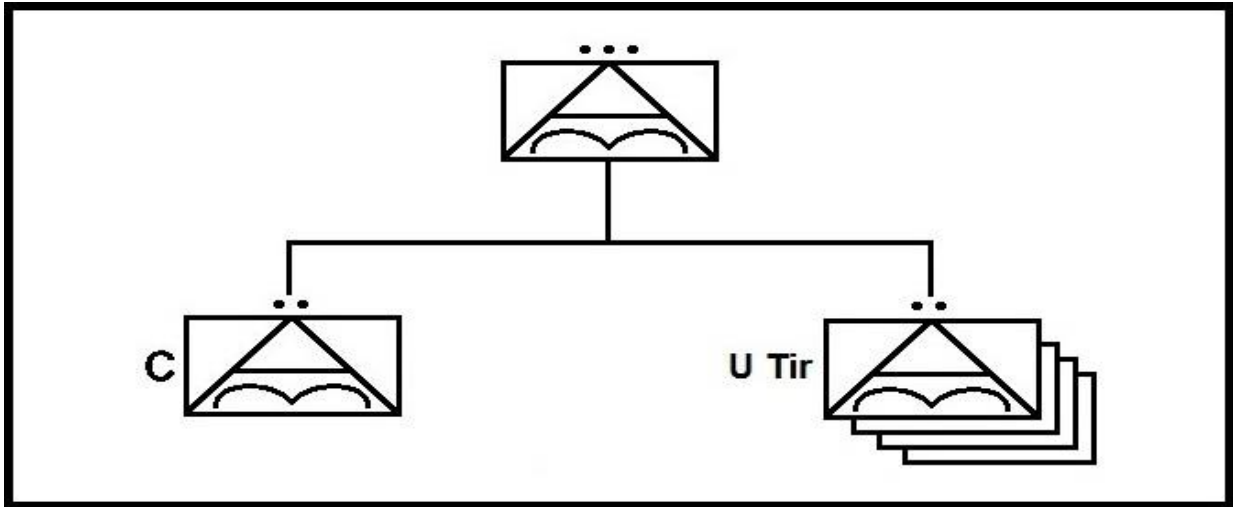


FIGURA 12: Adaptação do organograma de Seç AAe Pqdt.
Fonte: BRASIL (2017a, p.3-18).

3.6 SUBSISTEMA DE CONTROLE E ALERTA DA DEFESA ANTIAÉREA

O S Sist Ct Alr de uma DA Ae tem a finalidade de realizar a vigilância do espaço aéreo sob a responsabilidade de determinado escalão de AAe, uma seção AAe ou tropa de maior valor, de forma a receber e difundir o alerta da aproximação de incursões, vindo a acionar, controlar e coordenar os demais órgãos da AAe a que pertence. O subsistema é constituído pelo COAAe, pelos sensores de vigilância, como os radares, por exemplo, e pelos postos de vigilância, que se resumem a observadores que vigiam o espaço aéreo em busca de vetores aéreos (BRASIL, 2017b, 3-1).

3.6.1 Organização do subsistema de controle e alerta da defesa antiaérea

O principal fator a ser considerado para a organização do subsistema é o desdobramento da rede de sensores, sendo fundamental seu posicionamento em região que facilite a manobra da Força apoiada e garanta a maior capacidade de detecção possível. Esse subsistema é constituído pelos radares de vigilância (R Vig), P Vig e outros tipos de sensores ativos e passivos, orgânicos da AAe, que possibilitam ao centro de controle, COAAe, realizar o gerenciamento local do espaço aéreo (BRASIL, 2017b, p.3-1).

3.6.2 Desdobramento dos postos de vigilância

Os P Vig mobiliados pelas Tu Vig da Seç AAe são elementos fundamentais para prover o Alr antecipado na DA Ae, sendo capazes de estabelecer vigilância em zonas de sombras dos Rdr (BRASIL, 2017b, p.3-5). Os P Vig também são empregados para reforçar a vigilância nas prováveis rotas de aproximação dos vetores Ae pc Ini, porém, seu desdobramento está condicionado à segurança proporcionada pelas forças amigas, evitando-se que sejam empregados de forma isolada no TO (BRASIL, 2017b, p.3-9).

Para Brasil (2017b, p.2-24), o “alerta da aproximação de vetores aéreos inimigos é dado pelos sensores da FAC ou pelos radares (Rdr) e postos de vigilância do S Sist Ct Alr da AAe”.

Os P Vig são empregados para cobrir eventuais áreas de sombra dos radares (BRASIL, 2017b, p.3-4), sendo que, para o Manual de Campanha, Defesa Antiaérea nas Operações, p.3-7, os P Vig:

são posicionados com a finalidade de complementar a detecção dos R Vig nas áreas em que ela se apresenta deficiente ou de controlar acidentes capitais e/ou pontos de decisão e interesse de extrema importância para o sucesso das operações AAe

Os P Vig devem ser empregados na falta do sensor de vigilância, ou mesmo nos casos de destruição, inutilização temporária ou pane dos radares. A finalidade é manter a vigilância do espaço aéreo, ainda que seletiva e limitada pela visibilidade, e pelos equipamentos utilizados. Os P Vig monitoram pontos de interesse e de decisão do escalão de AAe considerado, baseados em um detalhado estudo de situação, do terreno e das possibilidades da ameaça aérea (BRASIL, 2017b, p. 3-8). Porém, na falta de um radar, é importante lembrar que:

esse tipo de P Vig foge à sua função complementar, **sendo de emprego emergencial, eventual e limitado**, não podendo, em hipótese alguma, ser considerado, de antemão, substituto do radar de vigilância (2017b, p. 3-8, grifo nosso).

A quantidade de P Vig a serem empregados em uma operação irá variar em função do número de pontos de interesse a monitorar, estando, naturalmente, limitada ao efetivo disponível adestrado nas atividades de controle e alerta. A utilização de

radares, de maneira geral, exige o emprego de P Vig para atuarem em proveito desses sensores, uma vez que estes estarão atuando no provimento do alerta antecipado (BRASIL, 2017b, p. 3-8).

Nas operações de movimento, os P Vig exercem a vigilância sobre as rotas de aproximação InI em zonas de sombra que possam incidir sobre os eixos de progressão, sendo ignoradas as zonas de sombra radar mais afastadas dos itinerários de progressão. É importante ressaltar que os P Vig são desdobrados em função da segurança proporcionada pelas forças amigas, evitando-se seu emprego de modo isolado (BRASIL, 2017b, p. 3-9).

3.6.2.1 A limitação do campo visual humano para observação

Para Nishida (2012, p. 85), “no ser humano o campo visual abrange cerca de 150 graus e os campos de ambos os olhos se sobrepõem em cerca de 120 graus”, porém a somente a “sobreposição dos dois campos na retina proporciona a experiência tridimensional do ambiente (relevo e profundidade)”, que é importante para a observação do espaço aéreo.

A pesquisadora ainda ressalta que a visão tridimensional é possível, pois “este é o campo binocular cuja sobreposição (quando vemos com os dois olhos abertos) nos permite relativizar a profundidade e o relevo dos objetos” (NISHIDA, 2012, p. 99).

Portanto, para a pesquisadora, o campo visual que garante uma visão tridimensional do alvo é de 120°, estando o observador com os dois olhos abertos, podendo mensurar a distância, o formato e a profundidade dos objetos. É importante ressaltar a situação ideal de recobrimento do campo visual dos observadores, sendo que em apoio mútuo, a cada P Vig caberia o setor de 60 graus de observação, proporcionando menor setor de observação e maior eficiência na observação.

3.6.3 O radar SABER M-60

O Radar SABER M60, material orgânico da 21ª Bia AAAe Pqdt, tem a finalidade de integrar um sistema de DA Ae de baixa altura visando a proteção de pontos e áreas sensíveis, como indústrias, usinas e instalações governamentais. É capaz de fazer a diferenciação dos alvos em helicópteros ou aviões, bem como se é amigo ou inimigo (BRASIL, 2016, p.1-1).

Possui elevada mobilidade, e ainda é capaz de operar em quase todas as condições climáticas adversas do continente sul-americano, o que o torna indicado para o emprego em operações de defesa externa. Suas principais características são sua mobilidade e transportabilidade, peso reduzido, resistência à guerra eletrônica, fácil montagem e operação, demandando apenas três homens (BRASIL, 2016, p.1-2).

Porém, as características apresentadas a seguir pelo Manual Técnico de Operação do Radar SABER M60, EB60-MT-23.401, p.1-2, demonstram elevado peso e dimensões do material:

TABELA 2: Dados técnicos do Radar SABER M-60 para transporte.

Condições de Transporte	Valores
Peso Total Bruto	848,85 Kg
Peso Total Líquido	357,85 Kg
Comprimento total na Posição de Marcha	3,18 m
Largura total na Posição de Marcha	0,88 m
Altura total na Posição de Marcha	1,64 m
Comprimento total na Posição de Operação	3,20 m
Largura total na Posição de Operação	3,20 m
Altura total na Posição de Operação	2,85 m
Temperatura de Operação	- 25° a + 45°
Temperatura de Armazenamento	-40 a + 65°

Fonte: BRASIL (2016, p.1-2)

Lombardi (2014, p.46), em seu trabalho sobre as possibilidades e limitações do Rdr SABER M-60 para emprego em Op Aet, contrariando o exposto acima, encontrou que o Rdr possui sérias limitações como, dentre outras, não pode ser lançado por meio de paraquedas. O mesmo autor ressalta ainda que o peso de 848,85 Kg é desajustado ao emprego Aet (2014, p.39).

3.6.4 O radar P-STAR e seu lançamento de aeronave em voo

O tema Rdr antiaéreo é sigiloso, estratégico e de difícil pesquisa. O radar orgânico da 21ª Bia AAe Pqdt não possui capacidade de ser lançado com o uso de paraquedas de uma Anv em voo. Porém, as tropas Aet de Portugal e Estados Unidos utilizam o radar antiaéreo PSTAR como solução a esta limitação.

Lombardi (2014, p.49) cita as seguintes características sobre o Radar PSTAR:

O Radar PSTAR é um radar (...) destinado a fornecer uma área de defesa antiaérea para a tropa o qual está apoiando. É um radar ideal para tropas que atuam isoladamente no terreno. É capaz de diferenciar Anv de asa fixa dos de asa rotativa, voando a baixa altura. Dentre suas principais características destacam-se possuir modo identificação amigo-inimigo (IFF), possuir medidas eletrônicas contra guerra-eletrônica e ter a capacidade de se interagir quase que em tempo real, com o comando e controle e com o sistema de armas. Este radar (...) pode ser desmontado em 3 peças (...), podendo ser transportada por tropa a pé. Torna-se ideal para tropa Pqdt, por ter a possibilidade de ser lançado juntamente com a guarnição, podendo ser colocado em uso em menos de 15 minutos (LOMBARDI, 2014, p.49).



Figura 13: Rdr PSTAR em operação no exercício Órion 16 do Exército Português.

Fonte: Sítio eletrônico “www.exercito.pt”, Boletim da Artilharia Antiaérea. Acesso: 04 Abr. 2018.

Segundo *Forecast International* (2002, p. 1), o fabricante do Rdr P-STAR é a Lockheed Martin Corp. dos EUA, e possui os seguintes dados técnicos:

TABELA 3: Dados técnicos do Radar PSTAR

Dimensões	
Altura do radar (min/max)	2.3/2.7 m
Antena	65 x 152 x 15.2 cm
Peso	158 Kg
Características Técnicas	
Alcance	20 Km
Altitude	3000 m
Número de canais	19
Cobertura	360°

Características Técnicas	
Identificação de alvos	IFF integral
Pronto para operar (tempo máximo)	10 minutos
Efetivo necessário para montagem	02 homens
Tempo para desmontagem	02 minutos
Resistente à interferência eletrônica	Sim

Fonte: Forecast International, Radar Forecast, disponível em https://www.forecastinternational.com/archive/disp_old_pdf.cfm?ARC_ID=1627. Acesso: 02 Nov 2018.

O Rdr é portátil e foi desenvolvido para tropas leves, como as aeroterrestres, possuindo capacidade de identificar helicópteros ou Anv de asa fixa, bem como possuir a capacidade de operar em ambiente de guerra eletrônica adversa (FORECAST INTERNATIONAL, 2002, p. 2, tradução nossa).

O Rdr PSTAR se liga aos demais órgãos por meio de contato *datalink*, sendo que é utilizada uma unidade de visualização com painel de cristal líquido, que pode ser conectada por cabos, proporcionando ao operador o controle do radar a 100 metros de distância. Pode ser preparado para lançamento por paraquedas e entregue na área de combate, podendo ser empregado sob quaisquer condições climáticas e exigindo baixo custo de manutenção (FORECAST INTERNATIONAL, 2002, p. 3, tradução nossa). O equipamento é empregado por mais de 20 países, como Áustria, Austrália, Egito, Turquia, Singapura, dentre outros (FORECAST INTERNATIONAL, 2002, p. 4, tradução nossa).

O PSTAR é um radar portátil que possui elevada portabilidade, podendo ser, rapidamente, montado e operado por duas pessoas, por meio de um painel de visualização que possibilita o comando e controle do espaço aéreo sob sua responsabilidade (DEFENSE AEROSPACE, 2018, tradução nossa).

3.6.4.1 O lançamento do Radar PSTAR por meio de paraquedas

Atualmente, o manual utilizado pelo Batalhão de Dobragem, Manutenção de Paraquedas e Suprimentos pelo Ar, DOMPSA, para preparação de cargas e fardos, é o Manual Técnico de Preparação de Cargos e Fardos, 1ª edição, 2015, em aprovação. Em sua página p. 2-1, esclarece que o Radar PSTAR pesando 158 Kg é considerado uma carga leve, pois não supera 500 lb de peso, que caracteriza o limite para esta classificação. Desta forma, podem ser utilizados os fardos A-7A, A-21 e A-

22 para o lançamento de cargas leves, sendo que deslizadores de madeira, geralmente, são empregados, pois podem ser usado recursos como dissipadores de choque, por exemplo, que amenizam a queda e não permitem que materiais sensíveis como radares, possam ser ter seus componentes eletrônicos danificados.

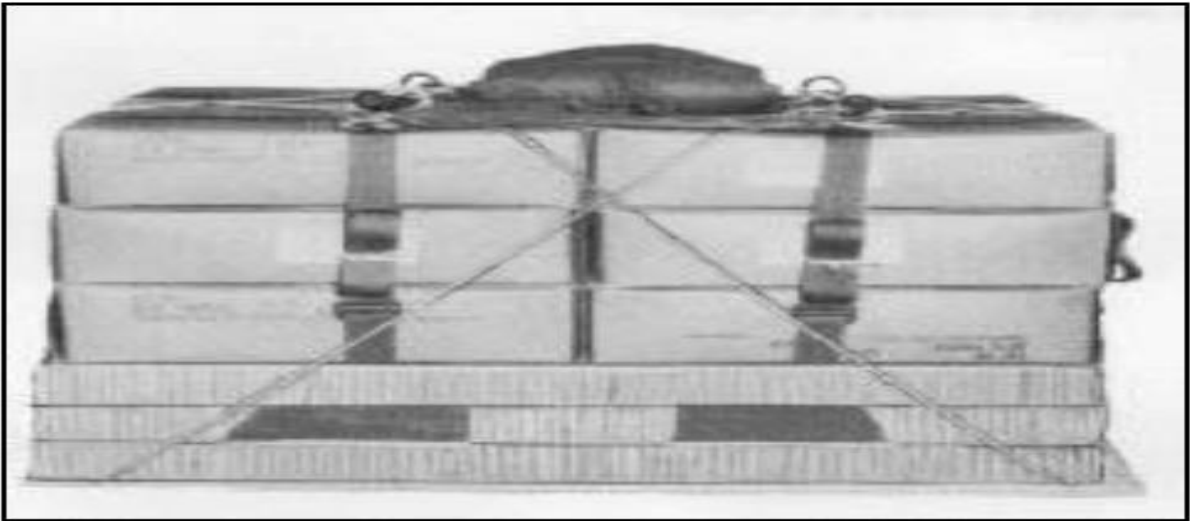


Figura 14: Fardo leve preparado para lançamento por meio de paraquedas.
Fonte: BRASIL (2015, p. 2-1).

Para que a queda do radar PSTAR não cause danos ao material, o paraquedas a ser utilizado deve reduzir a razão de descida, de tal forma, a torná-la o mais suave possível. O Manual Técnico de Paraquedas Auxiliares e de Cargas Leves, 2017f, p.2-4, apresenta a seguinte configuração que poderia ser utilizada para o lançamento do material e o respectivo paraquedas (Pqd):

TABELA 4: Paraquedas e fardo utilizados no lançamento de cargas leves.

Tipo Lançamento	Tipo Carga	Tipo Fardo	Peso Suspenso		Paraquedas	
			Mínimo	Máximo	Tipo	Quantidade
Low Velocity	Leve	A-7A ou A-21	30	50	Piloto de 68 in	01
		A-7A	51	150		03
		A-7A ou A-21	60	200	T-10 PAC	01
		A-7A ou A-21	90	500	T-10 AC	01
High Velocity	Leve		75	150	Piloto de 68 in	01
		A-7A ou A-21	151	500		03
			201		Ext de 15 ft HV	01
	Média	A-22	501	2.200	Ext 22 ft HV	01

Fonte: BRASIL (2017f, p. 1-2).

Conforme a tabela acima, utilizando o tipo de lançamento de baixa velocidade (*low velocity*), seria utilizado um paraquedas do tipo T-10 AC, sendo o fardo A-74 ou A-21, pois a libragem do Rdr PSTAR é de 348 lb. No caso de lançamento de alta

velocidade (*high velocity*), seria utilizado três Pqd do tipo piloto de 68 in ou um Pqd Ext 15 ft HV, sendo o fardo A-74 ou A-21, considerando-se a mesma libragem anterior do material.

Os resultados encontrados neste tópico da revisão de literatura não esgotam o assunto e serão, devidamente, aprofundados no capítulo “Resultados”, tendo em vista ter sido entrevistado um militar com curso específico em assuntos de lançamentos de cargas por meio de paraquedas (DOMPSA) e com largo conhecimento das técnicas de lançamento.

3.6.5 O alerta antecipado e a equipe precursora paraquedista

Os precursores Pqdt podem se constituir em outra forma de obter o alerta antecipado por ocasião do Ass Aet, principalmente, por ocasião da Reo. O adestramento e peculiaridade de suas atividades de monitoramento de RIPI, regiões de interesse para a inteligência destacadas, em relação à zona de lançamento, poderiam constituir-se em um dos principais meios de fornecimento de informações sobre o Ini Ae (MARIANO JUNIOR,2012, p.67).

Os P Vig possuem limitações como efetivo limitado e fraca segurança aproximada, de forma que seus deslocamentos na cabeça de ponte aérea são restritos e vulneráveis (MARIANO JUNIOR,2012, p.25).

Situação extremamente favorável para a AAAe seria a equipe precursora, desdobrada na área de operações, realizar a função de P Vig, já que tem condições de ocupar posições de interesse para a inteligência, repassando as informações de aeronaves observadas. Desta forma, seria reduzido o tempo de resposta dos órgãos antiaéreos, uma vez que os precursores poderiam ser utilizados como mais uma fonte de informações sobre vetores aéreos. Para alcançar esse objetivo, seria necessário adestramento específico para os elementos precursores paraquedistas (MARIANO JUNIOR,2012, p.79).

3.6.6 O alerta antecipado e a cavalaria paraquedista

Os postos avançados gerais (PAG) e os postos avançados de combate (PAC) incluem-se entre as forças de segurança que atuam na área de segurança à frente do limite anterior da área de defesa avançada; essas forças possuem a função geral de

deter o avanço do inimigo, levantar informações sobre a ameaça inimiga e prover o alerta antecipado de sua aproximação (BRASIL, 2000, p. 4-3). Esses elementos ocupam posições destacadas em relação às tropas amigas e, por serem, também, empregadas em operações aeroterrestres, podem auxiliar a AAAe Pqdt na obtenção de seu alerta antecipado com maior oportunidade.

Os PAG provêm segurança ao Esc Sp pela observação, por meio de ações ofensivas e defensivas ou, ainda, pela combinação destas ações, ocupando posições afastadas das tropas amigas, sendo que iniciam seu retraimento tão logo tenham conhecimento de que uma força inimiga superior esteja desdobrada para agir e haja possibilidade de um engajamento decisivo (BRASIL, 2000, p. 6-28). Além disso, o PAG obtém informes oportunos sobre a localização, valor e atividades do inimigo, desorganizando e retardando seu avanço, e ocultando a verdadeira localização da posição defensiva (BRASIL, 2002, p. 7-41). Estes elementos podem ser interessantes recursos para emprego em conjunto, interarmas com a AAAe Pqdt, fornecendo defesa aproximada, ou mesmo, provendo o alerta antecipado.

Os PAC podem ser empregados para vigiar a frente de uma zona de ação, informando sobre a aproximação do inimigo, sendo capazes de fornecer um alerta antecipado oportuno, impedindo a observação direta sobre as posições e, dentro de suas possibilidades, retardam, causam baixas e desorganizam as forças inimigas (BRASIL, 2000, p. 6-39). Os PAC, como força de segurança, ocupam posições menos afastadas que os PAG, porém, mantém a devida distância das tropas em reunião para executar sua segurança. Aplicam-se, a estes elementos de segurança, as mesmas características de apoio à AAAe Pqdt, elencadas ao PAG.

3.6.7 O alerta antecipado da Força Aérea Brasileira no assalto aeroterrestre

As ligações entre a AAAe e a FAC, por ocasião do Ass Aet na zona de combate (ZC), deverão ser realizadas por intermédio do COAT, que se vale dos OCOAM, desdobrados na ZC, para coordenar as providências de defesa do espaço aéreo (BRASIL, 2017a, p.2-8). Desta forma, os COAAe das Bia AAAe orgânicas das GU se ligam aos órgãos da FAC desdobrados para receber o alerta antecipado (BRASIL, 2017b, p. 2-25).

É responsabilidade da FAC, quando esta estiver alocada fora do território nacional, coordenar o tráfego aéreo em toda a área de Op, detectar a aproximação de

ameaças aéreas, prover o alerta antecipado e conduzir a interceptação de vetores aéreos Ini (BRASIL, 2017a, p.2-7).

Segundo Mariano Junior, p. 35, “uma seção de artilharia antiaérea paraquedista, atuando isoladamente, poderia se utilizar do sistema de Alerta e Controle da F Ae”. Caso a Seç AAAe dispusesse de meios de comunicação, seria possível, inclusive utilizar-se das informações da aeronave da Força Aérea Brasileira, responsável por realizar o alarme aéreo antecipado na região de operações (MARIANO JUNIOR, p. 36).

Mariano Junior ainda esclarece que, mesmo com seu sistema de controle e alerta orgânico não desdobrado no terreno, a Seç AAAe Pqdt poderia se comunicar com algum outro sistema de controle e alerta em terra. Neste caso, a seção poderia se ligar ao COAAe P do escalão superior, ou ao OCOAM da Força Aérea, e, dependendo da distância do território nacional, poderia se ligar ao Destacamento de Controle do Espaço Aéreo²⁴ (DTCEA) mais próximo (2012, p.36).

3.7 SUBSISTEMA DE COMUNICAÇÕES

Para Brasil (2017a, p.3-7), “a rapidez e a precisão na transmissão de ordens e informações são requisitos indispensáveis à DA Ae. Para tanto, torna-se necessário o estabelecimento de um subsistema de comunicações seguro e eficiente”.

O S Sist Com destina-se a ligar radares e P Vig aos COAAe, e estes aos demais órgãos de D Ae pc e subsistema de armas, bem como assegurar as comunicações (Com) e o comando e Ct aos elementos dos escalões considerados. O S Sist Com da AAAe “deve estar capacitado a operar diuturnamente e sob uma prescrição rádio que lhe dê liberdade de transmitir o **alerta** e de controlar o subsistema de armas a qualquer momento” (BRASIL, 2017a, p.3-7, grifo nosso).

3.7.1 Características das comunicações na artilharia antiaérea

As comunicações da AAAe possuem características especiais, pois se faz necessário o estabelecimento de critérios e soluções específicas para permitir à DA

²⁴ Órgão estruturado para a prestação do Serviço de Proteção ao vôo na sua área de responsabilidade.

Ae de P Sen ou U operar de forma ininterrupta, mesmo antes do emprego da Força (BRASIL, 2017b, 5-1).

Características básicas devem ser observadas para o emprego das Com na AAAe, tais como: a utilização quase exclusiva de meios de Com rádio; o aumento da transmissão de mensagens durante as incursões Ae Ini; as ligações interforças realizadas em todos os escalões de AAAe; a capacidade de operar mesmo sob severas condições operacionais, sendo capaz de garantir a integridade das informações; a organização das redes rádio de forma flexível e capaz de se ligar a longas distâncias de forma segura (BRASIL, 2017b, 5-2).

O Manual de Campanha, Defesa Antiaérea nas Operações, salienta que é importante observar que para uma DA Ae:

A estrutura e o pessoal devem estar preparados para atuar em ambiente degradado pela guerra eletrônica. A necessidade de comunicações da AAAe no TO leva à necessidade de estrutura e pessoal com a capacidade de cumprir a missão sob severas condições de interferência (2017b, p. 5-3).

3.7.1.1 Sistemas de enlaces na artilharia antiaérea

Os Sist Com, normalmente, disponíveis nos diferentes Esc de AAAe são: físico, rádio, satelital e outros. O Sistema físico é pouco empregado pela AAAe, com exceção do emprego de ligações entre órgãos muito próximos (BRASIL, 2017b, p.5-3).

O sistema rádio é, largamente, utilizado, evidenciado a dependência da DA Ae por esse sistema, devido ao aumento dos espaços e da mobilidade no combate. Porém, pode haver sobrecarga nas redes rádio, aumentando a vulnerabilidade dos Sist de AAAe, no que tange a interceptação, localização e interferência inimiga (BRASIL, 2017b, p.5-4).

O sistema satelital é realizado por comunicações via satélite e são importantes na transmissão do alerta antecipado, na utilização do IFF e para as áreas de difícil transmissão. A integração com o Sistema de Comunicações Militares por Satélite (SISCOMIS) possibilita o emprego da AAAe em regiões remotas e distantes (BRASIL, 2017b, p.5-4).

Outros sistemas, como os mensageiros, por exemplo, apesar do avanço tecnológico, são utilizados em qualquer situação e em todos Esc de AAAe para o tráfego de mensagens administrativas, senhas e contrassenhas e meios de informática (BRASIL, 2017b, p.5-4).

3.7.2 Ligações da artilharia antiaérea do teatro de operações

As necessidades de ligações da AAAe nos diversos escalões são equivalentes, servindo como referência no planejamento dos sistemas de comunicações necessários para o estabelecimento de uma DA Ae. As principais funções dos Sist Com da AAAe no TO são permitir o contato com Cmt F Ter defendida, fornecer um elo técnico entre os órgãos da FAC e o COAAe e possibilitar o comando e controle da DA Ae (BRASIL, 2017b, p. 5-7).

3.8 OPERAÇÕES AEROTERRESTRES

O emprego das Forças Aeroterrestres (F Aet) em sua área de objetivos é realizado por meio do lançamento aéreo de pessoal e material, mas, também, poderá ser realizado através de aterragem²⁵ (BRASIL, 2017d, p. 1-2). O lançamento de Pqdt, juntamente com seus armamentos e materiais, ocorre em Zonas de Desembarque (Z Dbq) denominadas Zonas de Lançamento (BRASIL, 2017d, p. 1-3).

A tropa Pqdt é capaz de operar em diversos tipos de ambiente operacionais (BRASIL, 2017d, p. 7-1), sendo que a F Aet apresenta rapidez no desdobramento operacional e acentuada mobilidade estratégica proporcionada pelo transporte aéreo em aeronaves de asa fixa e pela possibilidade de emprego com a utilização de Pqd (BRASIL, 2017d, p.1-2).

As operações Aet são classificadas em dois tipos, o Ass Aet e a Incursão Aeroterrestre, sendo que interessa a este trabalho o Ass Aet, tendo em vista acontecer, nessa operação, o desembarque e reorganização da tropa Aet com a futura conquista da C Pnt Ae (BRASIL, 2017d, p. 2-4).

3.8.1 Limitações das Operações Aeroterrestres

A “conquista e manutenção de superioridade aérea local, tanto na área dos objetivos, quanto ao longo dos corredores aéreos, pelo menos durante a inserção e a retirada da F Aet” é condição essencial para o emprego Aet (BRASIL, 2017d, p. 2-2),

²⁵ Processo em que a aeronave pousa para o desembarque dos seus elementos, materiais e equipamentos, e nem sempre ocorre em um aeródromo (BRASIL, 2017d, p. 1-2).

pois é grande a “vulnerabilidade da tropa aeroterrestre durante a reorganização, principalmente após o lançamento por paraquedas”, sendo que a defesa antiaérea é restrita após o desembarque (BRASIL, 2017d, p. 2-3).

3.8.2 Tipos de operações aeroterrestres

As Op Aet são ações táticas que “têm a finalidade de contribuir com a manobra ou com a campanha do escalão enquadrante ou, ainda, de cooperar para a solução de uma crise” (BRASIL, 2017d, p. 2-7), sendo empregadas em áreas hostis ou sob controle do inimigo, situadas a grandes profundidades e em qualquer fase do espectro dos conflitos (BRASIL, 2017d, p.2-6).

O Ass Aet e a incursão Aet são as operações comuns à tropas Pqdt, sendo que a incursão Aet é uma Op aérea que compreende uma penetração furtiva sem a intenção de conquista ou manutenção de terreno (BRASIL, 2017d, p.2-4).

3.8.2.1 Assalto aeroterrestre

O Ass Aet é uma operação aérea que se destinada a introduzir forças paraquedistas e seus equipamentos, prioritariamente, por lançamento de paraquedas e, eventualmente, por meio de pouso. A finalidade desta operação é conquistar uma região no terreno de significativa importância para o cumprimento da missão das forças de superfície, a chamada cabeça-de-ponte aérea (C Pnt Ae) (BRASIL, 2017d, p. 2-4).

A C Pnt Ae inicial está situada na área de operações e permite o desembarque em segurança das forças subseqüentes (BRASIL, 2017d, p. 2-9), porém, conta com reduzido espaço em seu interior, restringindo a quantidade de meios de transporte terrestre disponíveis nas etapas iniciais da operação e limitando o desdobramento dos meios disponíveis (BRASIL, 2017d, p. 6-5).

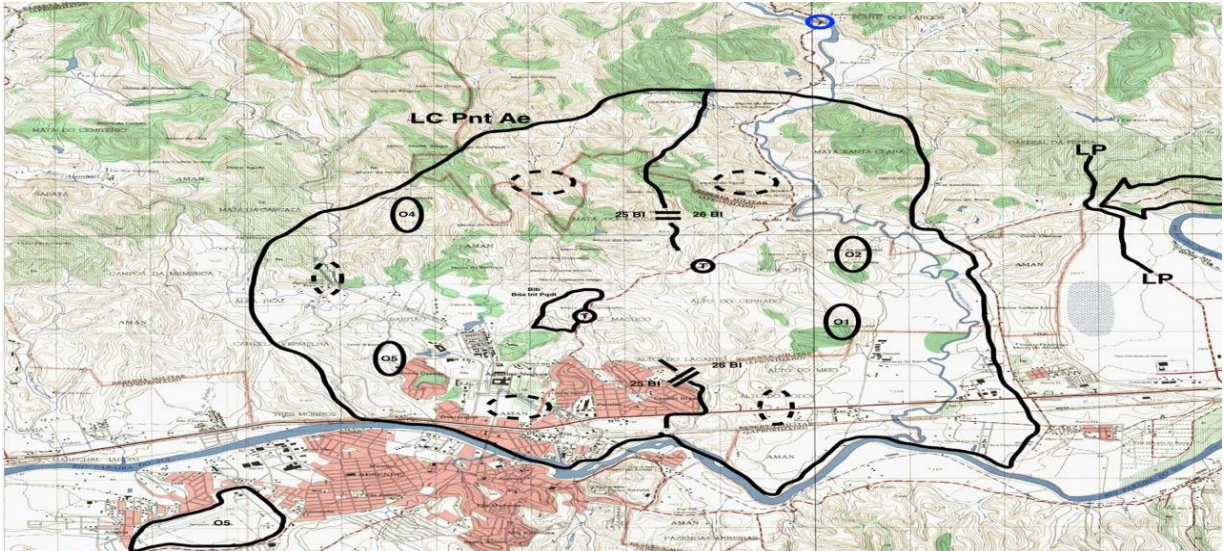


Figura 15: Cabeça de Ponte Aérea estabelecida na Operação SACI 2018 da Bda Inf Pqdt.
Fonte: Seção de Operações e Doutrina da Bda Inf Pqdt.

Para o Manual de Campanha, Defesa Antiaérea nas Operações, na fase do assalto, busca-se a inclusão de elementos de AAAe dotados de meios de comunicações e armas antiaéreas, “juntamente com o escalão precursor, a fim de prover a DA Ae da zona de lançamento (...), bem como, a ligação desses elementos de AAAe com os órgãos da F Ae” (2017b, p. 9-3). Para a detecção dos vetores aéreos, o “desdobramento dos sensores de vigilância ocorre no transcorrer do assalto” (BRASIL, 2017b, p.9-4).

3.8.3 Fases das operações aeroterrestres

Conforme o Manual de Campanha, Operações Aeroterrestres, as fases das Op Aet devem ser conduzidas simultaneamente, pois estão, intrinsecamente, relacionadas e definem o planejamento Aet (2017d, p. 3-4).

São quatro as fases: a preparação, que “inclui todas as ações realizadas entre o recebimento de uma ordem de alerta ou diretriz de planejamento e a decolagem das primeiras aeronaves para o cumprimento da missão”; o movimento aéreo, que “inicia-se com a decolagem das primeiras aeronaves carregadas para o cumprimento da missão e termina com o seu desembarque nas Z Dbq”; as ações táticas iniciais, que “inicia-se com a chegada das forças de combate (componente terrestre da força aeroterrestre) ao solo”; e as ações táticas subsequentes, que incluem todas aquelas desencadeadas após o término da ação ofensiva inicial (BRASIL, 2017d, p. 2-6).

Interessam para esta pesquisa, as ações táticas iniciais, pois compreendem os primeiros contatos da tropa paraquedista com o terreno inimigo.

3.8.3.1 Ações táticas iniciais

Essa fase tem início com a chegada das forças aeroterrestres ao solo inimigo, e o seu término varia com o tipo de operação planejada, sendo que, no caso do Ass Aet, encerra-se com a conquista e a consolidação da C Pnt Ae inicial (BRASIL, 2017d, p. 2-6).

Particularmente, durante as ações táticas iniciais, pode haver necessidade de se manter aviões em alerta no ar, sobre a área de objetivos, desde o início do desembarque, uma vez que a profundidade do combate aeroterrestre impõe a necessidade de recursos militares de grande amplitude (BRASIL, 2017d, p.5-3).

Nas ações táticas iniciais, após o lançamento do escalão precursor, “será necessário prover, de imediato, a DA Ae da(s) zona(s) de lançamento e de aterragem antes do lançamento do escalão de assalto”, sendo que especialmente para as Op Ass Aet, a DA Ae deve ser estabelecida em proveito das ZL (BRASIL, 2017b, p.9-3).

3.8.4 Escalonamento dos meios da Força Aeroterrestre

Entende-se por escalonamento, a necessidade de se equilibrar o maior grau de segurança requerido durante os estágios iniciais da operação e o incremento progressivo de poder de combate na área de operações, sendo essencial para o prosseguimento das futuras operações, sem que haja desperdício ou perdas desnecessárias dos meios empregados (BRASIL, 2017d, p. 2-8).

Por ocasião do Ass Aet, segundo a sua oportunidade de introdução na área de objetivos, a Força Aet será dividida em quatro escalões: o escalão precursor, o escalão de assalto, o escalão de acompanhamento, que “inclui elementos mais pesados de apoio ao combate e apoio logístico (...) inicialmente não empenhados”, e o escalão recuado, composto pela parte administrativa da tropa Aet não necessária na área de objetivos (BRASIL, 2017d, p.2-10).

3.8.4.1 Escalão precursor

Precede toda a Força Aet para realizar tarefas em proveito da segurança, sendo que, para isso, estabelece um dispositivo de vigilância na área de operações, reconhece, baliza, opera e estabelece a segurança inicial das Z Dbq, proporciona auxílio à navegação aérea na região de objetivos, coopera na designação de alvos e na reorganização da tropa após o desembarque (BRASIL, 2017d, p. 2-9).

A tropa de precursores paraquedistas pode ser reforçada por elementos de saúde, inteligência e outros, caso seja necessário, sendo que a “composição do Esc Prec, a antecedência com que é inserido, (...) a quantidade de vagas e aeronaves que o compõe, depende do estudo de situação” do Esc Sup. Deve ser observado que o Esc Prec prioriza o princípio da segurança (BRASIL, 2017d, p. 2-9). Quando do lançamento do Esc Prec, antes do desembarque do escalão de assalto, é necessário que, de imediato, seja estabelecida a DA Ae da ZL; logo, é necessário a inclusão de elementos de AAAe dotados de mísseis antiaéreos portáteis e meios de comunicações, juntamente com o escalão precursor, a fim de prover a DA Ae da zona de lançamento e de aterragem (BRASIL, 2017d, p. 9-3).

3.8.4.2 Escalão de assalto

O Esc Ass, por ocasião do Ass Aet, “tem a tarefa de atacar para conquistar os objetivos e estabelecer uma C Pnt Ae inicial que permita o desembarque em segurança das forças subseqüentes”, sendo que “o Esc Ass é composto por elementos de manobra e suas reservas, de apoio ao combate e de apoio logístico”. Para maior segurança e controle da tropa que desembarca na ZL inimiga, o “Esc Ass deve ser precedido por uma equipe de Prec Pqdt que, embarcada em um avião, 20 (vinte) minutos à frente, esteja em condições de executar o lançamento da tropa sem auxílio de qualquer elemento no solo” (BRASIL, 2017d, p. 2-9).

O Esc Ass, preferencialmente, “é introduzido na A Op em uma única vaga e, quando lançado de paraquedas, desembarca em uma única passagem das formações aéreas”, sendo que “seu emprego privilegia os princípios da massa, surpresa, ofensiva e manobra” (BRASIL, 2017d, p. 2-9).

3.8.5 Coordenação e controle do espaço aéreo

Os paraquedistas, assim como as Anv e a AAAe, são usuários do espaço aéreo, sendo que as “maiores possibilidades de conflito ocorrem à baixa altura (até 3000 m), nas proximidades da região de objetivos e área de alvos, onde é maior a possibilidade de presença simultânea dos usuários” (BRASIL, 2017d, p.3-15).

A coordenação e o controle do espaço aéreo são expressos por meio das MCCEA, sob controle do Cmt F Aet, e devem ser de cumprimento obrigatório por todas as forças presentes no TO/A Op, reservando o espaço aéreo para usuários específicos (BRASIL, 2017d, p. 3-15).

Dependendo do volume de tráfego, pode ser constituído um centro de controle de tráfego aéreo, exclusivamente, voltado para os assuntos de coordenação do espaço aéreo. Este órgão estará a cargo de elementos do componente Ae, vindo a operar na Z Dbq em estreita ligação com o comando do componente terrestre, assegurando as ligações terra-ar e demais contatos entre os órgãos vinculados às atividades aéreas (BRASIL, 2017d, p. 3-15).

3.8.6 A Reorganização

A Reo é o momento de considerável vulnerabilidade da F Aet, sendo que, para o Manual de Op Aet (2017d, p. 6-9), “em caso de lançamento aéreo, a demanda por tarefas de evacuação durante a reorganização, (...) recomenda a presença na Z Dbq de elementos adicionais de saúde, não orgânicos das unidades de assalto”, pois a Reo é o momento de “acentuada vulnerabilidade às ações ofensivas terrestres durante a reorganização, principalmente após o lançamento por paraquedas” (BRASIL, 2017d, p. 2-3). Para Anelli (2017, p.38), deve ser estabelecida rapidamente a DA Ae do ZL, pois uma única bomba de arrasto pode comprometer toda FT BI Pqdt por ocasião a reorganização.

Mariano Junior (2012, p. 70) esclarece que o momento da Reo é extremamente dificultoso para as tropas Pqdt e de elevada vulnerabilidade, pois:

Além da preocupação com a chegada ao solo e a reorganização do efetivo para o prosseguimento da operação, usualmente o material e o armamento se encontram empacotados em fardos ou amarrados ao corpo, o que

demanda tempo para que estejam em condições de serem utilizados (MARIANO JUNIOR, 2012, p. 70).

Em questionário direcionado à Cia Prec Pqdt, Anelli (2017, p. 115) encontrou que o tempo médio para a Reo de uma FT BI Pqdt é de 1 hora e 47 minutos, sendo que o mesmo questionamento quando feito aos militares especialistas dos Batalhões de Infantaria Paraquedista, teve como resultado o tempo de 1 hora e 15 minutos, ou seja, ambas instrumentos resultaram em intervalo de tempo superior a 01 hora. Porém, o mesmo pesquisador, ressalta que a AAe Pqdt estaria pronta em posição para realizar a DA Ae da ZL, entre 45 e 60 minutos, estando em condições de realizar a DA Ae da FT BI Pqdt em sua reorganização (ANELLI, 2017, p.111).

3.8.7 A organização e estrutura atual de uma FT BI Pqdt

Para o Manual de Fundamentos, Doutrina Militar Terrestre, uma Força-Tarefa não possui organização e estrutura fixa:

podendo ser ativadas organizações operativas com estruturas de caráter temporário, táticas ou logísticas, de constituição variável, reunindo elementos de combate e de apoio ao combate, que terão suas capacidades adequadas ao cumprimento da missão (2014a, p.6-12).

A FT BI Pqdt possui normalmente a seguinte composição de meios, conforme organograma da Unidade: Comando da FT BI Pqdt, um BI Pqdt, uma Bateria de Obuses, um Pelotão de Cavalaria Pqdt, um Pelotão de Engenharia de Combate Pqdt, um Destacamento de Precursores Pqdt, uma Seç AAe Pqdt, uma Seç Leve de Manutenção, um Destacamento Logístico Avançado e Elementos da Cia Com Pqdt (BRASIL, 2017c, p.12-1).

A finalidade de uma FT BI Pqdt confunde-se com a missão dos elementos de manobra da Bda Inf Pqdt, sendo que, segundo o sítio 27º BI Inf Pqdt, acesso em 28 de março de 2019, as atribuições típicas atribuídas são:

Atuar com rapidez, integrando a Força de Atuação Estratégica, em qualquer área de interesse da segurança nacional nas Ações de Defesa Externa e da Garantia da Lei e da Ordem (GLO). Ficar em condições de integrar um contingente para Missões de Operações de Paz da ONU

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, serão apresentados os resultados obtidos por meio das entrevistas, questionário e da revisão de literatura, com o propósito de atingir os objetivos propostos nesta pesquisa e dar solução ao problema do alerta antecipado da 21ª Bia AAAe Pqdt, por ocasião da Reo, no Ass Aet.

4.1 RESULTADOS DA REVISÃO DE LITERATURA

4.1.1 Objetivos específicos alcançados

Com a revisão de literatura, foi possível responder a objetivos específicos definidos nesta pesquisa, de forma a consolidar os resultados pretendidos com o objetivo geral do trabalho.

No quadro a seguir, apresenta-se os resultados aos objetivos específicos propostos:

Objetivos Específicos	Resultados
Descrever o conceito de ameaça aérea	Item 3.1.1 (p.51)
Apresentar as fases da batalha aérea	Item 3.1 (p. 50)
Apresentar características conceituais de D Aepc	Item 3.2 (p. 51)
Descrever a missão e a organização da artilharia antiaérea	Item 3.5.1 (p. 66) e 3.5.2 (p. 68)
Apresentar as características do S Sist Ct Alr	Item 3.6. (p. 71)
Analisar as características e o emprego do Rdr de dotação da 21ª Bia AAAe Pqdt no Ass Aet	Item 3.6.3 (p. 73)
Analisar o emprego dos postos de vigilância por ocasião da reorganização da FT BI Pqdt, no Ass Aet em uma operação de conquista de C Pnt Ae	Item 3.6.2 (p. 72)
Analisar outras formas de alerta antecipado em proveito da Seç AAAe Pqdt, por ocasião da reorganização da FT BI Pqdt, no Ass Aet em uma operação de conquista de C Pnt Ae	Item 3.6.4 (p. 74), 3.6.5 (p. 78) e 3.6.6 (p. 78)
Analisar o alerta antecipado fornecido atualmente pelas Anv da FAB em Op Aet, por ocasião do Ass Aet	Item 3.6.7 (p. 79)

Objetivos Específicos	Resultados
Apresentar formas pelas quais os Exércitos dos EUA e Portugal provêm o alerta antecipado às tropas Aet	Item 3.6.4 (p. 74)
Apresentar as características do S Sist Com	Item 3.7 (p. 80)
Apresentar características conceituais das operações aeroterrestres	Item 3.8 (p. 82)
Descrever o Ass Aet, a C Pnt Ae e a Reo	Item 3.8.2.1 e 3.8.6 (p.83 e p.87)
Apresentar a organização e estrutura atual de uma FT BI Pqdt, da Bia AAAe Pqdt e da Seç AAAe Pqdt	Item 3.8.7, 3.5.2.2 e 3.5.2.4 (p, 88, 68 e 70)

QUADRO 15 – Respostas aos objetivos específicos conforme a revisão de literatura.
Fonte: O autor.

4.1.2 Resultados para as variáveis independente e dependente

No quadro a seguir, apresenta-se os resultados encontrados para a **variável independente**:

Variável	Dimensão	Indicadores	Informação investigada	Resultados
O emprego do alerta antecipado no Ass Aet	O alerta antecipado orgânico da Seç AAAe Pqdt	Emprego do Radar SABER M-60	Verificar se o Rdr de dotação da Seç AAAe Pqdt atende ao emprego no Ass Aet, abordando suas possibilidades e limitações	Item 3.6.3 (p. 73) e 4.2.1 (p. 91)
		Emprego dos Postos de Vigilância	Verificar quais as possibilidades e limitações de emprego dos P Vig da Seç AAAe Pqdt para prover e reforçar a aquisição do alerta antecipado no Ass Aet	Item 3.6.2 (p. 72) e 4.2.2.1 (p.94), 4.2.2.2 (p.99) e 4.2.2.3 (p.102)
	O alerta antecipado não	O alerta antecipado proveniente	Verificar se é possível o envio do alerta antecipado pelas Anv da FAB aos S Sist AAAe Pqdt	Item 3.6.7 (p. 79) e 4.2.2.6 p. 110)

Variável	Dimensão	Indicadores	Informação investigada	Resultados
	orgânico da Seç AAe Pqdt	das Anv da FAB	no Ass Aet, buscando suas possibilidades e limitações	
		O alerta antecipado por meio de outros meios do EB, que não, da 21ª Bia AAe Pqdt	Verificar se é possível o envio do Alr antecipado por meio da Equipe Precursora Pqdt ou da Cavalaria (Cav) Pqdt, por ocasião do Ass Aet, levantando suas possibilidades e limitações	Item 4.2.1.7 (p.112) e 4.2.1.8 (p. 114)

QUADRO 16 – Solução à VI conforme a revisão de literatura.
Fonte: O autor.

Segue a seguir, os resultados encontrados para a **variável dependente**:

Variável	Dimensão	Indicadores	Informação investigada	Resultados
A eficácia da Defesa Antiaérea	Emprego do S Sist Ct Alr da Seç AAe Pqdt	Efetivo da Seç AAe Pqdt	Verificar as características do S Sist Ctr Alr, a fim de se auxiliar na definição do efetivo a ser empregado pela Seç AAe Pqdt	Item 3.6 (p. 71) e 4.2.2.2 (p. 99)
do Esc Ass	Emprego do S Sist Com da Seç AAe Pqdt	Eqp de Com	Verificar as características do S Sist Com, a fim de se avaliar o emprego dos meios de Com da Seç AAe Pqdt	Item 3.7 (p. 80) e Item 4.2.2.1 (p. 94), 4.2.2.2 (p. 99) e 4.2.2.9 (p. 115)

QUADRO 17 – Solução à VD conforme a revisão de literatura.
Fonte: O autor.

4.2 RESULTADOS DOS INSTRUMENTOS DE PESQUISA

4.2.1 Resultados encontrados por meio do questionário

O questionário foi aplicado em uma população em que todos os militares trabalharam com o radar SABER M-60 na 21ª Bia AAe Pqdt, sendo que estes especialistas foram indagados acerca das características, possibilidades e limitações

de emprego do material.

Quando perguntados se o **efetivo de 03 homens** era o suficiente para o emprego do material, conforme prevê o manual do material, foi respondido unanimemente que **não**. Sendo que, a maior parcela dos questionados declararam que seria necessário **mais que 05 militares** para sua montagem e operação.

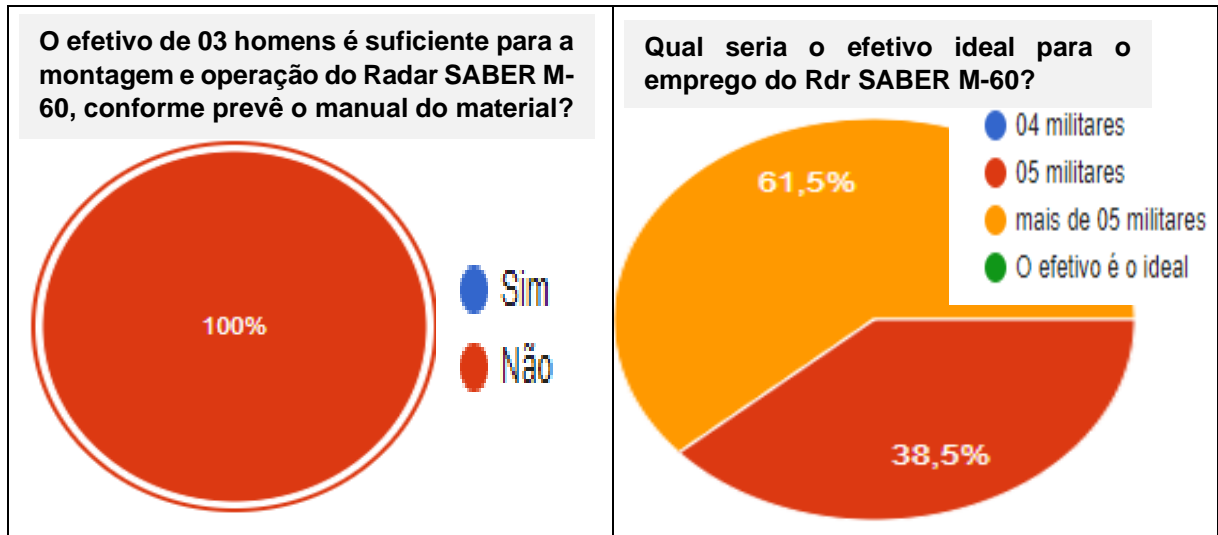


GRÁFICO 1: Necessidade de efetivo para o emprego do Rdr SABER M60.
Fonte: O autor.

Foi perguntado se o Rdr SABER M-60 **é ou não satisfatório**, quanto à sua **rusticidade e resistência**, às atividades militares em geral, incluindo-se operações, demonstrações ou exercícios:

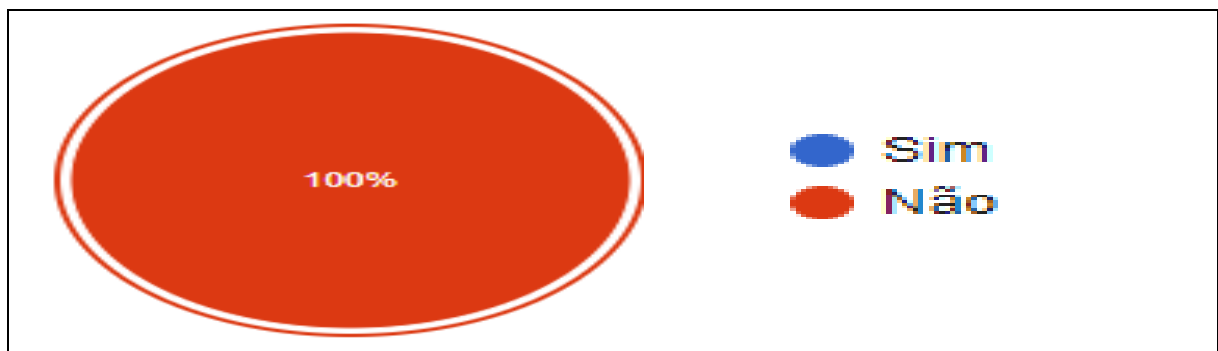


GRÁFICO 2: Rusticidade e resistência do Rdr SABER M60 em Op Mil.
Fonte: O autor.

Não sendo satisfatório, os militares foram questionados sobre quais problemas cada militar enfrentou quanto ao emprego do material:

QUADRO 18 – Problemas enfrentados no emprego do Rdr SABER M60.

<i>Não pode ser lançado de avião, não aguenta picos de energia, tem problemas com umidade.”</i>	<i>“O radar por muitas vezes apresenta problemas na elevação pelo telescópio.”</i>
<i>“Problemas com a Unidade de Visualização, com o gerador, dificuldade para colocar para funcionar e para detectar determinadas incursões.”</i>	<i>“As caixas de transporte são frágeis e algumas peças do radar não aguentam impacto.”</i>
<i>“Equipamento sofre com umidade.”</i>	<i>“Problemas relativos à umidade.” Sensibilidade do material quanto a impactos.”</i>
<i>“O material apresentou muitas falhas na conexão dos cabos; baterias possuem pouca autonomia; problemas com pedestal emperrado; material possui uma grande dificuldade em apreensão de alvos e aeronaves; precisa de uma atualização do sistema; não consegue fazer o acompanhamento contínuo dos alvos/aeronaves; grande dificuldade em diferenciar aeronaves de asa fixas e rotativas.”</i>	
<i>“Problemas nos cabos, problemas na UV do radar, problemas no gerador.”</i>	<i>“Não cheguei a ter problemas com o material, mas a utilização e a montagem precisavam e ser realizadas com muito cuidado devido à fragilidade dos componentes. Assim, acredito o Radar SABER M-60 atenderia às necessidades de emprego para uma utilização mais estática, porém imagino que talvez não seja a melhor opção para tropas aeroterrestres ou para outros empregos que exijam maior dinamismo.”</i>
<i>Quebra de Unidade de Visualização e cabos de conexão;</i>	
<i>“Diversas vezes o material apresentou problemas nos cabos de conexão.”</i>	<i>“Problemas de funcionamento em dia de chuva, durabilidade ruim da maioria dos seus componentes, pouco resistente a choques e quedas.”</i>
<i>“A dificuldade de conectar o material, as interferências que o material sofre, o superaquecimento que obriga ao militar ficar jogando água pra diminuir a temperatura. O excesso de peso, o tamanho do material e o efetivo regulamentar para o transporte são completamente incompatíveis.”</i>	

Fonte: O autor

Foi perguntado, especificamente, quanto à sensibilidade do Rdr SABER M60 à **umidade**, tendo em vista as reclamações recorrentes dos questionados e as próprias observações deste pesquisador no período em que foi oficial de operações da 21ª Bia AAe Pqdt. Quanto à **umidade**:

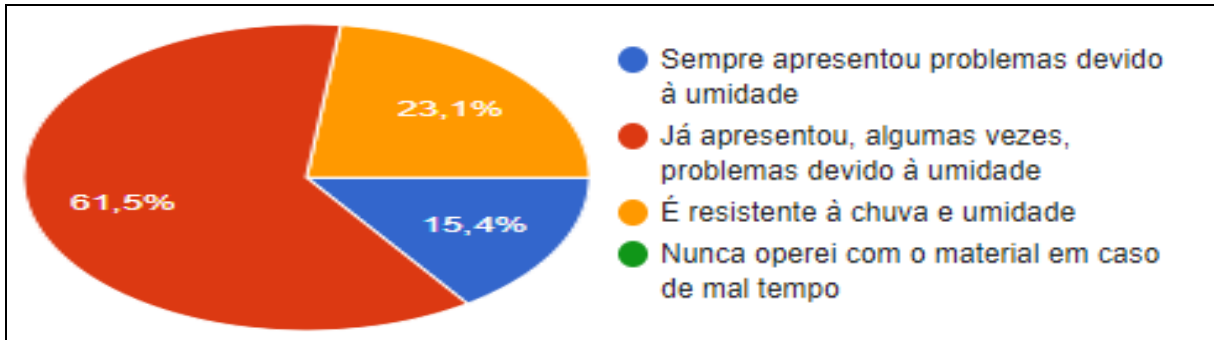


GRÁFICO 3: Sensibilidade do Rdr SABER M60 à umidade.
Fonte: O autor.

Para se confirmar a sensibilidade do material ao emprego militar, perguntou-se, especificamente, quanto à **durabilidade dos equipamentos e acessórios**, como a Unidade de Visualização (UV), cabos, fonte de alimentação, gerador, etc, obtendo-se os seguintes resultados acerca da **durabilidade**:

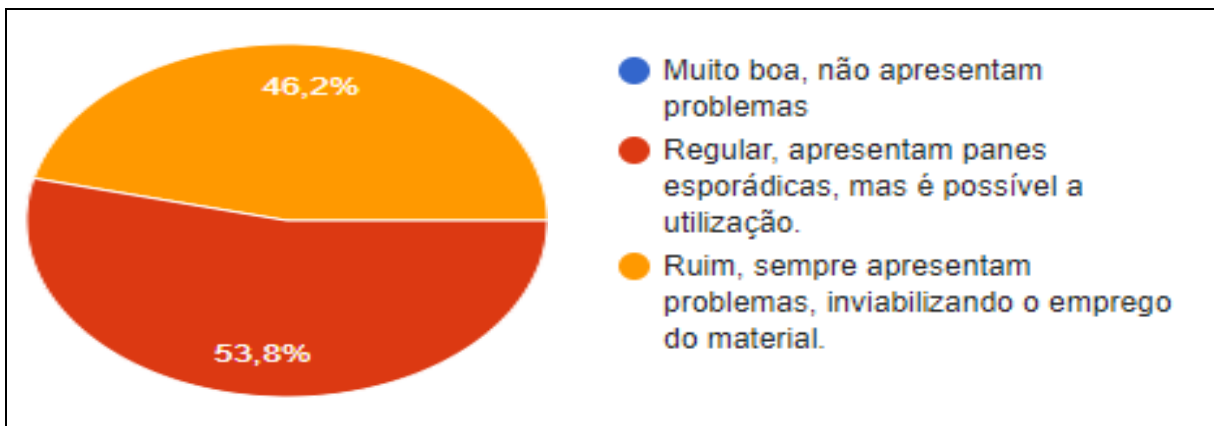


GRÁFICO 4: Durabilidade dos componentes do Rdr SABER M60.
Fonte: O autor.

4.2.2 Resultados encontrados por meio das entrevistas

4.2.2.1 Entrevista de militares paraquedistas possuidores do Curso de Artilharia de Costa e Antiaérea que serviram na 21ª Bia AAe Pqdt

Este instrumento foi aplicado aos militares que serviram na supracitada OM e atuaram em algum momento nas diversas atividades operacionais da Bda Inf Pqdt.

Desta forma, buscou-se corroborar e aprofundar as observações já constadas na realidade de emprego da AAAe Pqdt, no que tange ao problema.

Foi perguntado aos especialistas, com base em suas experiências, quais **foram os principais problemas enfrentados**, considerando-se a rusticidade do Rdr SABER M60:

QUADRO 19 - Limitações observadas no emprego do Rdr SABER M60 na 21ª Bia AAAe Pqdt

“O radar possui vários equipamentos eletrônicos sensíveis a choque e umidade.”	“Material não condizente com a tropa aeroterrestre, pois não pode ser lançado de paraquedas, devido a sensibilidade dos seus dispositivos eletrônicos.”
“Equipamento muito pesado, sem rusticidade e não pode ser lançado de paraquedas.”	“O material não pode ser lançado de uma aeronave em voo pois possuem equipamentos sensíveis ao choque que inviabilizam o lançamento.”
“Algumas peças do material são frágeis e qualquer impacto podem ser danificadas fazendo com que o material não funcione corretamente, e ainda não ter peças para reposição.”	“Problemas com umidade, material que se rompe e etc.”

Fonte: O autor.

Perguntou-se como os entrevistados **avaliam** o fato do Rdr de dotação da 21ª Bia AAAe Pqdt não poder ser lançado por meio de paraquedas:

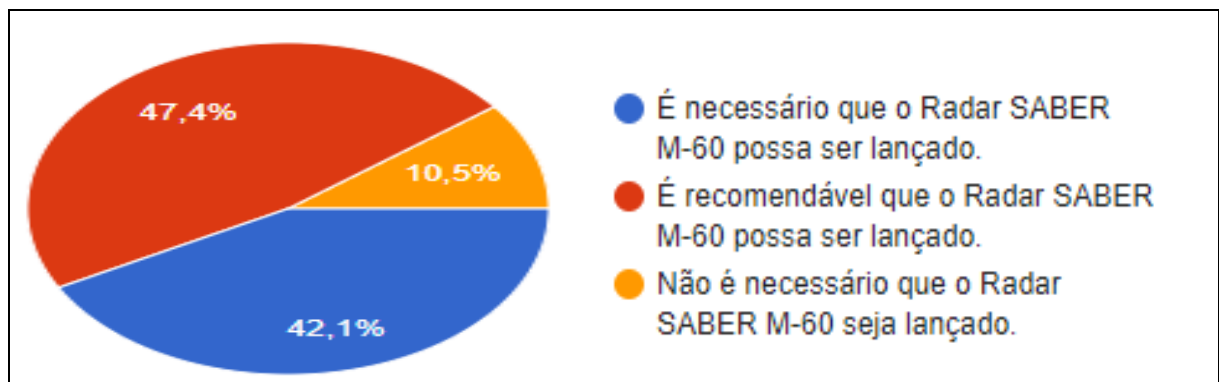


GRÁFICO 5: Avaliação sobre o não lançamento do Rdr SABER M60.

Fonte: O autor.

Ainda com relação à situação anterior, foi solicitado aos entrevistados que argumentassem, **os motivos pelos quais** recomendaram ou não o lançamento do Rdr:

QUADRO 20 - Lançamento do Rdr SABER M60

<p><i>“Algum estudo deveria ser feito, pois não teria como a tropa avançar com Radar Saber M-60 por meios de Vtr pela impossibilidade de manobra por entre a tropa inimiga.”</i></p>	<p><i>“A Bia AA Ae Pqdt deveria ter capacidade de lançar todos os seus sistemas do avião, de forma que em todo momento de uma manobra Pqdt houvesse segurança antiaérea completa.”</i></p>
<p><i>“Julgo necessário haver o alerta antecipado do radar orgânico o mais cedo possível nas Op Aet, especialmente durante a Reo, haja vista esta ser o momento mais vulnerável desta tropa deste tipo de Op.”</i></p>	<p><i>“Tal situação aumentaria a efetividade da defesa antiaérea provida pela 21ª Bia AA Ae Pqdt, principalmente devido à otimização do tempo para se desdobrar no terreno e ativar todos os seus subsistemas. No entanto, é indispensável desenvolver meios de lançamento que preservem o material, desde o lançamento até o toque no solo.”</i></p>
<p><i>“É necessário que o Radar SABER M-60 possa ser lançado, pois se não houver pista de pouso o escalão de acompanhamento também será lançado, neste caso, sem a possibilidade de lançamento do Radar SABER M-60 não existiria monitoramento do espaço aéreo.”</i></p>	<p><i>“Não ser lançado por meio de paraquedas de uma aeronave em vôo, descaracteriza o emprego em uma Operação Aeroterrestre, limitando-o a sua utilização em uma Operação Aeromóvel ou de transporte por terra.”</i></p>
<p><i>“Faz-se realmente necessário o auxílio de sistemas de obtenção e captura de alvos para uma diminuição do tempo de alerta e engajamento de aeronaves inimigas, porém não podemos nos restringir a utilização do radar SABER- 60, outros sistemas de radares utilizados pela FAB poderiam prover as informações necessárias ao COAAe, como por exemplo o E-99.”</i></p>	<p><i>“Não é necessário se no primeiro momento do assalto tivermos algumas equipes nos pontos de vigilância, lançados no terreno, ou poderia ser aerotransportado até a posição.”</i></p>

Fonte: O autor.

Perguntou-se, especificamente, se, por ocasião do Ass Aet, o **Rdr orgânico atenderia à manobra Aet**, considerando-se a flexibilidade, versatilidade, rapidez, mobilidade e pronta resposta, que são exigidos da tropa Pqdt:



GRÁFICO 6: Adequação do Rdr SABER M60 em um Ass Aet.
Fonte: O autor.

Seguem, abaixo, os principais motivos apontados pelos entrevistados no que tange a situação acima:

QUADRO 21 - Limitações do Rdr SABER M60 no Ass Aet.

<i>“Muito grande, não pode ser lançado e apresenta pouca flexibilidade.”</i>	<i>“Por ser um material pesado requer tempo para montagem e operação.”</i>
<i>“A montagem e ativação do equipamento, inicialmente acondicionado em cunhetes, requer tempo, o que compromete a rapidez na ativação do subsistema de controle e alerta.”</i>	<i>“Não ser lançado por meio de paraquedas de uma aeronave em vôo, atende parcialmente as necessidades de emprego da Bda Inf Pqdt por ocasião do Assalto Aeroterrestre, porque o radar geralmente vai por meio terrestre.”</i>
<i>“Não pode ser lançado. Alcance curto. Demora na Montagem. Baixa potência de transmissão. Imprecisão.”</i>	<i>“Muito peso, o que demanda muito pessoal, e dificulta ou até impossibilita o transporte a pé.”</i>
<i>“Em uma assalto aeroterrestre, o espaço aéreo do local do lançamento é monitorado pela Força aérea, devido ao momento sensível e ao emprego de diversos tipos de aeronave, sendo que ele só é executado com risco mínimo. Por esse motivo, o radar SABER M-60 atende as necessidades de emprego na fase de acompanhamento.”</i>	

Fonte: O autor.

A Força Aeroterrestre pode ser empregada por meio do lançamento aéreo de pessoal e material, mas também poderá ser realizado por meio de pouso (BRASIL,2017, p. 2-4). Caso a Zona de Lançamento não possua uma pista de pouso, a Bda Inf Pqdt poderia não contar com o alerta antecipado de seu Rdr orgânico no

momento da Reo. Essa situação foi pauta direcionada aos entrevistados, perguntando **quais meios poderiam prover o alerta antecipado:**

QUADRO 22 - Outros meios para prover o alerta antecipado

“P Vig.”	“Anv E-99 da FAB.”
“Equipes Precursoras.”	“Rdr fixos terrestres Orgânicos.”

Fonte: O autor

O P Vig é o meio, orgânico da 21ª Bia AAAe Pqdt, utilizado em conjunto com o seu Rdr orgânico para a obtenção do alerta antecipado. Perguntou-se, **como é avaliado o emprego dos P Vig**, durante a Reo das tropas Pqdt:

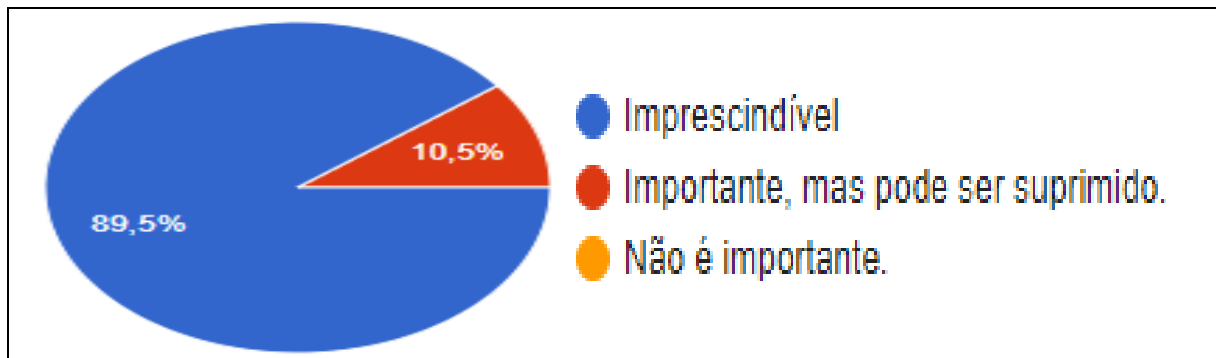


GRÁFICO 7: Avaliação dos P Vig por ocasião da Reo das tropas Pqdt.

Fonte: O autor

Com relação ao emprego dos P Vig e sua importância quando da falta de um Rdr orgânico, foi perguntado quais as **limitações**, podendo ser escolhida mais de uma, encontradas para o emprego dos P Vig no Ass Aet:

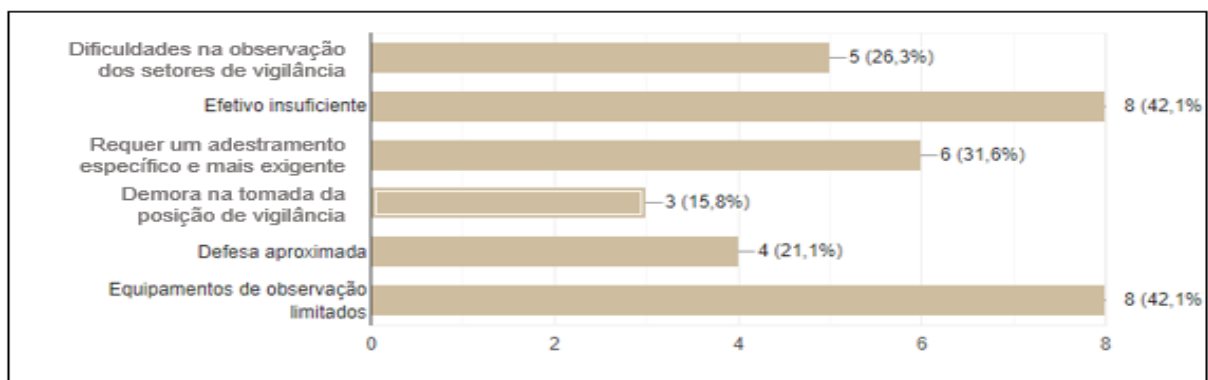


GRÁFICO 8: Limitações dos P Vig no Ass Aet.

Fonte: O autor

Devido à importância atribuída aos P Vig pelos especialistas, foi perguntado qual seria **um efetivo satisfatório** deste meio de alerta antecipado:

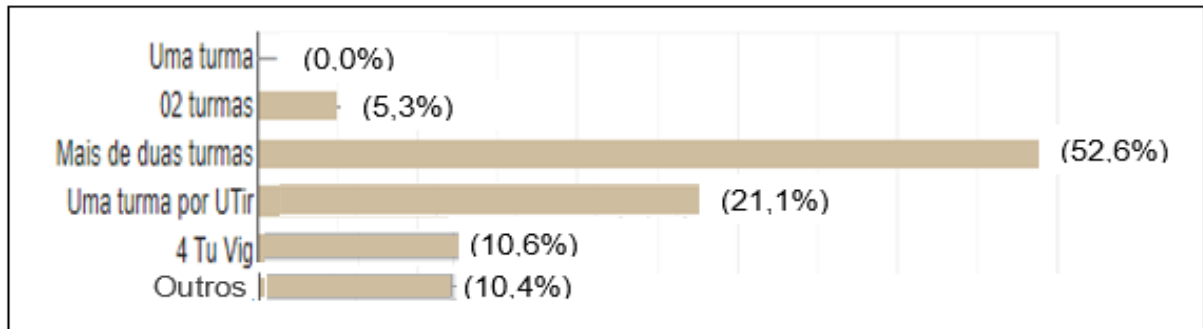


GRÁFICO 9: Efetivo satisfatório dos P Vig por ocasião da Reo das tropas Pqdt.
Fonte: O autor

4.2.2.2 Entrevista de militares paraquedistas com experiência no Subsistema de Controle e Alerta da 21ª Bia AAAe Pqdt

O propósito deste instrumento foi entrevistar militares que trabalharam no S Sist Ctr Ale da 21ª Bia AAAe Pqdt, de modo a se entender, na prática, suas características e limitações, auxiliando na solução do problema.

Foi perguntado aos especialistas se o efetivo que a Seç AAAe Pqdt aplicado, atualmente, ao COAAe, seria **satisfatório** para as Op Aet no Ass Aet:

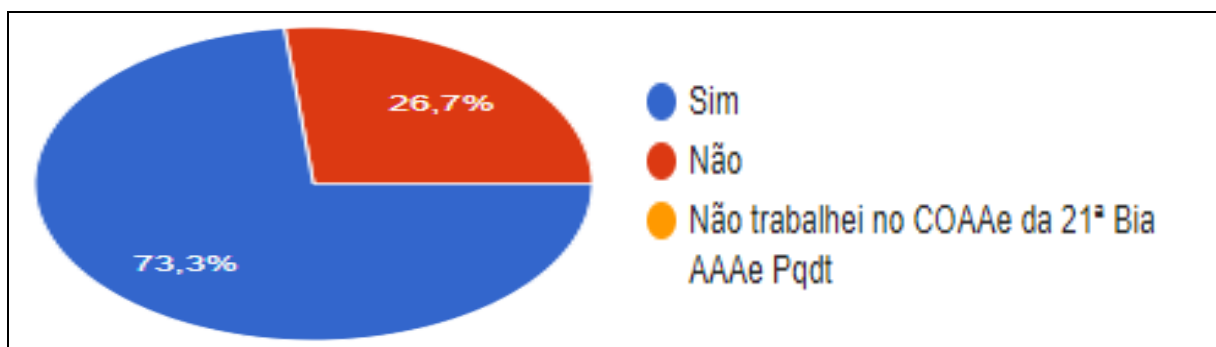


GRÁFICO 10: Efetivo satisfatório do COAAe em Op Ass Aet.
Fonte: O autor

Como forma de atenuar a dificuldade de um alerta antecipado eficaz, foi perguntado se, no caso da Seç AAAe Pqdt receber o alerta antecipado **diretamente das Anv da FAB**, seria necessário alterar o efetivo do COAAe:

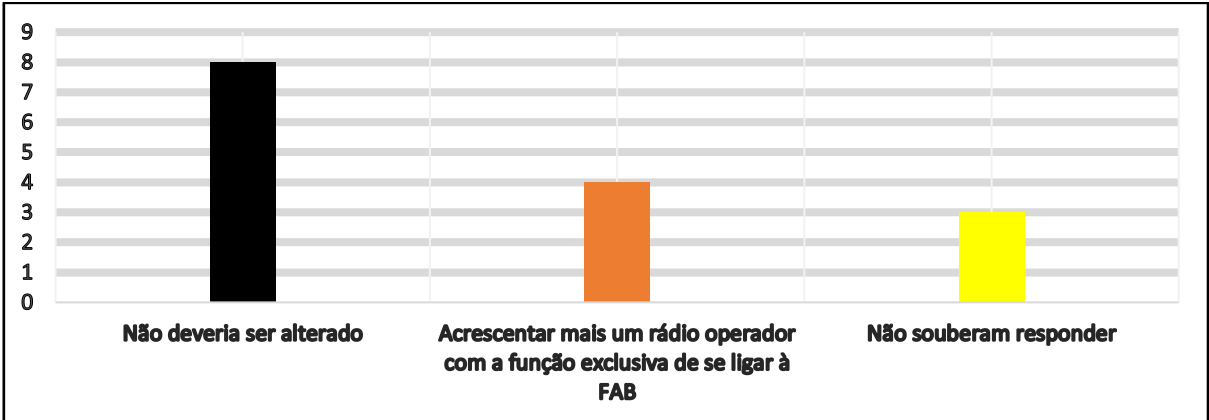


GRÁFICO 11: Alteração de efetivo do COAAe para ligações com Anv E99.
 Fonte: O autor

A **Turma Radar** também compõe o S Sist Ctr Ale. Foi perguntado se o efetivo, atualmente, praticado pela Seç AAe Pqdt, **atende às características** particulares de emprego no Ass Aet e **qual seria o efetivo** satisfatório:

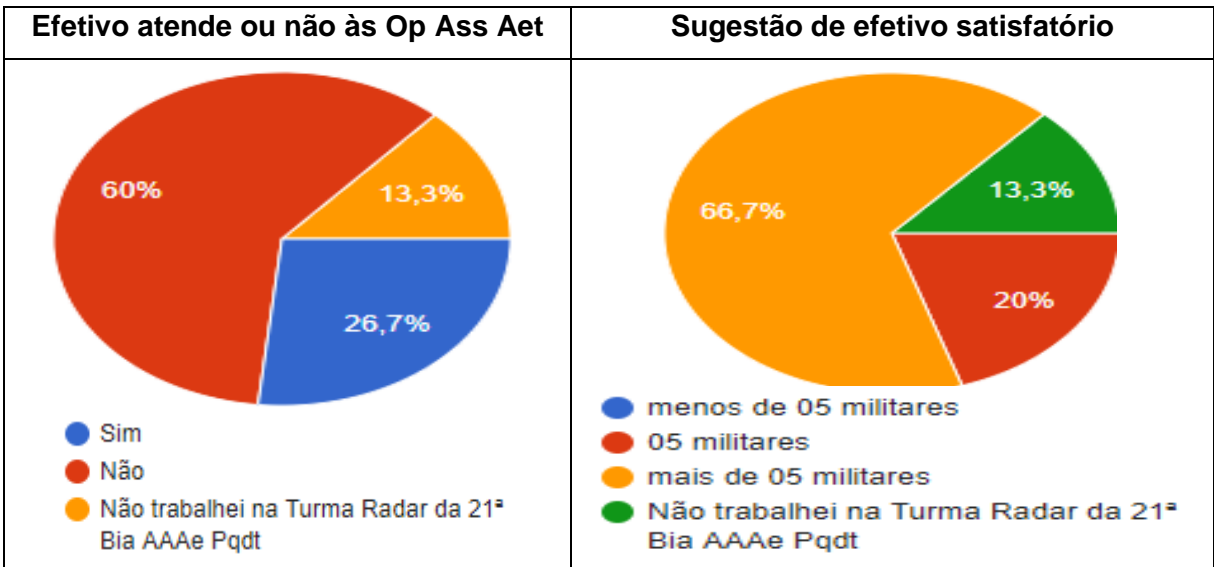


GRÁFICO 12: Efetivo satisfatório da Tu Rdr em um Ass Aet.
 Fonte: O autor

O **S Sist Com** é parte integrante do S Sist Ctr Ale de uma Seç AAe Pqdt. Foi perguntado, se os meios de comunicações utilizados **são satisfatórios** para o contato com os demais subsistemas de AAe:

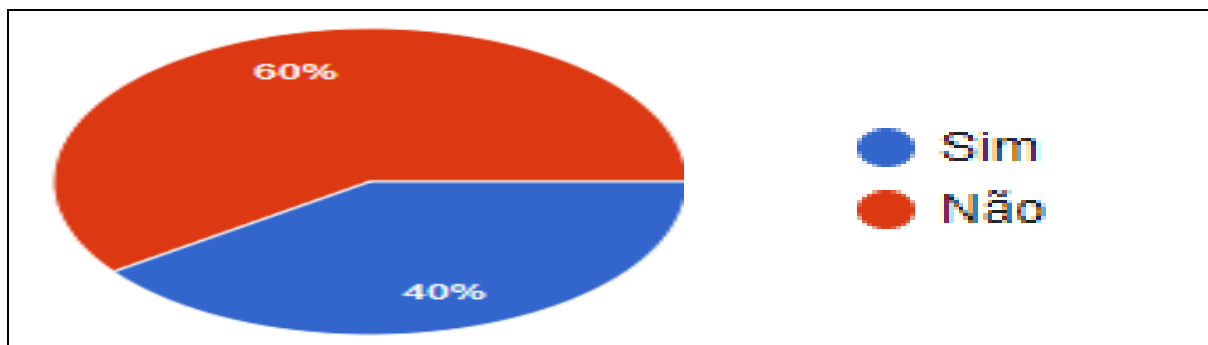


GRÁFICO 13: Adequação dos Eqp rádio para o emprego pela Seç AAe Pqdt.
Fonte: O autor

Foi perguntado quais **os principais problemas** enfrentados quanto ao uso dos **Eqp Com** na Seç AAe Pqdt:

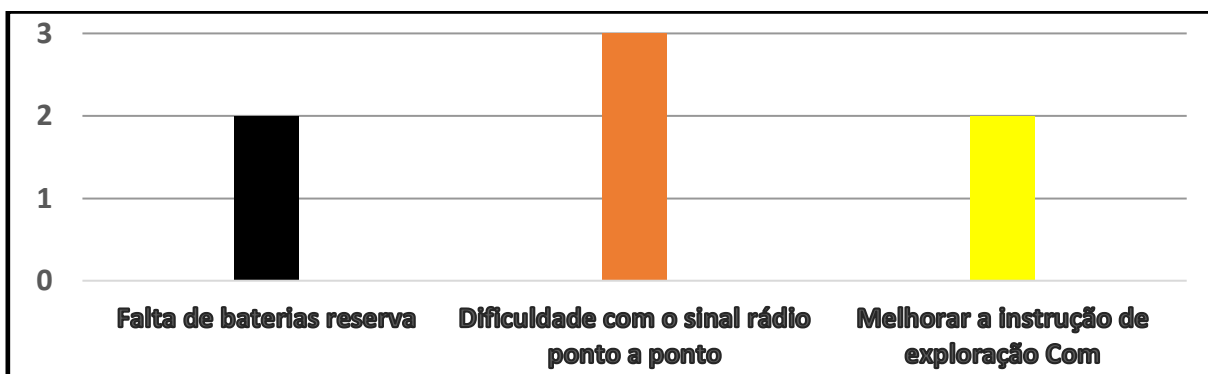


GRÁFICO 14: Principais problemas dos Eqp Com em uso pela Seç AAe Pqdt
Fonte: O autor

Ainda com relação às Com, perguntou-se quais Eqp Com os entrevistados utilizaram na maioria das vezes, sendo respondido que o **Rádio Harris Falcon 2 e 3** são mais utilizados, porém já se utilizou o **APX 2000**. Indagou-se, ainda, como eram realizadas as ligações de Com, se por meio de **voz, dados ou voz e dados**:

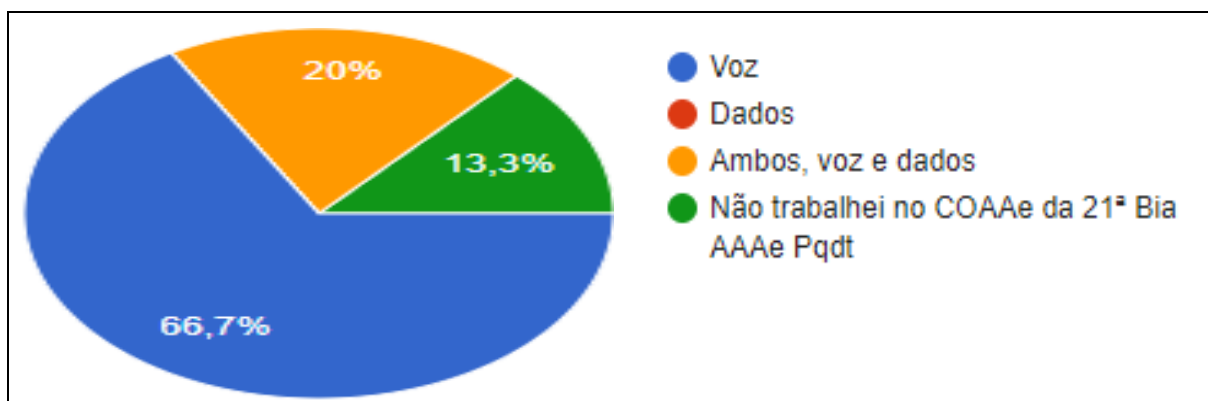


GRÁFICO 15: Modos de transmissão de informações via Eqp rádio na Seç AAe Pqdt.
Fonte: O autor

Por fim, buscou-se saber se, em algum momento de suas passagens pelo S Sist Ctr Alr, foi realizado algum **contato direto** entre o COAAe e as Anv da FAB:

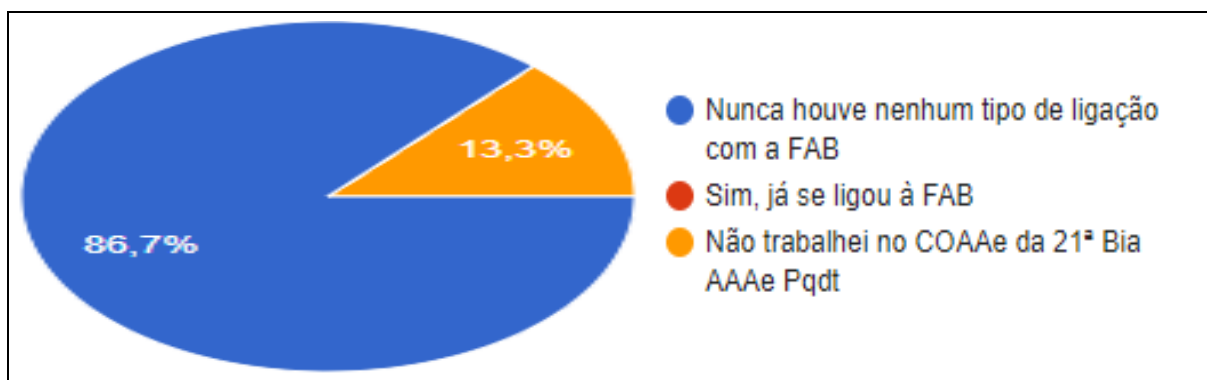


GRÁFICO 16: Ocorrência de ligação direta entre o COAAe a Anv E-99.

Fonte: O autor

No caso da situação anterior, os entrevistados foram indagados da importância de uma ligação direta entre o COAAe e a FAB. Argumentaram que:

- seria muito necessário uma comunicação e coordenação entre a DA Ae e Anv amigas da FAB; e
- Seriam necessários estudos e testes de campo para que seja verificada a viabilidade do contato rádio entre Anv e o S Sist Ctr Alr da Seq AAe Pqdt.

4.2.2.3 Entrevista de ex-comandantes da 21ª Bia AAe Pqdt

Entrevistando antigos Cmt da 21ª Bia AAe Pqdt, foi possível obter informações amplas e integradas, acerca do problema. **Todos** que comandaram essa OM e foram alvo desta entrevista, relataram que **sempre** houve grande preocupação quanto a **ineficiência do alerta antecipado** da AAe Pqdt.

Perguntou-se como avaliam o alerta antecipado da Seq AAe Pqdt:

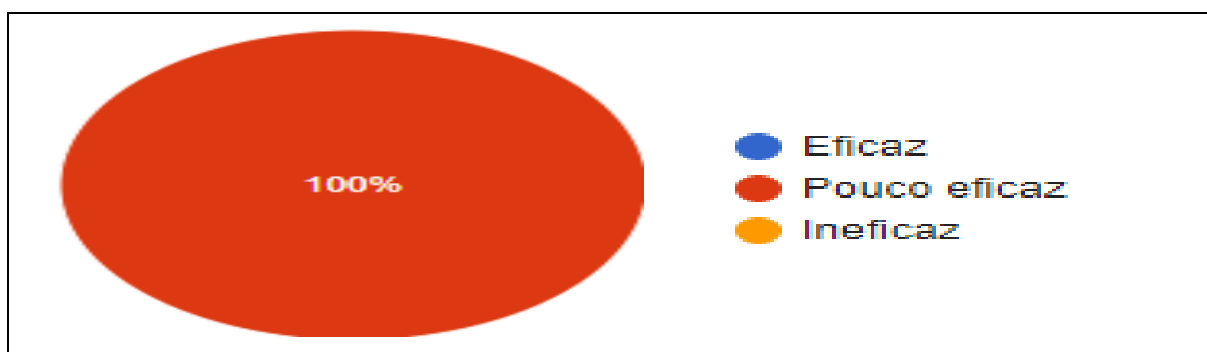


GRÁFICO 17: Eficácia do alerta antecipado da Seq AAe Pqdt segundo seus ex-Cmt.

Fonte: O autor

Tendo em vista o panorama apresentado pelos antigos Cmt acerca do problema, foi solicitado que **justificassem** seus argumentos:

QUADRO 23 – Situação do alerta antecipado da AAAe Pqdt segundo os Ex-Cmt

<p><i>“O impedimento de lançar o Radar SABER nas primeiras vagas faz com que haja exclusivamente o emprego de elementos de vigilância aérea, que podem ser eficazes apenas contra aeronaves de baixa performance ou de asa rotativa.”</i></p>	<p><i>“Por ocasião do assalto aeroterrestre, a Sec AAAe Pqdt não vai poder contar com o seu radar orgânico, visto que o radar SABER M60 não pode ser lançado de paraquedas, por limitações técnicas. Sendo assim, o alerta antecipado da Sec AAAe fica limitado aos Postos de Vigilância (P Vig).”</i></p>
<p><i>“Existe uma lacuna no alerta antecipado AAAe durante a fase mais vulnerável de uma Op Aet. Doutrinariamente, a Seç AAAe Pqdt integra as primeiras vagas do Esc Assalto, com a finalidade de, após uma rápida reorganização, instalar e operar a DA Ae da ZL (...) resta a necessidade de estabelecer e operar o Sistema de Controle e Alerta eficaz.”</i></p>	<p><i>“Não é possível ter alerta antecipado eficaz 100%, tendo em vista o número de P Vig serem insuficientes para proverem a cobertura em toda a área a ser defendida.”</i></p>

Fonte: o autor

Outro ponto importante foi a **deficiência** do Rdr SABER M60, para o qual os argumentos principais dos Cmt foram:

QUADRO 24 – Deficiências do Rdr SABER M60 segundo os Cmt da 21ª Bia AAAe Pqdt

<p><i>“O Radar é sensível à impactos, inviabilizando seu lançamento de paraquedas, podendo vir a danificar seus componentes eletrônicos e impossibilitando seu emprego.”</i></p>
<p><i>“Inicialmente, é necessário considerar que, mesmo em ZLs dotadas de pista de pouso, as aeronaves somente pousariam nas fases posteriores ao lançamento do escalão de assalto, o qual deve conter, já nas primeiras vagas, elementos da Seç AAAe Pqdt que farão a DA Ae da ZL. Desta forma, os limitadores mais importantes são a impossibilidade de ser lançado de aeronave em vôo, impedindo seu emprego na Seç AAAe; seu grande peso, quando comparado aos outros equipamentos em uso na Bda Inf Pqdt, dificultando seu transporte a braço, mesmo após o desembarque na ZL dotada de pista.”</i></p>

Fonte: o autor

Os antigos Cmt ressaltaram a importância dos P Vig para atenuar a deficiência do alerta antecipado da Seç AAAe Pqdt. Para tanto, foi perguntado como esses militares **avaliam o emprego dos Postos de Vigilância** na obtenção do alerta antecipado em proveito da Seç AAAe Pqdt, por ocasião da reorganização, durante o Ass Aet.

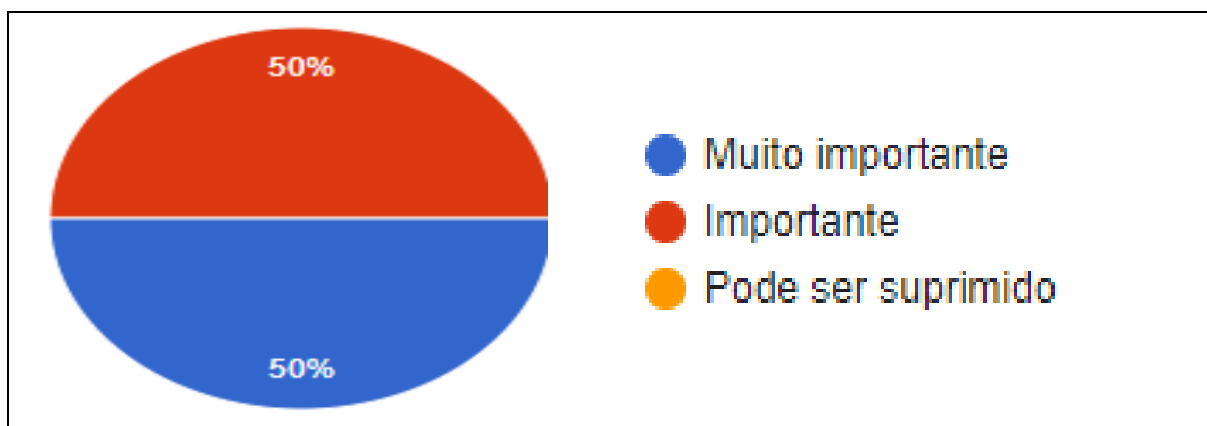


GRÁFICO 18: Importância dos P Vig segundo os ex-Cmt da 21ª Bia AAAe Pqdt.
Fonte: O autor

Da mesma forma, foi perguntado **os motivos** pelos quais atribuem tamanha importância a este meio de provimento do alerta antecipado:

QUADRO 25 – Importância dos P Vig segundo os Ex-Cmt

“Eles são fundamentais, tendo em vista serem o único meio orgânico de alerta no início da operação.”

“O emprego dos P Vig é fundamental, visto que nesse momento, não se tem o Radar SABER M60 na área de operações.”

“(…) a existência de P Vig mobiliados nas imediações da ZL, aprofundando as posições ocupadas pelas U Tir, aumentaria a capacidade de detecção neste momento crucial da Op Aet. Considerando as características especiais da Tropa Paraquedista, é possível estudar, ainda o emprego de P Vig junto às equipes precursoras que mobiliam as RIPI.”

“Acho importante o emprego dos P Vig, porque enquanto a Sec AAAe não estiver em condições de operar na ZL, caberá aos PVig darem o alerta antecipado.”

Fonte: o autor.

Tendo em vista os argumentos acima, foi perguntado qual **efetivo satisfatório**, os Cmt acreditam serem necessários ao emprego dos P Vig:

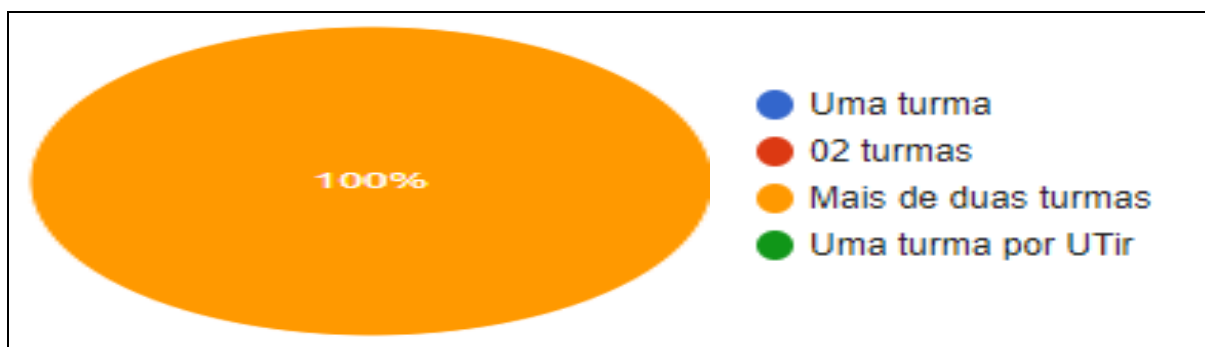


GRÁFICO 19: Efetivo satisfatório dos P Vig segundo os ex-Cmt da 21ª Bia AAAe Pqdt.

Fonte: O autor

Com o propósito de atenuar ou dar solução ao problema do alerta antecipado orgânico da Seç AAAe Pqdt, foi perguntado aos ex- Cmt, qual seriam **as soluções** para o problema:

QUADRO 26 – Soluções para o problema do alerta antecipado segundo os Ex-Cmt

“(...) acredito que uma melhor capacitação dos Elm Vig, com a aquisição de equipamentos óticos de alta qualidade é uma solução para esse problema. Além disso, a integração com os meios de detecção da FAB e de outras tropas amigas são fundamentais para que se tenha um alerta antecipado adequado.”

“A aquisição de um radar que possa ser lançado de paraquedas, de fácil manuseio, leve e pequeno, para ser rapidamente instalado por ocasião da chegada das primeiras vagas de assalto, para que a seção possa receber o alerta antecipado eficaz.”

“A Força Aérea mantém o controle da situação aérea local também na região da ZL. Portanto, ao acessar a rede da Força Aérea, a tropa AAAe Pqdt poderia obter o alerta antecipado efetivo.”

“O terreno e o tempo que os PVig levam para estar em suas posições.”

“A integração com os meios de detecção da FAB e de outras tropas amigas são fundamentais para que se tenha um alerta antecipado adequado. Quanto a falta de campo de pouso próximo a ZL, acredito tenha que haver uma alternativa para que haja a chegada do Escalão de Acompanhamento ou a operação seria inviabilizada por questões logísticas.”

“O ideal é a aquisição ou o desenvolvimento de um radar que possa ser lançado de paraquedas.”

“Em 2011 foi iniciado o estudo sobre a existência ou não, no mercado mundial de defesa, de um radar portátil, rústico e capaz de ser lançado de aeronave. Esse radar proveria as informações de maneira imediata, sanando o hiato do Radar Saber M60. Foi verificado que a empresa Lockheed Martin fabricava o Radar Portable Search and Targeting Acquisition Radar – Extended Range (P-STAR ER). Tal equipamento foi

adquirido por países da OTAN, e cumpre os requisitos de portabilidade, aerotransportabilidade e possibilidade de lançamento, uma vez adquirido. Pelo viés da importância, é possível avaliar que o custo compensaria a pesquisa e desenvolvimento de um similar nacional, pelo ponto de vista da pouca demanda. O preço, após pesquisa na internet, à época, era de US\$ 1,5 milhões, muito menor do que a garantia do controle do espaço aéreo e do que a segurança da tropa paraquedista que proporcionaria.”

“O ideal seria ter um O Lig em uma Base aérea próxima da ZL, a fim de estabelecer comunicação com o COAAe para passar o alerta antecipado.”

Fonte: o autor

4.2.2.4 Entrevista de militares pilotos de helicópteros

Os helicópteros representam grande ameaça às tropas Pqdt, principalmente, em seu momento de maior vulnerabilidade, a Reo.

Os pilotos entrevistados foram indagados se, com base em sua formação e prática de voo, as Anv de asa rotativa **são capazes de se furtrar** aos radares inimigos de outras Anv de asa fixa. Conforme a revisão de literatura, por ocasião da Reo, cabe a FAC abater o inimigo aéreo por meio de seus caças que escoltam as Anv de transporte de Pqdt.

Os pilotos, quanto **a conseguirem ou não se esquivar** dos radares das Anv de asa fixa, declararam o seguinte:

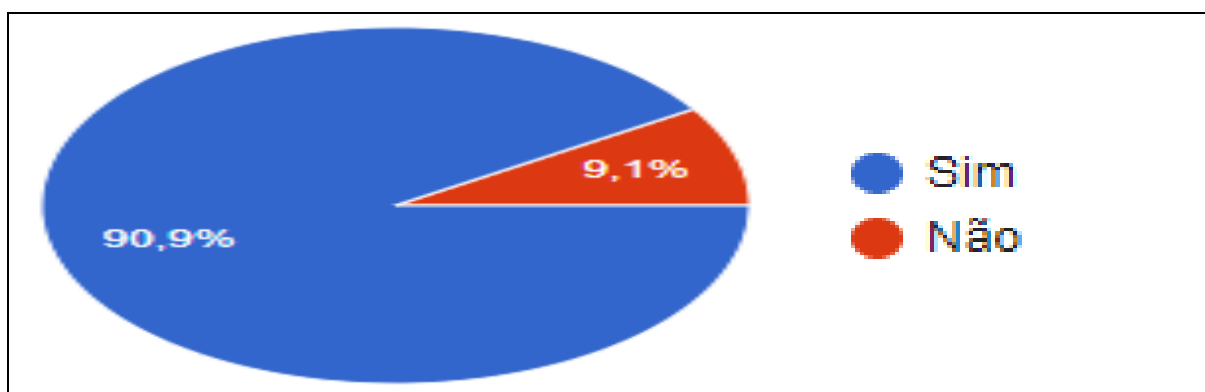


GRÁFICO 20: Capacidade das Anv de asa rotativa em se furtrar aos Rdr de outras Anv.

Fonte: O autor

Ainda com relação a pergunta anterior, os pilotos salientaram de maneira geral que:

- são capazes de se deslocar em muito baixas altitudes (até 10 metros);
- depende do perfil de voo;
- priorizam deslocar-se com velocidades reduzidas, sempre buscando se esconder em partes ocultas ou cobertas do relevo (uso de terrenos compartimentados);
- algumas Anv possuem tecnologia de guerra eletrônica embarcada, o que acarreta ataques e defesa eletrônica frente aos radares inimigos; e
- argumentaram que, mantendo a disciplina de voo, o controle de emissões e o uso do relevo para o deslocamento em sigilo, poderiam se tornar invisíveis aos radares de outras Anv.

Os P Vig constituem o meio prático para a obtenção do alerta antecipado de uma Seq AAe Pqdt, porém, são pouco ou ineficazes conforme as condições meteorológicas ou mesmo à noite, tendo em vista que são, na verdade, observadores que vigiam o terreno. Diante desta informação, foi perguntado aos pilotos suas **capacidades em termos de armamento e aproximação**, sendo declarado o seguinte:

- as Anv possuem diversos tipos de armamentos contra tropa terrestre, como metralhadoras 7,62 mm e .50, mísseis e foguetes;
- os armamentos podem ter alcance de até 05 Km;
- atuam geralmente em conjunto; e
- utilizam-se de óculos de visão noturna quando empregados à noite.

4.2.2.5 Entrevista aos oficiais superiores da seção de doutrina e operações do Cmdo da Bda Inf Pqdt

O entendimento da vulnerabilidade das tropas Pqdt durante a Reo e a situação da DA Ae por ocasião do desembarque constituem elementos fundamentais para o prosseguimento da pesquisa.

Os entrevistados foram indagados sobre quais suas **visões acerca do momento da Reo**, sendo declarado o seguinte:

QUADRO 27 – Opinião dos Of Sup do Cmdo Bda Inf Pqdt sobre a Reo das tropas Pqdt

<i>“Grande vulnerabilidade. Pode comprometer o cumprimento da missão se não for conduzido de maneira eficiente e eficaz.”</i>
<i>“Acentuada vulnerabilidade às ações ofensivas terrestres durante a reorganização, principalmente após o lançamento por paraquedas.”</i>
<i>“É o momento mais crítico do Assalto Aet.”</i>
<i>“É o momento mais crítico de uma Op Aet.”</i>

Fonte: o autor

A **situação da DA Ae por ocasião da Reo** foi defendida como importante por todos os entrevistados, sendo que justificaram da seguinte maneira:

QUADRO 28 – Importância da DA Ae na Reo segundo os Of Sup do Cmdo Bda Inf Pqdt

<i>“O aumento de importância da ameaça aérea no combate moderno.”</i>
<i>“Por ser o momento mais vulnerável, é fundamental a defesa antiaérea durante a reorganização.”</i>
<i>“A possibilidade de Atq Ae Ini no momento da reorganização deverá ser mínima. Porém, caso aconteça, a tropa estaria muito vulnerável.”</i>
<i>“Lembro que o lançamento das tropas só ocorre com a situação aérea favorável e que a FAB também realiza a defesa aérea.”</i>

Fonte: o autor

Aos Oficiais entrevistados foi perguntado sobre a **situação do Rdr orgânico** da 21ª Bia AAAe Pqdt e sua impossibilidade de lançamento por paraquedas. Para os militares indagados essa limitação é:

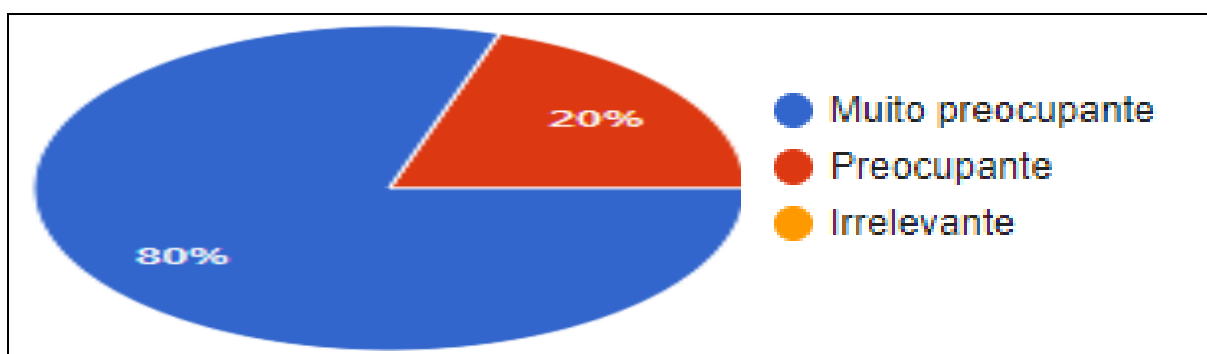


GRÁFICO 21: Avaliação sobre a impossibilidade do lançamento do Rdr SABER M60.

Fonte: O autor

Ainda com relação à pergunta anterior, foi declarado que o **não lançamento** do material é preocupante porque:

- sem um meio que possibilite a busca de ameaças aéreas do inimigo, a tropa Aet se encontra extremamente vulnerável;
- essa situação é indesejável e deve ser revertida;
- muito preocupante, carece de estudo e pesquisas; e
- é uma necessidade de melhoria.

Caso as ZL não possuam pista de pouso, não haverá lançamento do Rdr SABER M60. Com relação a esta assertiva, foi salientado o seguinte:

QUADRO 29 – A falta de uma pista de pouso na ZL de Pqdt e suas consequências

“A consequência é uma perda considerável do poder de combate da tropa, podendo colocar em risco toda a operação.”

“Pode comprometer a manobra, uma vez que a DA Ae seria feita somente pela FAB.”

“A Força Aeroterrestre estará vulnerável.”

“É uma vulnerabilidade.”

“(…) os meios orgânicos para o alerta antecipado são importantes! Entretanto sua prioridade deverá estar condicionada aos fatores da decisão.”

Fonte: o autor

Por fim, foi perguntado, **se é ou não o caso, de se lançar no Preceder (Esc Prec), os militares que comporão os P Vig**, de forma a adiantar o processo de tomada das posições e o alerta antecipado:

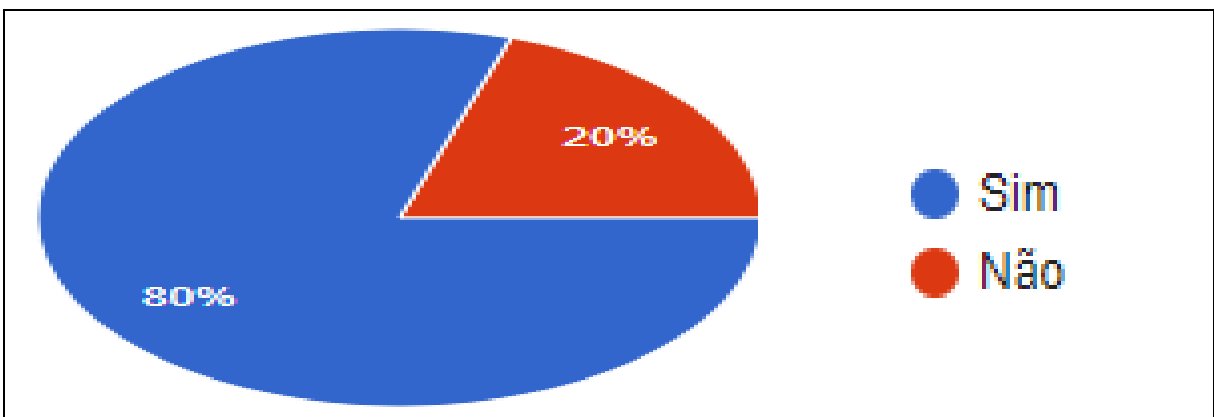


GRÁFICO 22: Avaliação sobre a possibilidade de lançamento de Tu P Vig no Esc Prec.

Fonte: O autor

No caso anterior, os entrevistados defenderam que para se incluir militares da AAAe Pqdt nas primeiras vagas do Esc Prec, deve haver uma capacitação e preparação doutrinária desses elementos, bem como se aprofundar um estudo sobre como distribuir maiores efetivos em um número limitado de Anv.

4.2.2.6 Entrevista de militar da FAB com experiência de voo em aeronaves com tecnologia embarcada de radar de vigilância aérea

Este instrumento foi utilizado para se verificar na prática, entrevistando um Oficial Superior piloto de Anv Radar da FAB, se o conteúdo previsto nos manuais se aplica à realidade da D Ae das tropas Pqdt, por ocasião da Reo, atualmente.

O entrevistado, piloto da Anv **mais vocacionada para o monitoramento do espaço aéreo e disponível na FAB, a Anv E-99**, descreveu um importante panorama relativo às capacidades da Anv E-99 em detectar Anv de **asa fixa ou rotativa** que sobrevoam um espaço aéreo, possibilitando o entendimento de que:

a) a Anv E-99 possui capacidade de detectar, **mas com dificuldades e limitações**, pois a capacidade de detecção é **compartilhada** entre as **Anv E-99 e os radares de superfície**, não sendo exclusividade da Anv E-99;

b) atualmente, apenas a Anv E-99 está integrada ao sistema em tempo real, a fim de compartilhar a detecção de alvos; e

c) a classificação dos alvos é complexa, pois ela se baseia em exclusão, conforme as características do vetor aéreo, e não é possível a confirmação imediata se um alvo é amigo, inimigo ou desconhecido, cabendo a outros órgãos da FAB esta interpretação.

É de suma importância abreviar o processo de detecção e classificação de Anv como amigas, inimigas ou desconhecidas. Neste contexto, o piloto relatou da seguinte forma **a capacidade que a Anv E-99 possui em se ligar aos órgãos de DA Ae da Seç AAAe Pqdt:**

a) as ligações, entre ambos, dependem da situação vivenciada no TO;

b) a Anv E-99 envia informações em tempo real para os COPM, sendo este o procedimento praticado. Porém, **se forem utilizados Eqp rádio VHF, UHF e HF, é possível o contato direto entre a Anv e as forças de superfície;** e

c) a situação ideal seria sempre um canal direto com o COPM órgão responsável pela classificação, mas não havendo esta **possibilidade poderia ser feita diretamente** com o E-99.

Ainda no contexto de um contato direto entre a AAAe Pqdt e a Anv E-99, foi explorada a possibilidade da Anv **enviar dados** digitais, azimutes, altitudes, etc, dos vetores aéreos detectados, de forma que a DA Ae pudesse, ao menos, saber a origem da aproximação da ameaça aérea com a **maior antecedência possível**. Neste sentido, constatou-se que:

a) **existe a possibilidade de envio de dados**, pois a aeronave foi projetada para transmitir os dados em tela, em frequências de VHF, UHF e HF. Havendo **compatibilidade entre os rádios**, os contatos podem ser realizados em V/UHF e HF; e

b) as Anv E-99 possuem capacidade tridimensional para informar a altitude dos alvos.

Tendo em vista que as Op Aet podem exigir **grandes descolamentos aéreos**, podendo ser lançados Pqdt em regiões distantes no estrangeiro, buscou-se saber, se a **Anv E-99** possui **capacidades** de apoiar as tropas Pqdt, sendo encontrado que:

a) as aeronaves E-99 necessitam de uma base de apoio a 720NM da localidade a ser empregada e em condições favoráveis de superioridade aérea; e

b) **o tempo de voo e a superioridade aérea são fatores condicionantes** para um emprego no estrangeiro.

Com relação a **exercícios envolvendo a AAAe Pqdt e as Anv de monitoramento aéreo para D Ae**, buscando-se estreitar laços táticos entres as Forças, o piloto relatou **ser importante** atividades de adestramento desta natureza, e observou que:

a) já ocorreram exercícios deste tipo entre tropas do EB e da MB, atuando em conjunto com a FAB, porém, especificamente, com a AAAe Pqdt, **não houve nada parecido**; e

b) É interessante exercícios conjuntos, **a fim de se atualizar a doutrina vigente**.

Por fim, acerca da possibilidade de detecção de drones por parte das Anv E-99 e sua assinatura radar, foi relatado que:

a) a Anv E-99 **não possui** capacidade de detectar drones, sendo que a identificação só pode ser feita por imagem, **sendo impossível a detecção**; e

b) a aproximação de **alguns tipos** de alvos remotamente pilotados seria passível de detecção, **mas drones não**.

4.2.2.7 Entrevista de militar com o curso de precursor paraquedista

Diante da problemática do alerta antecipado da 21ª Bia AAe Pqdt, buscou-se por meio deste instrumento, outros meios para o provimento do alerta antecipado. A Cia Prec Pqdt conta com militares com adestramento operacional avançado, principalmente no que tange ao movimento aéreo nas Op Aet, podendo servir como uma ferramenta para apontar aos órgãos de DA Ae, com antecedência, a aproximação de um vetor aéreo.

Neste contexto, os entrevistados relataram que uma **equipe precursora poderia identificar um vetor aéreo inimigo** e mensurar sua distância e direção, antes do ataque a uma tropa amiga que se encontra em **Reo na ZL**. Ainda ressaltaram:

a) que os **precursores possuem noções básicas** para a identificação de vetores aéreos inimigos. Porém, os militares destacados se utilizam de Eqp que não permitem uma visualização de uma Anv a grandes distâncias; e

b) é necessário instruções mais aprofundadas no que tange, exclusivamente, à identificação de vetores aéreos, **mas é possível adestrar as equipes Prec neste sentido**.

Ainda com relação ao provimento do alerta antecipado, foi perguntado se seria possível, os precursores paraquedistas, que compõem o Esc Prec, **proverem o alerta antecipado aos órgãos de AAe** quando a DA Ae estiver desdobrada na cabeça de ponte aérea ou ZL. **Todos** os especialistas responderam **que sim**, salientando que:

a) os elementos Prec devem estar na rede rádio **em condições de informar** a aproximação de vetores aéreos; e

b) os precursores **tem a capacidade** de prover alertas relativos aos vetores aéreos, pois estão aptos a cumprir missões baseadas em operações de inteligência, reconhecimento, vigilância e aquisição de alvos.

No que tange à necessidade de se prover um alerta antecipado com a maior antecedência possível, foi perguntado **qual a distância máxima** aproximada na qual

os precursores paraquedistas podem ocupar posições fora da cabeça de ponte aérea ou ZL. Os entrevistados responderam que:

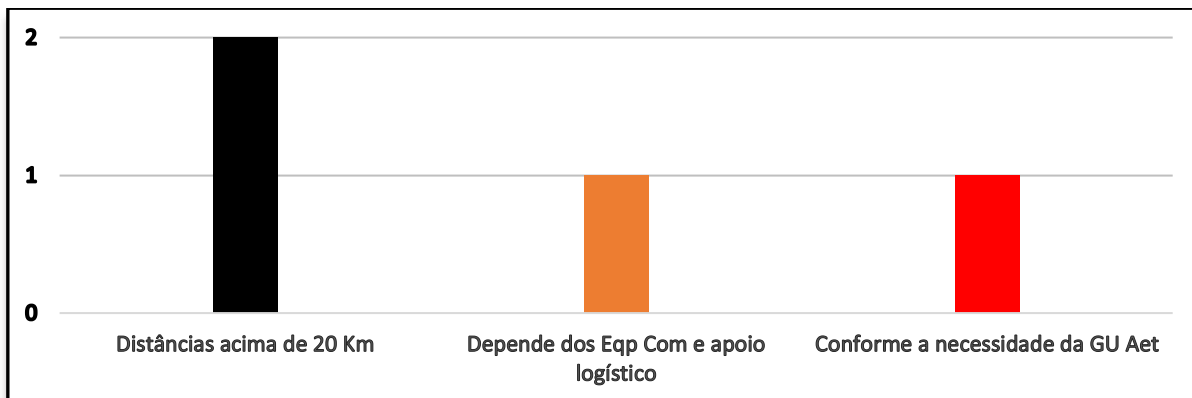


GRÁFICO 23: Distâncias ocupadas por Eqp Prec em relação às ZL ou C Pnt Ae.
 Fonte: O autor

Perguntou-se os **Eqp Rádio mais usados pela Cia Prec Pqdt**; os especialistas responderam que utilizam os rádios VHF – Harris Falcon III, HF- Harris Falcon II, APX 2000 e rádios terra-avião da família ICOM (IC -A6 e IC-A24), sendo que os rádios da família Harris, possuem capacidade de transmissão de dados e voz.

Outro aspecto importante seria a possibilidade de antiaéreos paraquedistas comporem o escalão precursor (preceder), **vindo a atuar em conjunto com os precursores paraquedistas**, e valendo-se da defesa aproximada fornecida por esses militares especializados. Os precursores entrevistados relataram que:

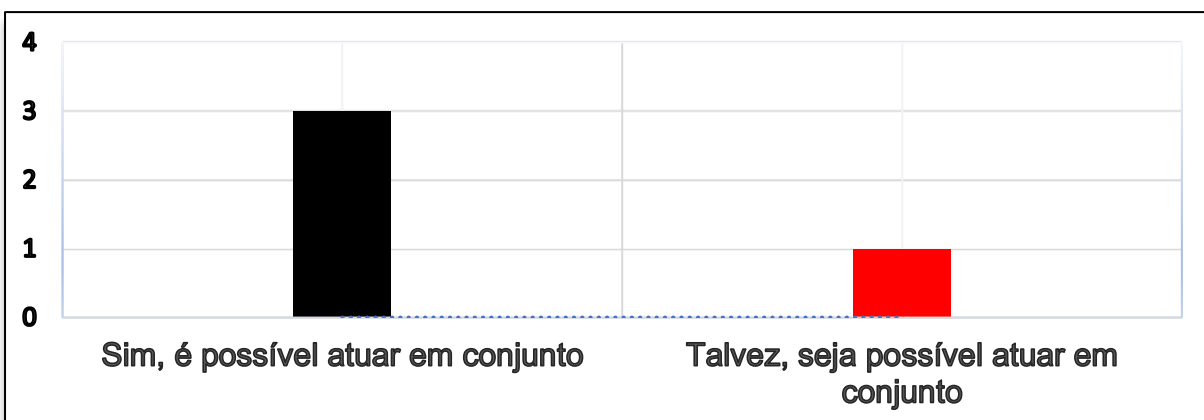


GRÁFICO 24: Opinião de Prec sobre atuação conjunta entre as Eqp Prec e AAAe Pqdt.
 Fonte: O autor

Com relação à pergunta anterior, salientaram que:

a) o Esc Prec em sua constituição **pode contar com militares de outras especialidades**, conforme a necessidade da missão, e segundo os fatores da decisão do Cmt tático. Porém, deveria ser melhor estudada esse tipo de integração, pois exige amplo adestramento, conhecimento técnicos complexos, que não são de conhecimento da AAAe Pqdt, podendo comprometer a segurança e o sigilo de ambas as tropas; e

b) a integração poderia ocorrer, porém não ocupando as mesmas posições.

O contato dos precursores com a cabeça de ponte aérea ou ZL está condicionado ao alcance de seu equipamento rádio. Quanto maior a distância de observação de um vetor aéreo em relação às tropas Pqdt, maior será o tempo dado para a DA Ae destas tropas. Assim sendo, foi perguntado aos especialistas qual **o maior alcance rádio usualmente utilizado pela Cia Prec Pqdt em um Ass Aet**. Os entrevistados responderam que seus Eqp Rádio portáteis, empregados isoladamente, podem chegar a 15 Km de alcance.

Por fim, foi perguntado se **seria possível uma equipe de precursores** mobiliando uma RIPI ou outra posição destacada, **prover o alerta antecipado para tropas de AAAe desdobradas na zona de lançamento**. Todos os entrevistados asseguraram que **sim**, porém ressaltaram que:

a) deve ser muito bem observado os fatores da decisão para que uma análise detalhada permita priorizar as atividades a serem realizadas; e

b) além disso, deve ser verificado as condições dos meios de Com, o adestramento específico e o efetivo disponível.

4.2.2.8 Entrevista de comandantes do 1º Esquadrão de Cavalaria Paraquedista

Diante da problemática do alerta antecipado da 21ª Bia AAAe Pqdt, buscou-se por meio deste instrumento, outros meios para o provimento do alerta antecipado. O 1ª Eqd Cav Pqdt ocupam posições destacadas em relação à ZL, podendo servir como uma ferramenta para apontar aos órgãos de DA Ae, com antecedência, a aproximação de um vetor aéreo.

Foi perguntado aos ex-Cmt do 1º Esqd Cav Pqdt, **qual a distância** que os PAC ou PAG podem ocupar em relação à ZL ou C Pnt Ae, responderam que **pode variar entre 8 e 12 Km**, dependendo do alcance da Art Ini.

Perguntou-se se seria possível que a AAAe Pqdt **atuasse em conjunto com o Esquadrão**, destacando Turmas de Vigilância para ocupação de posições justapostas, e assim prover o alerta antecipado com maior antecedência, além de contar com melhor defesa aproximada. Todos os Cmt responderam que **seria possível**, pois:

a) o efetivo a ser destacado pela Cav Pqdt é de valor grupo, comandado por um Sgt e **poderia comportar** mais dois militares da AAAe Pqdt;

b) o alcance rádio permite o contato com as tropas Pqdt nas ZL ou C Pnt Ae, sendo que as tropas de Cav podem ser lançadas ou no Esc Ass ou no Esc Prec; e

c) a única limitação poderia ser os meios de transporte, **sendo válido a AAAe Pqdt possuir motocicletas** para realizar o deslocamento em conjunto.

Buscando-se agilizar o alerta de aproximação da ameaça aérea, foi perguntado se equipes da Cav Pqdt, que ocupam posições semelhantes a um PAC ou PAG em um Ass Aet, **poderiam prover o alerta antecipado aos órgãos da Seç AAAe Pqdt**, de forma que se tenha mais um meio de detecção de vetores aéreos. **Todos** os Cmt responderam que **sim**, porém não com a qualidade dos elementos especializados, podendo haver adestramento específico neste sentido aos elementos da Cav Pqdt.

Por fim, foi perguntado qual o Eqp Rádio usado pela Cav Pqdt; responderam que utilizam **VHF – Harris Falcon III, HF- Harris Falcon II e HF – Yaeso System 600**.

4.2.2.9 Entrevista a militares especializados da 20ª Cia Com Pqdt

Este instrumento foi aplicado com o propósito de se verificar quais Eqp Rádio estão disponíveis, atualmente, na Bda Inf Pqdt. As ligações Com possibilitam o contato entre os órgãos de DA Ae e seus elementos destacados no terreno. A Cia Com Pqdt é elo permanente de gestão das Com e controla a Função de Combate Comando e Controle da GU Aet.

Foi perguntado **que Eqp rádio**, atualmente, **estão à disposição** da Bda Inf Pqdt, bem como **seus respectivos alcances**, respondeu-se que:

TABELA 5 – Eqp Rádio disponíveis na Bda Inf Pqdt atualmente.

Rádio	Alcance	Rádio	Alcance
Harris Falcon 2 – MPR 9600	Acima de 20 Km	Motorola APX 2000	8 a 10 Km sem repetidora; até 40 Km com repetidora
Harris Falcon 3 – (Veicular)	Acima de 20 Km	Motorola APX 2500/5500 (Veicular)	10 a 15 Km, com o uso de repetidora dobra-se o alcance
Harris Falcon 3 (Portátil)	8 a 10 Km	Motorola XTS 1500	8 Km sem repetidora; até 40 Km com repetidora
Harris Falcon 3 7800 V (Veicular)	15 a 20 Km	Motorola XTL 2200/2500 (Veicular)	10 a 15 Km, com o uso de repetidora dobra-se o alcance
Harris Falcon 3 7800 M (Multibanda)	8 a 10 Km	ICOM (Terra-avião)	8 a 12 Km

Fonte: o autor

Com base no questionamento anterior, foi indagado quais rádios podem ser lançados por meio de paraquedas, respondeu-se que **todos podem ser lançados**, com exceção do módulo veicular do Rádio Harris Falcon III.

Por fim, foi perguntado qual seria a maneira mais adequada de se estabelecer **as comunicações** entre as tropas Pqdt que se encontram destacadas **fora** da C Pnt Ae ou ZL e que necessitam se comunicar com os órgãos **dentro** das supracitadas posições. Os especialistas responderam que:

a) a melhor maneira seria a utilização de sistema de enlace satelital como o SISCOMIS, devido ao seu longo alcance, porém os componentes do material **não podem ser lançados**, o que inviabiliza seu emprego por ocasião da Reo; e

b) outro modo que garante um alcance mais estendido, **é a utilização de rádios HF, como o Harris Falcon II**, porém sua utilização deve seguir rigorosamente as normas de exploração de Com, buscando o maior controle e disciplina possível de emissões, tendo em vista o rádio em questão ser muito suscetível à guerra eletrônica inimiga.

4.2.2.10 Entrevista de militar da FAB com experiência de voo em aeronaves de asa fixa de alta performance

De maneira geral, os entrevistados relataram que as Anv de asa fixa de alta performance possuem como missão geral no Ass Aet, **executar a varredura do espaço aéreo sobrejacente às ZL ou C Pnt Ae** e a **escolta das Anv de transporte de Pqdt**, com o **propósito de garantir relativa superioridade aérea** e permitir que o pacote de defesa aérea seja mantido, com o posterior desembarque da tropa paraquedista em segurança. Este instrumento verificou as **limitações e peculiaridades** deste procedimento junto à FAB.

É necessário que haja superioridade aérea para o desembarque e Reo das tropas Pqdt. Neste contexto, perguntou-se, se por ocasião da reorganização de Pqdt, após seu lançamento na ZL, poderá ocorrer situações em que a **superioridade aérea local poderá ser perdida**, mesmo que temporariamente. **Todos** os entrevistados responderam que **sim**.

Foi perguntado aos pilotos **qual o intervalo de tempo máximo aproximado** em que uma **Anv poderá sobrevoar a ZL** garantindo que a ameaça aérea não cause baixas às tropas Pqdt, considerando-se como contexto de melhor hipótese de emprego, a América do Sul. Os pilotos responderam que poderiam sobrevoar **por no máximo 30 minutos**, porém há de se considerar que caso haja reabastecimento em voo (REVO), a autonomia de voo pode ser aumentada e conseqüentemente a defesa aérea da ZL.

Tendo em vista a **situação de REVO** apontada pelos pilotos, foi perguntado quais são as **condições atuais de REVO da FAB**:

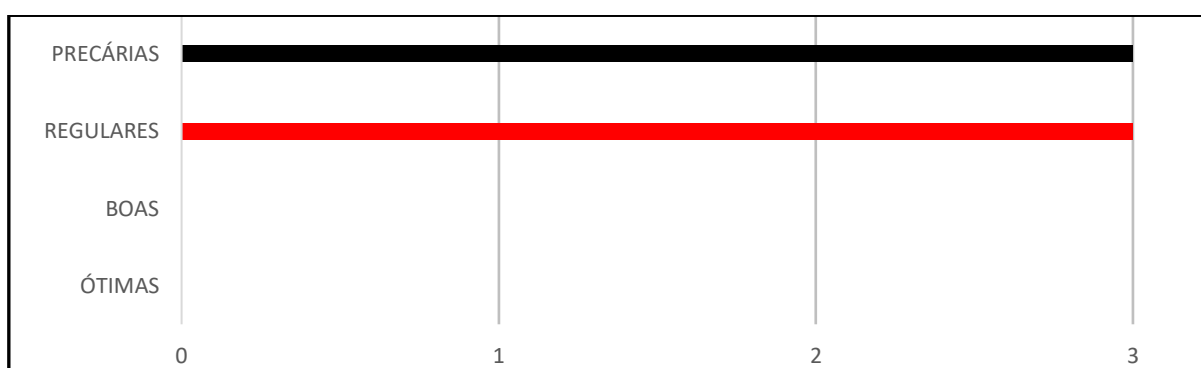


GRÁFICO 25: Situação de REVO da FAB atualmente.
Fonte: O autor

Ainda com relação ao REVO, foi relatado que:

- **Há pouca disponibilidade de Anv REVO na FAB.** As únicas Anv que realizam esta tarefa são do tipo C-130 (Hércules), **sendo que geralmente seu sistema de REVO se encontra em pane.**

Foi perguntado, em caso de um cenário de **emprego muito distante das tropas Pqdt**, como no continente africano, por exemplo, **se seria possível o apoio aéreo da FAB.** O gráfico a seguir mostra a opinião dos pilotos:

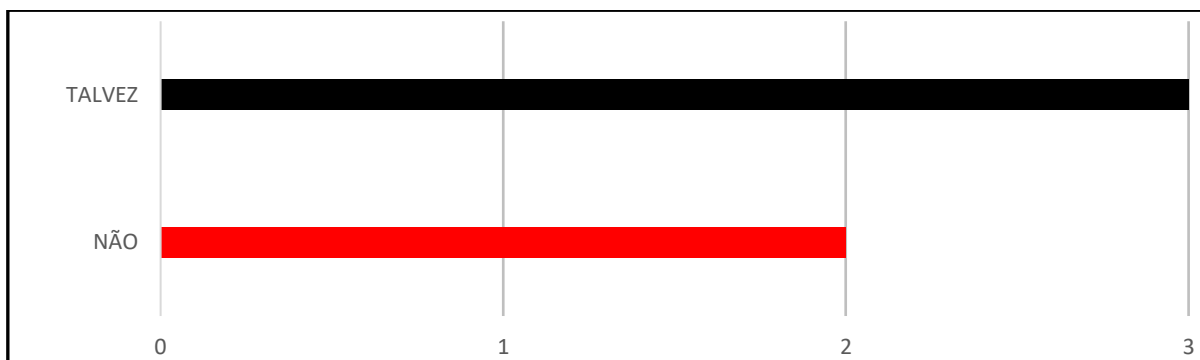


GRÁFICO 26: Condições de D Ae da FAB no estrangeiro.
Fonte: O autor

Os entrevistados argumentaram na situação anterior, que o consumo das Anv de alta performance é muito elevado, sendo que grandes movimentos aéreos só seriam possíveis mediante sucessivos REVO, caso fossem disponibilizados. **Na situação atual da FAB não seria possível.**

As Anv de asa rotativa possuem capacidade de se deslocar em baixas altitudes e velocidades, muito próximas do solo, **a fim de se esquivar dos radares de outras Anv**, como as de caça por exemplo. Perguntou-se aos pilotos, se no caso de helicópteros, qual **a eficácia da defesa aérea de uma ZL ou C Pnt Ae.** Os entrevistados argumentaram que:

a) seria eficaz caso fosse utilizado Anv de baixa performance. As Anv de alta performance, **não são adequadas contra Anv de asa rotativa;** e

b) a batalha aérea seria **pouco ou mesmo ineficaz contra Anv de asa rotativa**, pois os helicópteros conseguem navegar a baixa altura e em baixa velocidade, sendo pouco suscetíveis aos radares das aeronaves de defesa aérea, bem como alguns tipos de armamento. Além disso, o *lock down* dos radares das aeronaves ficam prejudicados pelo terreno, bem como o lançamento de mísseis.

4.2.2.11 Entrevista de militar com o curso de dobragem, manutenção de pára -quedas e suprimento pelo ar

Diante das limitações que foram relatadas acerca do Rdr SABER M60 e na busca por outros meios que possam prover o alerta antecipado à Seç AAe Pqdt, percebeu-se a necessidade de se estudar como poderia ser realizado o lançamento, por meio de paraquedas, de um Rdr AAe de pequenas dimensões e de peso reduzido, como é o caso **do Rdr PSTAR**, apontado como o estado da arte por militares entrevistados.

Este instrumento apresentou as dimensões e o peso aproximados do Rdr PSTAR, conforme revisão de literatura, ao Oficial especialista, com o curso de DOMPSA e que serviu na seção de operações do BDOMPSA. Foi perguntado se o material supracitado poderia ser lançado por meio de paraquedas, sendo respondido que **SIM**.

No que tange ao lançamento, perguntou-se qual **seria a (s) plataforma (s) adequada (s) para o lançamento do material**, ressaltando-se tratar de um Rdr que possui componentes eletrônicos sensíveis. Respondeu que:

a) pelas características de peso e dimensões o referido radar se enquadra como uma carga leve (até 500lb ou 227kg). Sendo assim, a carga deverá ser lançada usando um deslizador de madeira; e

b) devido a fragilidade do material, exige -se um estudo minucioso, buscando utilizar um deslizador de espessura compatível além de camadas de dissipadores de choque (*honey comb*) para que a carga não sofra danos ou avarias por ocasião do processo de lançamento.

Considerando-se o peso e as dimensões do Rdr, perguntou-se ao entrevistado, **qual seria o Pqd mais adequado para o lançamento**, sendo relatado que o Pqd tipo T10 – AC e Pqd G-13 seriam os mais adequados

Com relação à pergunta anterior, o especialista salientou que é de fundamental importância, assim como todas as cargas que são lançadas pelo Batalhão DOMPSA, que a mesma passe por um processo de estudo para elaboração de um Boletim Técnico que determine as condições de preparo e lançamento deste tipo de material.

4.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados apresentados por meio da revisão de literatura, questionário e entrevistas, complementaram-se, corroborando a necessidade de se dar solução à problemática do alerta antecipado da Seç AAe Pqdt e confirmando a Hipótese Nula (H0).

4.3.1 As deficiências de emprego da FAB em um Ass Aet

Entender como é realizada D Ae das ZL ou C Pnt Ae foi possível graças às contribuições prestadas por pilotos de Anv de alta performance da FAB. Conforme a revisão de literatura, cabe a FAC a D Ae e o controle do espaço aéreo em um Ass Aet, respondendo pelo controle e coordenação da D Ae pc da A Op.

As supracitadas Anv realizam a escolta das Anv de transporte de Pqdt, bem como realizam a varredura do espaço aéreo sobrejacente onde será feito o desembarque das tropas e abatem os vetores aéreos inimigos que por ventura se aproximem das ZL, principalmente no momento da Reo. Porém, **a superioridade aérea é relativa e pode ser perdida** a qualquer momento, sendo que **Anv de asa rotativa** possuem acentuada capacidade de se **furtar aos radares de outras Anv de alta performance**, podendo adentrar o envelope de D Ae das tropas Pqdt e causar baixas, ao utilizarem-se de movimentos aéreos sinuosos, à baixa altitude, com velocidades reduzidas e se esquivando com a ajuda do relevo.

Não apenas as Anv Caça possuem limitação contra helicópteros, **a Anv E-99 que possui a finalidade de vigilância do espaço aéreo**, na mesma situação apresentada, **pode vir a ter dificuldades** contra Anv que se deslocam à semelhança das Anv de asa rotativa, vindo a se tornar invisíveis aos seus radares.

Os helicópteros possuem diversos armamentos, entre metralhadoras e mísseis, que podem alcançar até **5 Km de distância**, podendo **dificultar** sobremaneira a **capacidade de observação dos P Vig** e reação da DA Ae, porém, igualmente preocupante, são as tecnologias embarcadas que garantem capacidade de **visão noturna às referidas Anv**, vindo a constituir **grande ameaça à Tu Vig**, que possuem observação reduzida ou nula em condição de escuridão total.

Desta forma, os fundamentos de defesa em todas as direções e engajamento antecipado seriam afetados sensivelmente, pois os vetores aéreos não seriam detectados com oportunidade, e se porventura fosse visualizada sua aproximação, **qualquer desvio de rota poderia incidir em área não coberta pelos P Vig**, considerado como único meio orgânico da Seç AAAe Pqdt de detecção, resultando em ataques diretos às tropas Pqdt.

Outro aspecto importante a se ressaltar, são as **condições precárias** em que se encontra as **Anv REVO da FAB**. As **Anv de alta performance consomem elevadas quantidades de combustível e necessitam de reabastecimentos sucessivos em voo**, sendo que, atuando em regiões próximas, como dentro do continente sul-americano, conseguiriam sobrevoar a ZL, por no máximo, **30 minutos**. Porém, conforme a revisão de literatura, item 3.8.6, as tropas Pqdt levam cerca de 1 hora e 47 minutos para se reorganizarem após o lançamento, exigindo que a FAB tenha a capacidade de ajustar seu pacote aéreo para esta situação, na qual suas Anv de caça, agindo de forma isolada, **não teriam autonomia para a D Ae de uma ZL**.

Considerando-se que as Op Aet podem **acontecer no estrangeiro** e com grandes deslocamentos, a **hipótese deste emprego** considerando as condições de REVO, atualmente, verificado na FAB, **é praticamente nula**. Portanto, caberia a AAAe Pqdt ter condições de, com seus meios orgânicos, prover um alerta antecipado satisfatório aos seus órgãos.

Vale ressaltar que, devido às características peculiares de emprego da GU Aet em Op Aet, podendo atuar em outros continentes, no interior do território inimigo, e sob rigoroso sigiloso, é provável que **não seja possível o estabelecimento do COAT** em região adequada ao apoio à manobra Aet, sob pena de destruição ou inoperabilidade dos meios à disposição da FAC. Neste contexto, considerando-se um Ass Aet, a **Anv E-99 deveria assumir as funções do referido órgão** e realizar a coordenação do espaço aéreo sobrejacente às ZL ou C Pnt Ae, **ligar-se com a Anv supracitada seria fundamental para a DA Ae**.

A **Anv E-99** em sua função principal de vasculhamento do espaço aéreo, funcionando como uma Anv “radar” não apenas **possui limitadas condições de detectar Anv de asa rotativa**, como também, **é ineficaz na visualização de drones**, sendo que para um melhor resultado, **as Anv e os radares** ou outros meios de detecção em solo **devem trabalhar em conjunto e não isoladamente**, ambos meios **se complementam na vigilância do espaço aéreo**.

Portanto, **não é assegurada a D Ae** de uma ZL ou C Pnt Ae às tropas Pqdt. Ainda que, se consiga empregar os meios aéreos no interior do território inimigo, pouco provável seria a instalação de um COAT, cabendo à Anv E-99, em sobrevoo, coordenar o uso e a D Ae do espaço aéreo sobrejacente. Porém, as Anv de asa fixa apresentam sérias restrições quanto ao seu emprego e capacidade de detecção de determinados vetores aéreos, o que resultaria no abate de qualquer outra Anv amiga pelo inimigo, ou mesmo, em ataques à FT BI Pqdt.

É importante ressaltar, que a FAC realiza a D Ae do espaço aéreo sob sua responsabilidade e não a DA Ae do território, que no caso da FT BI Pqdt, cabe à AAAe Pqdt. Mas, para cumprir essa finalidade, a Seç AAAe Pqdt necessita de **meios de detecção eficazes**, além de um **contato eficaz com suas tropas e com os Elm da Força Aérea**.

4.3.2 O alerta antecipado orgânico e não orgânico em proveito da Seç AAAe Pqdt

Por meio da revisão de literatura, questionário e entrevistas, constatou-se as **deficiências que o Rdr SABER M60 possui** para o emprego nas Op Aet. Os entrevistados, em diferentes instrumentos, relataram que o material não se aplica ao uso por uma Seç AAAe Pqdt, pois **não pode ser lançado** por meio de paraquedas e quanto às suas características, é **demasiado pesado**, as **dimensões muito extensas** são inadequadas ao emprego Aet, sendo que, muitas vezes, a montagem, transporte e operação, pode vir a ser feita a braço, e o **efetivo previsto em manual para o manuseio** do material, **é completamente insuficiente**.

Ainda quanto ao efetivo inexecutável para o emprego do Radar, todos os questionados declaram ser necessário que **no mínimo se utilize 05 ou mais militares** para seu correto manuseio. Outro aspecto importante ressaltado foi a **sensibilidade do material à umidade e ao choque**, devido à falta de rusticidade do material e de seus componentes, sendo argumentado como umas das **principais causas de indisponibilidade** do Rdr SABER M60.

Alguns entrevistados, relataram que o Rdr supracitado possui capacidade de emprego em Op Aet, considerando apenas seu emprego como parte dos meios enviados por intermédio do escalão de acompanhamento, porém não levaram em

consideração, que as ZL ou C Pnt Ae podem **não contar com pistas de pouso**, o que **inviabilizaria a utilização do material**.

Os antigos Cmt da 21ª Bia AAAe Pqdt ratificaram integralmente as limitações do radar orgânico relatadas pelos demais entrevistados, reconhecendo que os P Vig são importantes para a Seç AAAe Pqdt nas Op Aet, e ressaltaram a necessidade de **se aumentar o efetivo de Tu Vig, de duas, para mais de duas Tu**.

Relataram unanimemente que a preocupação com o alerta antecipado é antiga, **devendo-se adquirir um radar que possa ser lançado de Anv em voo**, como o **Rdr PSTAR** adotado por outros Exércitos, como Portugal e EUA, sendo que a possibilidade de prover a detecção em 360º, atenderá ao fundamento da defesa em todas as direções, fator fundamental para a eficácia da DA Ae, permitindo às unidade de tiro da AAAe (U Tir) o emprego de seus armamentos no momento adequado, sem que sejam surpreendidas pelo inimigo aéreo.

A preocupação acima demonstrada pelos ex-Cmt da AAAe Pqdt é confirmada por Oficiais Superiores da Seção de Operações do Cmdo da Bda Inf Pqdt, pois defendem que a **DA Ae é de extrema importância para GU Aet**, principalmente, **quando não se há uma pista de pouso para o desembarque da tropa**, pois seria inútil a exigente preparação, concentração de meios e o complexo movimento aéreo das tropas Pqdt, se no momento da Reo, uma única Anv inimiga vier a comprometer o poder de combate de uma peça de manobra inteira.

Assim sendo, a **AAAe Pqdt** deve possuir **meios próprios que garantam seu alerta antecipado**, tendo em vista que, conforme relatado pelos pilotos de Anv de alta performance, a **superioridade aérea pode ser perdida**. Neste contexto, os Of Sup argumentaram que é necessário realizar um estudo aprofundando sobre a distribuição da AAAe Pqdt por ocasião do movimento aéreo, principalmente, caso se decida, que a Seç AAAe Pqdt deva ocupar vagas no Esc Prec, ou mesmo, que ela necessite de mais vagas no Esc Ass para tropas ou materiais a serem lançados por paraquedas.

Diante do consenso acerca das limitações e incompatibilidade do Rdr SABER M60 em um Ass Aet, constatou-se a incapacidade do material de contribuir com o fundamento engajamento antecipado, **pois não seria possível detectar** vetores aéreos com a devida antecedência que exige uma DA Ae.

Para tanto, buscou -se informações sobre outros meios que possam prover o alerta de vetores aéreos. Os entrevistados, em sua maioria, apontaram o **P Vig** como **importante, ou mesmo, imprescindível recurso para a Seç AAAe Pqdt**, sendo que

alguns entrevistados, salientaram que caso haja outros meios de alerta antecipado, este recurso poderia ser suprimido. Porém, no caso da Seç AAAe Pqdt que, atualmente, não possui outro meio de alerta orgânico, os P Vig mostram-se fundamentais, somando-se o fato de que, de acordo com a revisão de literatura, **os P Vig complementam os radares**, sendo usados para **detecção de vetores aéreos em suas áreas de sombras**.

Os entrevistados ao reconhecerem a importância dos P Vig para a AAAe Pqdt, alertaram sobre suas limitações e possibilidades de melhoria que, se sanadas, poderiam aumentar sobremaneira a qualidade do alerta por eles provido.

Desta forma, foram elencadas como **principais limitações**: os equipamentos de observação limitados, a defesa aproximada limitada, a demora na tomada da posição de vigilância, a melhoria na instrução individual e o efetivo reduzido.

Percebe-se, que os problemas enfrentados, no todo ou em parte, são de solução exequível pelos corpos de tropa. Quanto à necessidade de melhor e maior rapidez de locomoção das Tu Vig, alguns entrevistados levantaram como oportunidade de melhoria, **o emprego de motocicletas pelos observadores**, bem como **maior carga horária de instrução**.

Ainda com relação aos P Vig, ficou evidenciado nesta pesquisa, **a necessidade destes órgãos em se distanciar o máximo possível da área a ser defendida**, a fim de prover o alerta antecipado com a maior oportunidade possível, possibilitando que os demais órgãos tenham o tempo necessário para se preparar contra os vetores aéreos.

Neste contexto, os antigos Cmt da Cav Pqdt e os especialistas da Cia Prec Pqdt entendem que **existe a possibilidade de emprego conjunto interarmas**, atuando lado-a-lado a AAAe Pqdt e as respectivas OM Pqdt, pois a Cav Pqdt ao estabelecer PAC e PAG ocupa posições **distando entre 8 e 12 Km** das ZL; a Cia Prec Pqdt, ao realizar a vigilância das vias de acesso e a segurança das tropas Pqdt, ocupa distâncias que **podem superar 20 Km** das regiões de desembarque. Portanto, as tropas supracitadas destacam equipes em profundidades maiores do que as praticadas pela AAAe Pqdt em relação às ZL ou C Pnt Ae, **podendo auxiliar na antecipação do alerta antecipado**.

Vale ressaltar que, os relatos dos Cmt Cav Pqdt apontam para uma possibilidade de **atuação interarmas em sua plenitude**, inclusive com o **lançamento nas mesmas Anv e futuras ocupações de posição justapostas ou muito**

próximas, podendo ainda haver o compartilhamento de meios Com e de transporte em Vtr, mas havendo restrição se utilizado motocicletas. Ainda na visão dos Cmt do 1º Esqd Cav Pqdt, ambas tropas, Cav Pqdt e AAAe Pqdt **poderiam atuar na mesma posição** e utilizarem-se dos **mesmos meios de transporte**, caso fosse utilizado Vtr orgânicas do Esqd Pqdt nos Esc de Ass ou Prec, sendo que esse **emprego seria satisfatório para a defesa mútua das tropas**, além do alcance rádio, pois a Cav Pqdt se utiliza de Eqp rádio veiculares possuidores de grandes alcances.

No caso da Cia Prec Pqdt, os entrevistados defendem que haveria a possibilidade da AAAe Pqdt atuar próximo de suas posições, porém a situação de emprego ideal, seria **a Cia Prec Pqdt atuar em coordenação com o S Sist Ctr Alr da AAAe Pqdt ou diretamente com o Cmdo da tropa apoiada**, com mais a atribuição de prover o alerta antecipado a esse órgão dentro de suas possibilidades de instrução, mas que poderia ser elevada a qualidade desta contribuição, com um adestramento mais específico.

De qualquer forma, desde já, a Cia Prec Pqdt, que desempenha a missão de auxiliar sumariamente a coordenação do espaço aéreo sobrejacente às ZL ou C Pnt Ae, **poderia enviar à AAAe Pqdt, o alerta antecipado mesmo que rudimentar**, pois já contribuiria para que os P Vig na região observada se preparassem para melhor classificação do vetor aéreo, bem como, a **Cav Pqdt poderia executar procedimento análogo, aumentando ainda mais os sensores contra vetores aéreos** desdobrados no terreno.

A possibilidade de se prover à AAAe Pqdt outros meios não orgânicos de alerta antecipado, atenderá ao fundamento engajamento antecipado, que contribuirá com a eficácia da DA Ae, tendo em vista que a **aproximação dos vetores aéreos poderia ser identificada por diversos meios desdobrados no TO**, e em profundidades que garantiriam melhor antecipação por parte dos órgãos das AAAe Pqdt.

Vale ressaltar, a importância **dos demais sensores propostos por esta pesquisa**, como os Elm Prec e a Cav Pqdt que poderiam, ainda que de maneira rudimentar, **alertar aos órgãos de DA Ae**, quando da aproximação de drones, ou qualquer outro vetor aéreo de **reduzida assinatura radar**, que poderiam passar por despercebidos por radares ou mesmo pelas Anv de D Ae do espaço aéreo sobrejacente.

Outro aspecto importante observado é o efetivo insuficiente das Tu Vig. A 21ª Bia AAAe Pqdt aplica em seus adestramentos o efetivo de **duas Tu P Vig** para a

observação do espaço aéreo em uma **defesa de área em 360°** (defesa circular), sendo que, conforme a revisão de literatura, item 3.6.2.1, o ser humano possui capacidade de observação em **profundidade de no máximo 120° à frente**. Com isso, o número mínimo de observadores, deveria ser da ordem de **três Tu Vig**, a fim de se ter uma maior garantia de uma DA Ae eficaz **em todas as direções**. Porém, buscando-se maior recobrimento entre os observadores, o efetivo ideal seria de **06 Tu P Vig**.

Diante desta situação, os entrevistados defenderam que o **efetivo ideal de Tu Vig** seria de **mais de duas turmas**, ou mesmo de uma Tu por U Tir, se houvesse disponibilidade de efetivo para tal.

Caso o número de observadores não seja o suficiente para **vigilância completa do espaço aéreo**, os vetores aéreos inimigos poderiam adentrar o envelope de DA Ae da Bda Inf Pqdt e **causar baixas irreparáveis e danos preocupantes ao poder de combate da GU Aet**, sendo que, atualmente, a 21ª Bia AAe Pqdt não possui outro sistema orgânico de alerta antecipado, eficazmente, ajustado ao seu emprego.

É importante ressaltar, que o número de P Vig, distribuídos no terreno, deve ser de tal ordem que **garanta a detecção em todas as direções** e, conseqüentemente, a eficácia da DA Ae. Desta forma, poderá ser atendido o fundamento da defesa em todas as direções, pois ainda que se tenha armas AAe desdobradas em toda a Z Aç de uma FT BI Pqdt, será inútil seu emprego, se não houver a devida detecção do inimigo aéreo no setor de atuação de cada unidade de tiro da AAe e **com a devida antecedência**.

4.3.2.1 As características e possibilidades do Rdr PSTAR

Possuir um Rdr que possa ser lançado de paraquedas, contribuirá com a melhora significativa do alerta antecipado da Seç AAe Pqdt, além de proporcionar **relativa independência da AAe Pqd**, em relação a outros meios **não orgânicos** de alerta antecipado. Conforme a revisão de literatura, item 3.6.4, o **Rdr PSTAR** é um **material adequado** para contribuir com a solução do problema, pois suas **dimensões e pesos são demasiado reduzidos**, além de ter sido fabricado para o **lançamento por meio de paraquedas**.

Ainda conforme a bibliografia utilizada, o referido Rdr é portátil, possui alcance que pode chegar a 20 Km, capacidade de troca de IFF com Anv amigas, resistência à

guerra eletrônica, podendo ser montado e operado por dois homens em menos de 05 minutos. Possui peso seis vezes menor que o **radar SABER M60**, dimensões extremamente inferiores, necessita de efetivo três vezes menor que o referido radar, pode ser lançado de Anv em voo, possuindo todas as capacidades de detecção e identificação de alvos aéreos.

É utilizado por outras tropas como dos EUA e Portugal, entre outros países, e segundo relatado em entrevista de ex-Cmt da 21ª Bia AAAe Pqdt, pode-se admitir como o estado da arte para o fim a que se destina, possuindo valor comercial aproximado de U\$ 1,5 milhão.

Neste contexto, esta pesquisa investigou, com base nas características disponíveis na revisão de literatura, como poderia ser realizado o lançamento do referido material. O especialista entrevistado relatou **que é possível** o lançamento do material por meio de um **deslizador de madeira**, utilizando-se um paraquedas do tipo **T10-AC ou G13**. Porém, devido à sensibilidade dos componentes do Rdr, é necessário um **estudo minucioso com relação a espessura do deslizador**, a fim de que não haja danos ao material.

4.3.3 O emprego dos S Sist Ct Alr e S Sist Com

A eficácia do alerta antecipado está condicionada a capacidade do alerta ser processado e transmitido aos outros órgãos da AAAe, pois de nada adiantam eficazes sistemas de alerta antecipado, se as informações por eles produzidas não puderem ser processadas e retransmitidas aos demais órgão de DA Ae, com a devida eficácia.

Conforme a revisão de literatura, item 3.3.3.1, o COAAe tem por finalidade propiciar ao comandante de cada escalão que o estabelece condições de acompanhar continuamente a evolução da situação aérea e de controlar e coordenar as DA Ae desdobradas.

Neste contexto, buscou-se confirmar se **o efetivo do COAAe** atende às necessidades da Seç AAAe Pqdt, sendo constatado, pela maioria dos entrevistados, que o efetivo praticado **atualmente é satisfatório** para o emprego da fração no Ass Aet. Ademais, constatou-se que, caso a Seç AAAe Pqdt realizasse **contato direto com as Anv da FAB**, a fim de obter o alerta antecipado, o efetivo, que atualmente se pratica pela 21ª Bia AAAe Pqdt, **seria o suficiente**. Havendo disponibilidade de

efetivo, poderia ser **acrescentada a função de rádio operador**, com a finalidade **específica de ligar-se diretamente com as Anv E-99**.

A **Tu Rdr** é parte integrante do **S Sist Ctr Alr** e para este órgão também foi verificado se o **efetivo atual** da **Seç AAAe Pqdt** **atende ou não** às demandas de um **Ass Aet**. Os especialistas relataram que o **efetivo é insuficiente**, devido às características do **Rdr SABER M60**, sendo que o **efetivo satisfatório deve contar, no mínimo, com 05 militares**.

A **AAAe Pqdt** necessita que seus órgãos se comuniquem entre si de maneira eficaz, sendo que de nada adiantam a execução satisfatória dos demais **S Sist**, sem que estes possam transmitir entre si os resultados de seu trabalho.

Para tanto, foi investigado se o **S Sist Com** utilizado pela **Seç AAAe Pqdt**, atualmente, **atende às demandas do Ass Aet**, sendo constatado que os **Eqp Com** permitem as Com entre os órgãos, porém apresentam limitações, como a dificuldade de contatos ponto-a-ponto, a escassez de baterias reservas e a melhoria da instrução individual. Portanto, percebe-se que as dificuldades apresentadas podem ser sanadas no âmbito da **OM**, sendo que os problemas apresentados não impedem as ligações **Com** na **Seç AAAe Pqdt**.

Vale ressaltar, que a **21ª Bia AAAe Pqdt** utiliza de **Eqp rádio** do tipo **VHF (Harris Falcon III)** como principal meio de **Com**, resultando em dificuldades das ligações de **Com**, do tipo **ponto-a-ponto**, em terreno de relevo movimentado. Neste contexto, verificou-se que a **AAAe Pqdt**, na dificuldade de repetidoras, pode se utilizar de **rádios HF do tipo Falcon Harris II**, que possuem grandes alcances e **estão disponíveis na GU Aet**, tomando-se os devidos **cuidados quanto da disciplina de exploração Com e das MPE**, devido a suscetibilidade à guerra eletrônica inimiga.

Outro aspecto importante, quanto ao **S Sist Com**, é que os **Eqp rádio** acima citados, **possuem capacidade de transmissão de voz e dados**, o que pode facilitar o envio de **direções, distâncias, azimutes e altitudes de vetores aéreos**. Além disso, os referidos **Eqp** **possuem a capacidade de se ligar com a Anv E-99** da **FAB**, diretamente, pois a **Anv** da **FAB** utiliza de **Eqp rádio** semelhantes e capazes de realizar o contato com os órgãos da **AAAe Pqdt**.

Constatou-se ainda, que seria proveitoso que a **Sec AAAe Pqdt** se utilizasse também dos **Eqp Rádio da família ICOM**, de ligação terra-avião, utilizado rotineiramente pela **Cia Prec Pqdt**, e que **poderia garantir o contato entre o S Sist Ctr Ale e Anv da FAB**, sem intermediários, **agilizando o fluxo de informações**,

tendo-se em vista, que uma Anv de alta performance é capaz de se deslocar na velocidade do som e qualquer segundo de deslocamento, torna-se valioso para a detecção e processamento dos dados pela AAAe Pqdt.

5 CONCLUSÃO

A DA Ae da Bda Inf Pqdt, em Op Aet, é fundamental para a manutenção do poder de combate da GU e de seus Elm empregados em primeiro escalão, pois demasiada vulnerabilidade acomete as tropas Pqdt ante o inimigo aéreo, principalmente, em seu momento de maior vulnerabilidade, a Reo. A 21ª Bia AAAe Pqdt é a OM responsável pela DA Ae da GU Aet; porém, a deficiência de um sistema de controle e alerta ajustado às atividades Aet, resultou no seguinte problema: “o alerta antecipado em proveito da Seç AAAe Pqdt atende às demandas de DA Ae de uma FT BI Pqdt por ocasião da Reo, no Ass Aet? ”

Na busca de uma solução ao problema, foram elencadas duas hipóteses que buscaram confirmar (H1) ou refutar (H0) a eficácia da DA Ae de uma FT BI Pqdt em um Ass Aet:

H1: O alerta antecipado em proveito da Seç AAAe Pqdt, atualmente, **é eficaz** para a DA Ae de uma ZL por ocasião do desembarque e Reo de uma FT BI Pqdt, no Ass Aet, em uma Op de conquista de C Pnt Ae; e

H0: O alerta antecipado em proveito da Seç AAAe Pqdt, atualmente, **não é eficaz** para a DA Ae de uma ZL por ocasião do desembarque e Reo de uma FT BI Pqdt, no Ass Aet, em uma Op de conquista de C Pnt Ae.

Definidas as hipóteses de estudo, buscou-se uma resposta científica ao problema, norteando o trabalho com o seguinte objetivo geral: “estudar o alerta antecipado em proveito de uma Seç AAAe Pqdt, atualmente, empregado na defesa antiaérea de uma FT BI Pqdt, considerando-se, especificamente, a Reo da tropa Aet, no Ass Aet, em uma Op de Conquista de C Pnt Ae”.

Com o objetivo de melhor atingir o objetivo geral da pesquisa, azeitando com clareza e racionalidade as informações necessárias para a resolução do problema, foram estipulados **objetivos específicos**, que atingidos em sua plenitude, buscaram:

- apresentar a doutrina de emprego de uma DA Ae no teatro de Op, a missão da AAAe e seu desdobramento, possibilitando uma visão geral dos sistemas de DA Ae e suas características principais;

- descrever as particularidades da D Ae e as condicionantes da utilização do espaço aéreo, pois o entendimento do controle do espaço aéreo, bem como das MCCEA e da batalha aérea, possibilitaram a compreensão do comportamento do

inimigo aéreo e das medidas tomadas pelas autoridades da FAC para se contrapor às ações hostis na defesa do espaço aéreo conjunto;

- analisar os sistemas de DA Ae em Op Aet, particularmente aqueles afetos ao sistema de controle e alerta, pois a DA Ae desdobrada no TO cumpre a finalidade de defender a porção do espaço aéreo sob sua responsabilidade, contando com um complexo conjunto de medidas passivas e ativas de DA Ae, que devem funcionar de maneira combinada e sinérgica, interligados por diversos sistemas, sendo condição fundamental valer-se de um sistema de Com eficaz e bem ajustado às Op Aet, quando do emprego de uma Seç AAAe Pqdt na DA Ae de uma FT BI Pqdt;

- descrever as características das Op Aet e o emprego da Seç AAAe Pqdt no contexto das Op Aet, de forma que buscou-se entender as características e particularidades de emprego das tropas Pqdt, os conceitos doutrinários de uma C Pnt Ae e das Op Aet, permitindo ser estabelecido um panorama fidedigno do emprego de uma Seç AAAe Pqdt no Ass Aet;

- analisar os meios de controle e alerta empregados por tropas Aet de outros países, sendo de fundamental importância as informações obtidas durante o estudo dessas possibilidades, permitindo o entendimento de como tropas dos EUA e Portugal empregam meios de obtenção do alerta antecipado de suas tropas especiais, e obtendo como importante resultado, que tais tropas utilizam o radar PSTAR, material que se mostrou bem ajustado às demandas Aet do EB; e

- apresentar a estrutura das tropas Pqdt na defesa de uma C Pnt Ae, em um Ass Aet, por ocasião da Reo, elucidando-se como as tropas Pqdt do EB são empregadas no campo de batalha, quais os meios que possuem, sua estrutura organizacional e quais são suas principais necessidades de proteção.

O capítulo 2, Metodologia da Pesquisa, permitiu um desencadeamento lógico e sistemático da pesquisa. Foi utilizado o método indutivo e com natureza aplicada, sendo possível analisar a realidade concreta, caracterizar o problema e atribuir maior importância às experiências vivenciadas pelos diversos especialistas pesquisados. A partir de uma abordagem qualitativa, foi possível descrever a correlação entre os fenômenos observados e o mundo real, utilizando-se de procedimentos técnicos de cunho bibliográfico e documental. Com o método utilizado, obteve-se os resultados mais expressivos por meio de pesquisas de campo, por intermédio das quais se aplicou um questionário e onze diferentes entrevistas a especialistas de diversas

aéreas ligadas ao problema, tendo em vista que a literatura existente não atende a todas as demandas da pesquisa, por ser escassa e superficial.

As pesquisas de campo possibilitaram a conclusão acerca das principais limitações vivenciadas pelos especialistas no emprego do Radar SABER M-60, bem como, identificar os principais desafios enfrentados pelos integrantes dos sistemas de Controle e Alerta e de Comunicações na DA Ae em Op Aet. Além disso, as experiências observadas por pilotos das Anv de asa fixa de alta performance, de asa rotativa e de Anv E-99, entrevistados neste trabalho, somaram sobremaneira à pesquisa, pois permitiram estabelecer um panorama de como a Força Aérea entende a manobra Aet, como o inimigo Ae se comporta, e o quão deficiente é a DA Ae da Bda Inf Pqdt.

Não menos importante, foram as entrevistas com os comandantes da 21ª Bia AAe Pqdt, o Cmdo da Bda Inf Pqdt, os especialistas da Cia Prec Pqdt, os comandantes do 1º Esqd Cav Pqdt e da 20ª Cia Com Pqdt, com o escopo de dar respostas ao deficiente alerta antecipado em proveito da Seç AAe Pqdt, buscando-se alongar ao máximo possível a capacidade de antever o inimigo aéreo, por meio de elementos de vigilância terrestres destacados e/ou de equipamentos que já existem na GU Aet, atualmente. Por fim, explorar o emprego do radar portátil antiaéreo PSTAR, de pequenas dimensões e elevadas capacidades de detecção, concluindo-se por meio deste trabalho que é possível seu lançamento e utilização pela GU Aet, conforme relato de especialista com o curso de DOMPSA e com experiência em lançamentos de material de Anv em voo.

O capítulo 3, Revisão de Literatura, apresentou-se como fundamental recurso que estruturou o trabalho em todas as suas fases, delineou doutrinariamente não apenas o emprego da DA Ae, mas também as características da defesa do espaço aéreo e sua proteção, e, principalmente, pormenorizou o emprego das tropas Pqdt em Op Aet. Desta forma, abarcando a estrutura do trabalho, funcionou como coluna dorsal e caminho necessário a ser percorrido, podendo ser observadas oportunidades de melhoria a serem aplicadas à própria literatura vigente e contribuindo com o enriquecimento da doutrina.

Portanto, diante do acima exposto, fundamentado no método aplicado ao trabalho e com base nos resultados encontrados no Capítulo 4, validou-se a **hipótese H0**. De tal forma que: **o alerta antecipado em proveito da Seç AAe Pqdt,**

atualmente, não é eficaz para a DA Ae de uma ZL por ocasião do desembarque e Reo de uma FT BI Pqdt, no Ass Aet, em uma Op de conquista de C Pnt Ae.

Diante do acima apresentado, soluciona o problema de pesquisa, valida a hipótese H0 e atende aos objetivos propostos. Concluindo, com base em diversos relatos de especialistas, fontes bibliográficas e apurado método de pesquisa, que:

- a Seç AA Ae Pqdt possui um Rdr Org que não é compatível com as Op Aet;
- o efetivo dos sistemas de Ct e Alr é exíguo e limita o emprego da Seç AA Ae Pqdt de maneira eficaz;
- o sistema de Com deve ser melhorado;
- um novo Rdr deve ser adquirido;
- os meios de alerta antecipado devem receber equipamentos que possibilitem maior mobilidade e ligações mais eficientes;
- deve haver maior integração interarmas em favor do alerta antecipado; e
- detalhes da doutrina Aet devem ser revistos atribuindo maior importância a DA Ae da Bda Inf Pqdt.

Neste escopo, conclui-se, como **produto** da pesquisa, as seguintes medidas a serem tomadas para melhoria do alerta antecipado em proveito da Seç AA Ae Pqdt:

a) **Propor um efetivo satisfatório para o emprego do S Sist Ct Alr da Seç AA Ae Pqdt.** O objetivo é a atualização doutrinária do manual EB70-MC-10.235 – Defesa Antiaérea nas Operações, item 9.3.16 (Desdobramento do Sistema de Controle e Alerta nas Operações Aeroterrestres), **propondo o novo item 9.3.16.5**, com a seguinte redação:

9.3.16.5 Para a operação do Rdr SABER M-60, devem ser empregados, no mínimo, 05 militares, sendo um 3º Sgt Op Rdr e os demais Cb/Sd auxiliares.

b) **Propor um efetivo satisfatório para o emprego do Rdr SABER M-60 da Seç AA Ae Pqdt.** O objetivo é a atualização doutrinária do Manual Técnico de Operação do Radar SABER M60, EB60-MT-23.401, item 1.1.3, letra d) (Apresentação), **propondo a retificação do item 1.1**, com a seguinte redação:

Onde se lê: “Elevada mobilidade e transportabilidade, podendo ser montado ou desmontado em menos de 15 minutos por uma guarnição de três homens e transportado em qualquer viatura de capacidade superior a 1 Ton ou por helicópteros”

*Leia-se: “Elevada mobilidade e transportabilidade, podendo ser montado ou desmontado em menos de 15 minutos por uma guarnição de **cinco** homens e transportado em qualquer viatura de capacidade superior a 1 Ton ou por helicópteros”*

c) **Propor um efetivo satisfatório para o emprego dos P Vig da Seç AAe Pqdt.** O objetivo é a atualização doutrinária do manual EB70-MC-10.235 – Defesa Antiaérea nas Operações, item 9.3.16 (Desdobramento do Sistema de Controle e Alerta nas Operações Aeroterrestres), **propondo o novo item 9.3.16.6**, com a seguinte redação:

9.3.16.6 Devem ser empregadas, no mínimo, três Tu de P Vig nas Op Aet, sendo ideal o efetivo de seis turmas.

d) **Propor melhorias à mobilidade no emprego dos P Vig da Seç AAe Pqdt.** O objetivo é a atualização doutrinária do manual EB70-MC-10.235 – Defesa Antiaérea nas Operações, item 9.3.16 (Desdobramento do Sistema de Controle e Alerta nas Operações Aeroterrestres), **propondo o novo item 9.3.16.6.1**, com a seguinte redação:

9.3.16.6.1 As Tu P Vig podem utilizar-se de motocicletas para maior mobilidade e rapidez em seus deslocamentos e tomada de posição, sendo empregado uma motocicleta por Tu P Vig, quando disponíveis vagas nas Anv para o lançamento, ou mesmo nos Esc de acompanhamento.

e) **Propor um setor de observação mínimo para os P Vig.** O objetivo é a atualização doutrinária do manual EB70-MC-10.235 – Defesa Antiaérea nas Operações, item 3.4 (Desdobramento dos Postos de Vigilância), **propondo o novo item 3.4.9**, com a seguinte redação:

3.4.9 O setor de observação de uma Tu P Vig deve ser da ordem de 120º, no máximo, sendo mais adequado que haja recobrimento entre os campos visuais, podendo utilizar-se de setores de 60º para cada P Vig, quando o efetivo disponível permitir.

f) **Propor aumento dos meios de provimento do alerta antecipado por intermédio de procedimentos a serem adotados pela Cia Prec Pqdt.** O objetivo é a atualização doutrinária do manual EB70-MC-10.217– Operações Aeroterrestres, item 5.3 (Apoio de Fogo e Defesa Aeroespacial), **propondo o novo item 5.3.18**, com a seguinte redação:

5.3.18 Elementos Prec Pqdt destacados da C Pnt Ae, por ocasião da Reo, em um Ass Aet, deverão prover o alerta antecipado aos órgãos de comando e controle das tropas Pqdt no TO, quando da aproximação de vetores aéreos, de imediato.

g) **Propor aumento dos meios de provimento do alerta antecipado por intermédio de procedimentos a serem adotados pelo 1º Esquadrão de Cavalaria Pqdt.** O objetivo é a atualização doutrinária do manual EB70-MC-10.217– Operações Aeroterrestres, item 5.3 (Apoio de Fogo e Defesa Aeroespacial), **propondo os novos itens 5.3.19 e 5.3.20**, com a seguinte redação:

5.3.19 Elementos da Cav Pqdt destacados da C Pnt, por ocasião da Reo, em um Ass Aet, deverão prover o alerta antecipado, por meio do coordenador de apoio de fogo do 1º Esqd Cav Pqdt, quando da aproximação de vetores aéreos, de imediato.

5.3.20 Elm de vigilância da AAAe Pqdt, limitando-se a dois militares, poderão compor equipes de valor grupo empregadas pelo 1º Esqd Cav Pqdt para mobilizar PAC ou PAG (SFC) na defesa de uma C Pnt, no Ass Aet. Cabe à AAAe Pqdt o emprego de seus próprios Eqp de Com e de observação.

h) **Propor que Elm da AAAe Pqdt ocupem vagas no Escalão Precursor/Preceder.** O objetivo é a atualização doutrinária do manual EB70-MC-10.235 – Defesa Antiaérea nas Operações, item 9.3 (Defesa Antiaérea nas Operações Aeroterrestres), **propondo o novo item 9.3.4.1**, com a seguinte redação:

9.3.4.1 As Tu Vig poderão ocupar as primeiras vagas no Esc Precursor/Preceder, a fim de antecipar a tomada de posição, por ocasião do Ass Aet, agilizando o alerta antecipado em favor da manobra Aet, desde que haja vagas disponíveis e conforme estudo de situação do Cmt tático.

i) Propor os **equipamentos de comunicações mais adequados** ao uso pela Seç AA Ae Pqdt, considerando as possibilidades de ligação em uma Reo, no Ass Aet, inclusive com a FAB, sendo necessário o emprego de **Eqp Rádio HF** devido a distância das posições que podem ser ocupadas por Elm destacados em relação a C Pnt Ae, e ainda, evitando interferências de obstáculos dissociadores e facilitando ligações diretas com Anv da FAB. No que tange ao material HF, a Seç AA Ae Pqdt pode adotar os materiais **HF- Harris Falcon II e HF – Yaeso System 600**, equipamentos presentes no material de dotação da Bda Inf Pqdt. É necessário adestramento minucioso deste tipo de material, devido a possibilidade de emprego da guerra eletrônica pelo inimigo.

j) Propor a **aquisição do radar antiaéreo portátil PSTAR**, material que devido às suas características, mostra-se mais adequado ao emprego pela Seç AA Ae Pqdt, pois pode ser empregado em situações meteorológicas adversas e de grande mobilidade, além de poder ser lançado por meio de paraquedas. Possui grande capacidade de detecção de Anv de asa fixa e rotativa; medidas de proteção contra a guerra eletrônica inimiga; pequenas dimensões, peso reduzido e fácil operação por apenas 02 homens, podendo ser montado e operado em menos de 05 minutos; é utilizado por exércitos como os de Portugal e EUA; é produzido pela empresa norte americana Lockheed Martin e possui preço compatível com sua importância. Cabe ressaltar, como conclusão final, que as diferenças entre o Rdr PSTAR e o Rdr SABER M-60 são evidentes, sendo o radar SABER M-60 um material produzido em larga escala para todo o EB, não possuindo características básicas que sejam adequadas às tropas especiais, como a Pqdt, mas sim, ajustados ao emprego por tropas que cumprem missões estáticas, com relativa segurança de tropas aproximadas, em um contexto, de maneira geral, de superioridade aérea local.

k) É possível a **preparação e lançamento** de um radar antiaéreo portátil de uma Anv em voo, com as características semelhantes ao do Rdr PSTAR pelas tropas Pqdt do EB, pois, atualmente, o Batalhão DOMPSA possui materiais e pessoal especializado para o lançamento de cargas com as dimensões e peso do PSTAR, sendo necessário um estudo mais apurado para a garantia de funcionamento dos equipamentos e acessórios, após o choque com o solo. É possível o lançamento do material por meio de um **deslizador de madeira**, utilizando-se um paraquedas do tipo **T10-AC ou Pqd G-13**. Porém, devido à sensibilidade dos componentes do Rdr, é necessário um estudo minucioso com relação a espessura do deslizador, a fim de que não haja danos ao material.

É importante que se tenha a compreensão da necessidade de se prover a DA Ae da Bda Inf Pqdt, desde os primeiros momentos em que existam tropas Pqdt em solo. É necessário não apenas um correto controle e coordenação da DA Ae por parte da Força Terrestre, mas também, que treinamentos, reuniões, doutrina e *briefing* sejam realizados com a FAB, antes e durante as Op Aet, a fim de se dirimir dúvidas, equívocos e evitar duplicidade de esforços, em Op de tamanha complexidade e mobilização de meios, como as Op Aet, tendo em vista ainda, serem incipientes, muitas vezes, os contatos entre Força Aérea e EB.

Ressalta-se que, atualmente, em certas Op Aet, a Bda Inf Pqdt conta com um incipiente sistema de DA Ae, admitindo-se que as tropas Pqdt praticam autodefesa antiaérea e não DA Ae de seus órgãos, pessoal e material; sendo que o Ini aéreo possui capacidade de comprometer o emprego de SU ou mesmo Batalhões de Infantaria, destruindo todo o demasiado esforço aéreo e terrestre de difícil mobilização.

Por fim, os conhecimentos e os achados expostos por essa pesquisa, de forma alguma, esgotam o assunto em tela, embora respondam ao problema. É fundamental que sejam estimulados estudos e treinamentos alusivos ao conteúdo desta obra, e que o assunto seja explorado por outros pesquisadores, principalmente, no que tange ao sistema de controle e alerta da AAAe Pqdt, logístico e de Com, a fim de se estreitar a manobra terrestre com a defesa Ae no TO.

REFERÊNCIAS

ANELLI, José Rodolfo Barbosa. **O armamento antiaéreo utilizado por uma seção de artilharia antiaérea Paraquedista no assalto aeroterrestre. 2017. 139 f.** Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2017.

BRASIL. Exército. **EB70-MC-10.231: Defesa Antiaérea.** 1. ed. Brasília: DF, 2017a.

_____. _____. **EB70-MC-10.235: Defesa Antiaérea nas Operações.** 1. ed. Brasília: DF, 2017b.

_____. _____. **EB60-ME-11.401: Dados Médios de Planejamento Escolar.** 1. ed. Brasília, DF, 2017c.

_____. _____. **EB20-MF-10.102: Doutrina Militar Terrestre.** 1. ed. Brasília, DF, 2014a.

_____. _____. **EB70-MC-10.217: Operações Aeroterrestres.** 1. ed. Brasília, DF, 2017d.

_____. _____. **EB60-N-23.018: Princípios Básicos de Radar.** 1. ed. Brasília, DF, 2014b.

_____. _____. **EB60-MT-23.401: Operação do radar SABER M60.** 1. ed. Brasília, DF, 2016.

_____. Decreto Legislativo n.º 373, de 25 de setembro de 2013. Aprova a Política Nacional de Defesa, a Estratégia Nacional de Defesa e o Livro Branco de Defesa Nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1, p. 1.26 set. 2013.

_____. Ministério da Defesa. **MD 33-M-02: Manual de Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas.** 3. ed. Brasília, DF, 2008.

COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES. **Portal de Doutrina do Exército: Biblioteca Digital do Exército**. 2017. Disponível em: <intranet.coter.eb.mil.br/> Acesso em: 02 de março de 2019.

EXÉRCITO BRASILEIRO. **Brigada de Infantaria Paraquedista**. Disponível em: <http://www.bdainfpqdt.eb.mil.br/missao-visao-e-valores.html>> Acesso em 17 de fevereiro de 2019.

EXÉRCITO PORTUGUES UM EXERCITO DE QUALIDADE. **Boletim da Artilharia Antiaérea**, 06 outubro de 2016. Disponível em: <<https://www.exercito.pt/pt/Paginas/Pesquisa.aspx?k=star> >Acesso em: 20 de novembro de 2018.

FERREIRA, OTAVIO DA SILVA. **A evolução tecnológica dos radares de busca da artilharia antiaérea no exército brasileiro**. 2017. 71 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Artilharia de Costa e Antiaérea). Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, Rio de Janeiro, 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LOMBARDI, DIEGO FERREIRA PITREZ. **As possibilidades e limitações no emprego do radar SABER-M60 em apoio à Brigada de Infantaria Paraquedista**. 2017. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Artilharia de Costa e Antiaérea). Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, Rio de Janeiro, 2014.

LORETO, PETERSON NUNES. **A aquisição do equipamento target data receiver (TDR) para a melhoria da integração do sistema míssil antiaéreo RBS 70 ao subsistema de controle e alerta da artilharia antiaérea**. 2017. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Artilharia de Costa e Antiaérea). Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, Rio de Janeiro, 2017.

MARIANO JUNIOR, Ronaldo Gomes. **A seção de artilharia antiaérea Paraquedista realizando a defesa antiaérea do lançamento aeroterrestre do escalão de assalto em uma operação de conquista de cabeça de ponte aérea**. 2012. 95 f. Dissertação

(Mestrado em Ciências Militares) - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2012.

Marques Guilherme, Bez. **Velhos e novos atores: as relações internacionais de vestfália ao século XXI**. Revista Ius Gentium: Teoria e Comércio no Direito Internacional, nº 1, jul. 2008. Florianópolis, SC, 2008.

PARRA, Leandro Martins. **Os sistemas de armas de artilharia antiaérea dos países do cone sul**. 2017. 65 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Artilharia de Costa e Antiaérea). Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, Rio de Janeiro, 2017.

RADAR TUTORIAL. **PSTAR**. Disponível em: <<http://www.radartutorial.eu/19.kartei/04.battle/karte023.en.html>>. Acesso em: 17 de fevereiro de 2019.

US ARMY. **ADAunit prepares for fires integrated mission**. Washington: 2017. Disponível em: <<https://www.army.mil/>>. Acesso em 25 de fevereiro de 2019.

GLOSSÁRIO

ALERTA ANTECIPADO: informações enviadas com antecedência aos órgãos de Artilharia Antiaérea, constando a direção, distância e altitude de um vetor aéreo, seja amigo, inimigo ou desconhecido. Estes dados são tratados por vários escalões que coordenam o espaço aéreo, sendo possível definir com tempo hábil se será abatido ou não, e quem o fará, se a Força Aérea ou os meios de Artilharia Antiaérea.

ASSALTO AEROTERRESTE: operação aérea que se destinada a introduzir forças paraquedistas e seus equipamentos, prioritariamente, por lançamento de paraquedas e, eventualmente, por meio de pouso.

ÁREA SENSÍVEL: região estratégica de grande valor militar e de interesse do inimigo, que deve ser negada e defendida contra ataques de qualquer natureza.

BDA INF PQDT: grande unidade de atuação estratégica do Exército Brasileiro formada por quinze organizações militares mobilizáveis. Por meio de rápido deslocamento, é capaz de ser empregada em qualquer parte do território nacional ou no exterior, desdobrando até três Forças Tarefa Batalhão de Infantaria Paraquedista no prazo máximo de 24 horas, após seu acionamento.

CABEÇA DE PONTE AÉREA: área que deve comportar as forças empegadas permitindo sua manobra, a fim de proporcionar a proteção da região e futura junção com tropas amigas, assegurando base para as operações seguintes. É delimitada por uma linha, identificada por acidente do terreno, denominada Linha de Cabeça de Ponte.

DEFESA AEROESPACIAL: Conjunto de todos os meios possíveis, ações, operações e medidas de toda ordem destinadas à garantia da soberania do espaço aéreo interior e exterior, valendo-se da defesa aérea, defesa antiaérea, defesa aeroespacial passiva e a defesa aeroespacial ativa.

FORÇA TAREFA BATALHÃO DE INFANTARIA PARAQUEDISTA: organização operativa de valor Unidade, orgânica da Brigada de Infantaria Paraquedista, com estrutura de caráter temporário, tática ou logística, de constituição variável, reunindo elementos de combate e de apoio ao combate, que terão suas capacidades adequadas ao cumprimento da missão.

PONTO SENSÍVEL: ponto estratégico de grande valor militar que deve ser defendido contra ataques de qualquer natureza.

RADAR ANTIAÉREO: destina-se a integrar um sistema de defesa antiaérea de baixa altura visando à proteção de pontos e áreas sensíveis, como indústrias, usinas e instalações governamentais.

REORGANIZAÇÃO DA TROPA PARAQUEDISTA: momento de considerável vulnerabilidade da Força Aeroterrestre, no qual as tropas paraquedistas devem se reajustar, rapidamente, após um desembarque no Teatro de Operações.

SEÇÃO DE ARTILHARIA ANTIAÉREA PARAQUEDISTA: menor escalão de AAe, orgânico da Bateria de Artilharia Antiaérea Paraquedista, capaz de estabelecer defesa antiaérea de tropas ou de pontos sensíveis.

SUBSISTEMAS DE ARTILHARIA ANTIAÉREA: órgãos pertencentes às OM de Artilharia Antiaérea, que uma vez integrados, são responsáveis por garantir a logística, as comunicações, a vigilância do Espaço Aéreo e a destruição ou não do vetor aéreo. Os subsistemas são interdependentes, devendo funcionar de maneira integrada e harmônica.

ZONA DE LANÇAMENTO: refere-se indistintamente à zona de desembarque ou zona de pouso, sendo uma área específica sobre a qual tropas aeroterrestres, equipamentos e suprimentos são lançados por paraquedas ou desembarcados por meio do pouso de aeronave.

APÊNDICE A

POR FAVOR, LEIA COM ATENÇÃO. ESTE QUESTIONÁRIO PODE SER RESPONDIDO NESTE PRÓPRIO ARQUIVO DIGITALMENTE E ENVIADO POR EMAIL OU PELA CADEIA DE COMANDO.

QUESTIONÁRIO PARA OS MILITARES QUE EXERCERAM A FUNÇÃO DE OFICIAL RADAR OU SARGENTO OPERADOR DE RADAR NA 21ª BIA AAAE PQDT

Introdução – Este questionário tem por finalidade auxiliar numa pesquisa referente ao emprego do **alerta antecipado orgânico** de uma Seç AAe Pqdt em apoio à Bda Inf Pqdt.

Sua experiência com o **Radar SABER M-60** será vital para o trabalho em pauta, pois irá contribuir sobremaneira para a doutrina da artilharia antiaérea Paraquedista brasileira.

Este questionário contém 03 páginas e 05 perguntas abertas e fechadas. Por favor, responda com caneta azul ou preta. Assinale somente uma alternativa. Caso tenha assinalado equivocadamente, escreva na frente da resposta escolhida: “CORRETA”. Não é necessária a identificação. Sua sinceridade será fundamental para o trabalho.

1- O Sr já utilizou o **Radar SABER M-60** em exercícios de adestramento ou em operações reais de emprego de tropa?

() Sim () Não

2- O Sr acredita que 03 homens são suficientes para a montagem e operação do Radar SABER M-60, conforme prevê o manual do material? **Se não**, qual seria o efetivo ideal?

() Sim () Não

Efetivo Ideal:

() 04 militares () 05 militares () mais de 05 militares

3- O Sr avalia que a **rusticidade** como um todo do Radar SABER M-60 é satisfatória para o emprego militar? **Se não**, qual ou quais problemas o Sr já enfrentou com o material?

() Sim () Não

4- Como o Sr avalia a questão da **resistência** do Radar SABER M-60 perante a **chuva e umidade**?

() Sempre apresentou problemas devido à umidade

() Já apresentou, algumas vezes, problemas devido à umidade

() É resistente à chuva e umidade

() Nunca operei com o material em caso de mal tempo

5- Com relação à durabilidade dos equipamentos e acessórios, como a **Unidade de Visualização (UV)**, **cabos**, **fonte de alimentação**, **gerador**, etc, como o Sr avaliaria a **durabilidade**?

() **Muito boa**, não apresentam problemas

() **Regular**, apresentam panes esporádicas, mas é possível a utilização.

() **Ruim**, sempre apresentam problemas, inviabilizando o emprego do material.

FIM DO QUESTIONÁRIO

Muito obrigado por ter respondido!

Sua resposta pode ser enviada também para: uchoas.gustavo@eb.mil.br

APÊNDICE B

POR FAVOR, LEIA COM ATENÇÃO. ESTE QUESTIONÁRIO PODE SER RESPONDIDO NESTE PRÓPRIO ARQUIVO DIGITALMENTE E ENVIADO POR EMAIL OU PELA CADEIA DE COMANDO.

ENTREVISTA DE MILITARES PARAQUEDISTAS POSSUIDORES DO CURSO DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA QUE SERVEM OU SERVIRAM NA 21ª BIA AAAE PQDT

Introdução – Esta entrevista tem por finalidade auxiliar em uma pesquisa referente ao emprego do alerta antecipado de uma Seç AAAe Pqdt, na defesa antiaérea de uma FT BI Pqdt, no momento da reorganização das tropas Pqdt, em um Assalto Aeroterrestre (Ass Aet).

O alerta antecipado pode ser entendido como a capacidade de detecção prévia da distância, direção e altitude de um vetor aéreo inimigo (drones, aeronaves, helicópteros, etc) que visa se aproximar de uma tropa para causardanos.

O radar SABER M-60 e o emprego dos Postos de Vigilância são os meios orgânicos que a 21ª Bia AAAe Pqdt possui atualmente para prover seu alerta antecipado orgânico. Esta entrevista busca levantar informações por meio de experiências vivenciadas, a fim de se entender quais são os problemas e dificuldades enfrentados para se ter um eficaz alerta antecipado, por ocasião da reorganização, no Ass Aet.

Sua experiência adquirida na 21ª Bia AAAe Pqdt será vital para o trabalho em pauta, pois irá contribuir sobremaneira para a doutrina da artilharia antiaérea Paraquedista brasileira.

Esta entrevista contém 05 páginas e 07 perguntas abertas e fechadas. Por favor, responda com caneta azul ou preta. Assinale somente uma alternativa. Caso tenha assinalado equivocadamente, escreva na frente da resposta escolhida: “CORRETA”. Sua sinceridade será fundamental para o trabalho.

1- Qual cargo ou função o Sr desempenha ou desempenhou na 21ª Bia AAAe Pqdt?

Cargo ou Função: _____

2- O Sr acredita que o Radar SABER M-60 possui **rusticidade suficiente** para o emprego em Operações Aeroterrestres? **Se não**, quais seriam os motivos?

() Sim () Não

Motivos: _____

(Se precisar responda no verso)

3- Como o Sr avalia o fato do Radar Saber M-60 **não ser lançado** por meio de paraquedas de uma aeronave em vôo em uma **Operação Aeroterrestre**?

() É necessário que o Radar SABERM-60 possa ser lançado.

() É recomendável que o Radar SABER M-60 possa ser lançado.

() Não é necessário que o Radar SABERM-60 seja lançado.

Comentários: _____

(Se precisar responda no verso)

4- O assalto aeroterrestre (Ass Aet) exige flexibilidade, versatilidade, rapidez, mobilidade e pronta resposta da tropa Pqdt. O Sr acredita que o Radar SABER M-60 **atende as necessidades** de emprego da Bda Inf Pqdt por ocasião do Assalto Aeroterrestre? Quais seriam as limitações de emprego do material?

() Atende completamente .

() Atende parcialmente.

() Não atende.

5- A Força Aeroterrestre pode ser empregada por meio do lançamento aéreo de pessoal e material, mas também poderá ser realizado **por meio de pouso** (BRASIL,2017, p. 2-4).

Desta forma,como se pode constatar, caso a Zona de Lançamento **não possua** uma pista de pouso, a Bda Inf Pqdt **poderia não contar com um alerta antecipado orgânico no momento da reorganização**. O senhor conhece algum **outro meio para prover o alerta antecipado** à Seção de AAAe Pqdt?

Outros meios de alerta antecipado:

(Se precisar responda no verso)

6- A **reorganização** das tropas Paraquedistas é o momento considerado mais vulnerável após o lançamento aeroterrestre. **Como** o Sr avalia o emprego dos **postos de vigilância (P Vig)** para fornecer o alerta antecipado por ocasião da **reorganização** da tropa Pqdt no assalto aeroterrestre?

Quais são as **limitações** do emprego dos **P Vig** em um Ass Aet na sua opinião?

Emprego dos P Vig:

- () Imprescindível
- () Importante, mas pode ser suprimido.
- () Não é importante.

Limitações dos P Vig:

- () Dificuldades na observação dos setores de vigilância
- () Efetivo insuficiente
- () Requer um adestramento específico e mais exigente
- () Demora na tomada da posição de vigilância
- () Defesa aproximada

() Equipamentos de observação limitados

Outras limitações do emprego dos P

Vig: _____

(Se precisar responda no verso)

7- A Seç AA Ae Pqdt emprega em seus Exercícios **duas turmas de vigilância a 02 homens cada**, para ocupação de Postos de Vigilância (P Vig), por ocasião no assalto Aet. Na opinião do Sr, qual seria o **efetivo ideal** que atenda às demandas de um assalto aeroterrestre?

() Uma turma

() 02 turmas

() Mais de duas turmas

() Uma turma por UTir

Sugestão de efetivo: _____

FIM DA ENTREVISTA

Muito obrigado por ter respondido!

Sua resposta pode ser enviada também para: uchoas.gustavo@eb.mil.br

APÊNDICE C

POR FAVOR, LEIA COM ATENÇÃO. ESTE QUESTIONÁRIO PODE SER RESPONDIDO NESTE PRÓPRIO ARQUIVO DIGITALMENTE E ENVIADO POR EMAIL OU PELA CADEIA DE COMANDO.

ENTREVISTA DE MILITAR DA FAB COM EXPERIÊNCIA DE VOO EM AERONAVES COM TECNOLOGIA EMBARCADA DE RADAR DE VIGILÂNCIA AÉREA

Introdução – Esta entrevista tem por finalidade auxiliar numa pesquisa referente ao emprego do alerta antecipado de uma Seção de Artilharia Antiaérea Paraquedista, na defesa antiaérea de uma Força-Tarefa Batalhão de Infantaria Paraquedista (Pqdt), no momento da reorganização das tropas Pqdt, em um Assalto Aeroterrestre.

O alerta antecipado pode ser entendido como a capacidade de detecção prévia da distância, direção e altitude de um vetor aéreo inimigo (drones, aeronaves, helicópteros, etc) que visa se aproximar de uma tropa para causardanos.

As aeronaves que realizam a vigilância aérea são importantes ferramentas no processo de identificação do vetor aéreo inimigo, por ocasião do lançamento de paraquedistas em zonas de lançamento.

Sua experiência adquirida em voo será vital para o trabalho em pauta, pois irá contribuir sobremaneira para a doutrina da artilharia antiaérea Paraquedista brasileira.

Esta entrevista contém 05 páginas e 08 perguntas abertas e fechadas. Por favor, responda com caneta azul ou preta. Assinale somente uma alternativa. Caso tenha assinalado equivocadamente, escreva na frente da resposta escolhida: “CORRETA”. Não é necessária a identificação. Sua sinceridade será fundamental para o trabalho.

1- Em qual aeronave (Anv) com tecnologia embarcada de radar de vigilância aéreao Sr possui experiência? Qual seu cargo ou função à época?

Anv: _____

Cargo ou função: _____

2- A Anv R-99 e E-99 possui plenas capacidades de **detectar e identificar ameaças aéreas de asa fixa ou rotativa**? Há na Força Aérea Brasileira (FAB) outras Anv com essa capacidade?

() Sim

() Não

Outras Anv: _____

3- **Atualmente**, a Anv R-99 ou E-99 **possuem condições** de se ligar aos órgãos de Artilharia Antiaérea (AAAe) do Exército Brasileiro (EB) para **prover o alerta aéreo** de aproximação de uma aeronave amiga, desconhecida ou inimiga? **Se não**, quais os **equipamentos rádios seriam necessários** para o contato entre a Anv e a AAAe do EB?

() Sim

() **Não**, porque _____

Equipamento rádio embarcado: _____

4- A tripulação de uma Anv R-99 ou E-99 **teria condições** de transmitir em **mensagem de voz** a direção, distância e altitude de aproximação de uma Anv amiga, desconhecida ou inimiga aos órgãos de AAAe do EB? **Se sim**, qual seria o **procedimento** para esta transmissão?

() Sim

() Não, porque _____

Se sim, procedimento: _____

5- A tripulação de uma Anv R-99 ou E-99 teria condições de transmitir **informações digitais** sobre a direção, distância e altitude de aproximação de uma Anv amiga, desconhecida ou inimiga aos órgãos de AAAe do EB? **Se sim**, qual seria o procedimento para esta transmissão?

() Sim

() Não, porque _____

Sim, procedimento: _____

6- Uma das características fundamentais das operações aeroterrestres são os grandes descolamentos aéreos, sendo até mesmo intercontinentais. **Na realidade atual**, o Sr avalia que seria possível **prover o alerta aéreo antecipado** aos órgãos da AAAe do EB na zona de lançamento, devendo a Anv da FAB sobrevoar o espaço aéreo inimigo por horas? Quais seriam os **limitadores**?

() Sim

() Não, porque _____

Limitadores:

7- Segundo (Brasil, 2017, p.2-7) na Zona de Combate, a Força Aérea Componente (FAC) possui como uma de suas atribuições **prover o alerta antecipado** aos órgãos de Artilharia Antiaérea do EB presentes no teatro de operações. O Sr **tem pleno conhecimento desta atribuição** que envolve os meios aéreos da FAC? Qual o **entendimento** do Sr sobre esta situação?

() Sim

() Não, porque _____

Entendimento: _____

8- O Sr já fez algum tipo de exercício que envolva o alerta antecipado com a AAAe do Exército Brasileiro? O Sr avalia **como sendo importante** um exercício deste tipo?

() Sim

() Não

Importância do exercício:

9- **Atualmente**, a Anv R-99 ou E-99 possuem condições de identificar, com a devida antecedência, a aproximação de um **sistema de aeronave remotamente pilotada**, como drones, por exemplo?

() Sim

() Não, porque _____

10- Há alguma informação que o Sr queira complementar para esta entrevista?

FIM DA ENTREVISTA

Muito obrigado por ter respondido!

Sua resposta pode ser enviada também para: uchoas.gustavo@eb.mil.br

APÊNDICE D

POR FAVOR, LEIA COM ATENÇÃO. ESTE QUESTIONÁRIO PODE SER RESPONDIDO NESTE PRÓPRIO ARQUIVO DIGITALMENTE E ENVIADO POR EMAIL OU PELA CADEIA DE COMANDO.

ENTREVISTA DE MILITAR COM O CURSO DE PRECURSOR PÁRA- QUEDISTA

Introdução – Esta entrevista tem por finalidade auxiliar numa pesquisa referente ao emprego do **alerta antecipado** de uma Seção de Artilharia Antiaérea Paraquedista, na defesa antiaérea de uma Força-Tarefa Batalhão de Infantaria Paraquedista, no momento da reorganização da tropa, em um Assalto Aeroterrestre.

O **alerta antecipado** pode ser entendido como a capacidade de detecção e identificação prévia da distância, direção e altitude de um vetor aéreo inimigo (drones, aeronaves, helicópteros, etc) que visa se aproximar de uma tropa para causar danos.

Muitas são as dificuldades que a 21ª Bia AAe Pqdt possui para prover seu alerta antecipado no combate Aeroterrestre. Uma solução seria o apoio da Cia Prec Pqdt nesta tarefa, pois equipes de precursores mobíliam RIPI e outras posições destacadas com antecedência. Sua experiência adquirida em operações aeroterrestres será vital para o trabalho em pauta, pois irá contribuir sobremaneira para a doutrina da artilharia antiaérea Paraquedista brasileira.

Esta entrevista contém 03 páginas e 10 perguntas abertas e fechadas. Por favor, responda com caneta azul ou preta. Assinale somente uma alternativa. Caso tenha assinalado equivocadamente, escreva na frente da resposta escolhida: “CORRETA”. Sua sinceridade será fundamental para o trabalho.

1- O Sr serve ou já serviu na Cia Prec Pqdt? Qual a **função** que desempenha ou desempenhou?

() Sim

() Não

Função: _____

2- O Sr já participou de alguma operação ou exercício da Bda Inf Pqdt atuando como precursor Paraquedista?

() Sim

() Não

3- A equipe de precursores (Eqp Prec), que pode mobilizar RIPI e outras posições destacadas, possui os conhecimentos **para identificar** um vetor aéreo inimigo e **mensurar sua distância e direção**, antes do ataque a uma tropa amiga que se encontra em **reorganização** na zona de lançamento? **Se não**, o Sr acredita que seria **possível adestrar** a Eqp Prec neste sentido?

() Sim

() Não

Adestrar a Eqp Prec:

(Se precisar responda no verso)

4- Ainda em relação à pergunta anterior, caso o Sr tenha **respondido que sim**, **com qual antecedência** a equipe de precursores conseguiria informar a aproximação de um vetor aéreo **antes** de chegar à posição da tropa Pqdt?

() Até 30 segundos

() De 31 a 45 segundos

() De mais de 01 minuto

() De mais de 02 minutos

() Não seria possível estimar um tempo de aproximação

5- Com relação ao **Escalão Precursor**, o Sr acredita que seria possível, os precursores paraquedistas, que compõem o Escalão Precursor (Preceder), **proverem o alerta antecipado** aos órgãos de AAAe quando estes estiverem desdobrados na cabeça de ponte aérea?

() Sim

() Não

() Talvez

Comentários: _____

(Se precisar responda no verso)

6- Com relação ao Escalão Precursor (Preceder), **qual a distância máxima aproximada** que os precursores Paraquedistas, **que compõem este escalão**, podem ocupar posições **fora** da cabeça de ponte aérea?

() Até 10 Km

() Até 15 Km

() Até 20 Km

() Acima de 20 Km

7- Ainda Com relação ao **Escalão Precursor (Preceder)**, o Sr acredita que seria possível, militares artilheiros antiaéreos paraquedistas comporem o referido escalão, vindo a **atuar em conjunto** com os precursores paraquedistas, valendo-se da defesa aproximada fornecida pelos precursores?

() Sim

() Não

() Talvez

Comentários: _____

(Se precisar responda no verso)

8- Com relação às **comunicações** entre os precusores paraquedistas destacados e a cabeça de ponte aérea, quais são os **equipamentos rádio** utilizados para a comunicação? Estes rádios possuem a capacidade de **transmitir dados (azimutes, distâncias, altitudes)** quando da aproximação de um vetor aéreo ou **apenas** informações a **voz**?

Equipamento Rádio	Somente Dados	SomenteVoz	Dados e voz	Alcance
Rádio X			X	

9- O Sr avalia que seria possível uma equipe de precusores mobiliando uma RIPI ou outra posição destacada, **prover o alerta antecipado para tropas de AAe** desdobradas na zona de lançamento? Quais seriam os **limitadores**?

() Sim

() Não

() Talvez

Limitadores: _____

(Se precisar responda no verso)

10- Há alguma informação que possa complementar esta entrevista?

Resp _____

(Se precisar responda no verso)

FIM DA ENTREVISTA

Muito obrigado por ter respondido!

Sua resposta pode ser enviada também para: uchoas.gustavo@eb.mil.br

APÊNDICE E

POR FAVOR, LEIA COM ATENÇÃO. ESTE QUESTIONÁRIO PODE SER RESPONDIDO NESTE PRÓPRIO ARQUIVO DIGITALMENTE E ENVIADO POR EMAIL OU PELA CADEIA DE COMANDO.

ENTREVISTA DE EX-COMANDANTES DA 21ª BIA AAAE PQDT

Introdução – Esta entrevista tem por finalidade auxiliar numa pesquisa referente ao emprego do **alerta antecipado** de uma Seção de Artilharia Antiaérea Paraquedista, na defesa antiaérea de uma Força-Tarefa Batalhão de Infantaria Paraquedista, no momento da reorganização da tropa, em um Assalto Aeroterrestre (Ass Aet).

O **alerta antecipado** é fator crucial para a defesa antiaérea de uma cabeça de ponte aérea, sendo que a aproximação de vetores aéreos de reduzida assinatura radar como drones, ou mesmo, aeronaves de asa rotativa que se deslocam em baixas altitudes, são grandes desafios para a detecção pelos radares embarcados em aeronaves amigas, podendo acarretar ataques decisivos às tropas paraquedistas em reorganização na zona de lançamento.

Sua experiência adquirida no Comando da 21ª Bia AAAe Pqdt será vital para o trabalho em pauta, pois irá contribuir sobremaneira para a doutrina da artilharia antiaérea Paraquedista brasileira, em que pese a problemática desta OM Pqdt em possuir um **alerta antecipado** eficaz em seu momento mais vulnerável no Ass Aet, a **reorganização**.

Esta entrevista contém 06 páginas e 09 perguntas abertas e fechadas. Por favor, responda com caneta azul ou preta. Assinale somente uma alternativa. Caso tenha assinalado equivocadamente, escreva na frente da resposta escolhida: “CORRETA”. Sua sinceridade será fundamental para o trabalho.

1- Atualmente, como o Sr avalia o **alerta antecipado orgânico** da Seç AAAe Pqdt por ocasião da **reorganização** da tropa Pqdt, após o lançamento Aet?

() Eficaz () Pouco eficaz () Ineficaz

Avaliação: _____

(Se precisar responda no verso)

2- Durante a permanência do Sr na 21ª Bia AAAPqdt, já havia preocupações no que diz respeito ao **alerta antecipado** nas Op Aet? Como o Sr avalia a **evolução deste problema** desde a criação desta OM Pqdt?

() Sim

() Não

Avaliação: _____

(Se precisar responda no verso)

3- Na opinião do Sr, o Radar SABER M-60 é **compatível** com o emprego aeroterrestre em um Ass Aet, levando-se em consideração que as **zonas de lançamento podem ou não possuir pista de pouso**? Na visão do Sr quais seriam seus maiores **limitadores**?

() Sim () Não () Parcialmente compatível

Limitadores: _____

(Se precisar responda no verso)

4- Como o Sr avalia o emprego dos **Postos de Vigilância** na **obtenção do alerta antecipado** em proveito da Seç AAAPqdt, por ocasião da **reorganização**, durante o Ass Aet?

() Muito importante

() Importante

() Pode ser suprimido

Avaliação dos P Vig: _____

(Se precisar responda no verso)

5- A Seç AAe Pqdt emprega em Exercícios **duas turmas de vigilância a 02 homens cada**, para ocupação de Postos de Vigilância (P Vig) no assalto Aet. Na opinião do Sr **qual seria o efetivo satisfatório** que atenda às demandas de uma operação de assalto aeroterrestre?

() Uma turma

() 02 turmas

() Mais de duas turmas

() Uma turma por UTir

Sugestão de efetivo: _____

6- Na opinião do Sr, tendo em vista sua experiência singular a frente da 21ª Bia AAe Pqdt, quais **são os fatores principais** que devem ser levados em consideração para a **obtenção de um alerta antecipado eficaz** em proveito da Seç AAe Pqdt por ocasião da **reorganização**?

Fatores fundamentais: _____

7- O Sr acredita que **os sistemas de comunicações** utilizados pela Seç AAe Pqdt são satisfatórios para o contato com os demais sistemas de AAe, como o de alerta ou mesmo com a FAB? **Se não**, quais seriam as **principais limitações** que o Sr vivenciou nas operações aeroterrestres da 21ª Bia AAe Pqdt?

() Sim () Não

Limitações: _____

(Se precisar responda no verso)

8- Em entrevista a piloto da **Anv E-99** da FAB, foi declarado que **existem várias dificuldades** para a identificação e classificação da ameaça aérea, por ocasião do sobrevôo sobre a zona de lançamento, na **reorganização**. A Anv E-99 realiza a vigilância do espaço aéreo logo após o lançamento dos paraquedistas.

Na opinião do Sr, o que poderia ser feito para **dar solução** ao problema do alerta antecipado da Seç AA Ae Pqdt, por ocasião da **reorganização** no assalto aeroterrestre, uma vez que o radar orgânico não pode ser lançado e caso **não** haja uma pista de pouso na ZL, o Radar SABER M-60 não seria utilizado em prol da DA Ae da Bda Inf Pqdt?

Comentário: _____

(Se precisar responda no verso)

9 – O Sr possui mais considerações para complementar esta entrevista?

Comentários: _____

FIM DA ENTREVISTA

Muito obrigado por ter respondido!

Sua resposta pode ser enviada também para: uchoas.gustavo@eb.mil.br

APÊNDICE F

POR FAVOR, LEIA COM ATENÇÃO. ESTE QUESTIONÁRIO PODE SER RESPONDIDO NESTE PRÓPRIO ARQUIVO DIGITALMENTE E ENVIADO POR EMAIL OU PELA CADEIA DE COMANDO.

ENTREVISTA DE MILITARES PARAQUEDISTAS COM EXPERIÊNCIA NO SISTEMA DE CONTROLE E ALERTA DA 21ª BIA AAAE PQDT

Introdução – Esta entrevista tem por finalidade auxiliarnumapesquisa referente ao emprego do **alerta antecipado** de uma Seç AAAe Pqdt, na defesa antiaérea de uma FT BI Pqdt, no momento da reorganização da tropa, em um Assalto Aeroterrestre.

Esta entrevista visa buscar informações sobre o **subsistema de controle e alerta e de comunicações**, por meio de militares que serviram ou servem na 21ª Bia AAAe Pqdt e trabalharam ou trabalham no S Sist Ct Alr (Subsistema de Controle e Alerta).

Sua experiência como integrante do S Sist Ct Alr adquirida na supracitada OM Pqdt será vital para o trabalho em pauta, pois irá contribuir sobremaneira para a doutrina da artilharia antiaérea pára- quedista brasileira.

Considere as perguntas referentes ao COAAe, como sendo relativas ao **COAAe manual** de uma Seç AAAe Pqdt, pois pode ser lançado por paraquedas no Escalão de Assalto, juntamente com os integrantes do S Sist Ct Alr.

Esta entrevista contém 04 páginas e 07 perguntas abertas e fechadas. Por favor, responda com caneta azul ou preta. Assinale somente uma alternativa. Caso tenha assinalado equivocadamente, escreva na frente da resposta escolhida: “CORRETA”. Sua sinceridade será fundamental para o trabalho.

1- O efetivo previsto para mobiliar o COAAe de uma Seç AAAe Pqdt atualmente são de **08 homens**, sendo um Tenente Oficial de Controle, 01 Sgt Aux COAAe, 01 Cb controlador, 03 soldados anotadores e 02 soldados rádio-operadores.

O Sr avalia que **este efetivo**, tendo em vista as características e baixas previstas em uma operação aeroterrestre, **atende ao emprego** da Seç AAAe Pqdt no Ass Aet?

() Sim () Não () Não trabalhei no COAAe da 21ª Bia AAAe Pqdt

2- O COAAe **realiza ligações** da seguinte forma atualmente: entre o COAAe e a Tu Radar, entre o COAAe e os P Vig, e entre o COAAe e o Sistema de Armas.

No caso do **recebimento do alerta antecipado de uma aeronave da FAB**, existe alguma função que o Sr acredita que **possa ser suprimida ou acrescentada ao efetivo** do COAAe? Leve em consideração a constituição do COAAe da Seç AAe Pqdt apresentado na pergunta anterior.

Funções suprimidas ou acrescentadas: _____

Comentários:

3- O **efetivo previsto** para mobiliar a **Tu Rdr**(Turma Radar) de uma Seç AAe Pqdt atualmente são de 05 homens, sendo 01 Sgt Chefe da Tu Rdr, 01 Cb Auxiliar, 02 soldados anotadores e 01 soldado rádio-operador.

O Sr avalia que este efetivo, tendo em vista as características e as baixas previstas em uma Operação aeroterrestre, **atende ao emprego** da Seç AAe Pqdt no Ass Aet?

() Sim () Não () Não trabalhei na Turma Radar

4. Baseando-se na constituição **apresentada acima** para a Turma Radar da Seç AAe Pqdt, qual **seria o efetivo satisfatório** da Tu Rdr na sua opinião?

Existe alguma função que o Sr acredita que **possa ser suprimida ou acrescentada ao efetivo da Tu Radar**?

Efetivo Satisfatório:

() menos de 05 militares () 05 militares () mais de 05 militares

Sugestão de efetivo: _____

Funções suprimidas ou acrescentadas:

5- O Sr acredita que **os sistemas de comunicações** utilizados pela Seç AA Ae Pqdt **são satisfatórios** para o contato com os demais subsistemas de AA Ae, como o de **alerta (Postos de Vigilância)**, por exemplo ? **Se não**, quais seriam as **principais limitações** que o Sr vivenciou nas operações aeroterrestres da 21ª Bia AA Ae Pqdt?

() Sim

() Não

Limitações:

(Se precisar responda no verso)

6- De acordo com sua **experiência no COAAe** da Seç AA Ae Pqdt, **as ligações de comunicações** são feitas por transmissão **por voz ou por dados**? Quais são os **equipamentos rádio utilizados**?

() Voz () Dados () Ambos, voz e dados

Equipamentos rádio utilizados:

7- O Sr, na condição de **integrante do S Sist Ct Alr** da 21ª Bia AA Ae Pqdt, tem conhecimento se o **COAAe já se ligou às Anv da FAB ou a qualquer outro órgão da Força Aérea** para **obtenção do alerta antecipado**, por ocasião de exercícios ou operações? **Se sim**, em qual(ais) operação(ões)?

() Nunca houve nenhum tipo de ligação com a FAB () Sim, já se ligou à FAB

Comentários:

(Se precisar responda no verso)

FIM DA ENTREVISTA

Muito obrigado por ter respondido!

Sua resposta pode ser enviada também para: uchoas.gustavo@eb.mil.br

APÊNDICE G

POR FAVOR, LEIA COM ATENÇÃO. ESTE QUESTIONÁRIO PODE SER RESPONDIDO NESTE PRÓPRIO ARQUIVO DIGITALMENTE E ENVIADO POR EMAIL OU PELA CADEIA DE COMANDO.

ENTREVISTA DE COMANDANTE DO 1º ESQUADRÃO DE CAVALARIA PARAQUEDISTA

Introdução – Esta entrevista tem por finalidade auxiliar numa pesquisa referente ao emprego do **alerta antecipado** de uma Seção de Artilharia Antiaérea Paraquedista, na defesa antiaérea de uma Força-Tarefa Batalhão de Infantaria Paraquedista, no momento da reorganização, em um Assalto Aeroterrestre.

O alerta antecipado pode ser entendido como a capacidade de **detecção prévia da distância, direção e altitude de um vetor aéreo inimigo** (drones, aeronaves, helicópteros, etc) que visa se aproximar de uma tropa para causardanos.

Muitas são as dificuldades que a 21ª Bia AAe Pqdt possui para prover seu alerta antecipado no combate Aet. A artilharia antiaérea Paraquedista se utiliza de **postos de vigilância (P Vig)** com o efetivo de uma turma de P Vig de 04 a 05 homens, normalmente, tendo por finalidade observar o espaço aéreo buscando identificar vetores aéreos inimigos e informar sua aproximação com antecedência aos subsistemas antiaéreos.

Uma solução encontrada para o problema do alerta antecipado seria o uso dos **P Vig juntamente com os PAC ou PAG de cavalaria**, a fim de se obter o alerta antecipado **com a maior antecedência possível**. Sua experiência singular adquirida a frente do 1º Esqd Cav Pqdt será vital para o trabalho em pauta, pois irá contribuir sobremaneira para a doutrina da artilharia antiaérea paraquedista brasileira.

Esta entrevista contém 04 páginas e 06 perguntas abertas e fechadas. Por favor, responda com caneta azul ou preta. Assinale somente uma alternativa. Caso tenha assinalado equivocadamente, escreva na frente da resposta escolhida: “CORRETA”. Sua sinceridade será fundamental para o trabalho.

1- Os postos ocupados pela Cavalaria Paraquedista que cumprem as missões de **PAC ou PAG**, costumam ser posicionados a que **distância** da cabeça de ponte aérea, por ocasião da **reorganização** no assalto aeroterrestre?

Distância mínima aprox: _____

Distância máxima aprox: _____

Comentários: _____

(Se precisar responda no verso)

2- Os militares que cumprirão as missões de **PAC ou PAG**, bem como seus **materiais**, serão embarcados em qual **escalão aeroterrestre** por ocasião do movimento aéreo?

() Escalão Precursor

() Escalão de Assalto

3- O Sr avalia ser possível **empregar elementos (dois militares) de Artilharia Antiaérea Pqdt juntamente** com os militares do 1º Esqd Cav Pqdt na **ocupação de um PAC ou PAG** no Ass Aet, a fim de se **obter o alerta antecipado** com a maior antecedência possível?

Se sim, levando-se em consideração o **equipamento rádio** de um PAC ou PAG, o **efetivo máximo** a ser empregado, as **viaturas** empregadas, a **defesa aproximada**, o **sigilo da operação**, entre outros fatores, como seria esta **ocupação conjunta** pelas duas Armas?

() Sim () Não

Comentários: _____

(Se precisar responda no verso)

4- O Sr entende que **poderia ser possível** a equipe do 1º Esqd Cav Pqdt, que ocupa uma posição semelhante a um PAC ou PAG em um assalto aeroterrestre, **prover o alerta antecipado** aos órgãos da **seção de artilharia antiaérea Paraquedista** como mais uma **atribuição**?

() Sim

() Não

Comentários: _____

(Se precisar responda no verso)

5- Qual o **equipamento rádio** utilizado pela Cavalaria Paraquedista quando do cumprimento de suas missões relativas à PAC e PAG?

Eqp Rádio:

1) _____

2) _____

3) _____

6- Há alguma informação que possa complementar esta entrevista?

Comentário: _____

(Se precisar responda no verso)

FIM DA ENTREVISTA

Muito obrigado por ter respondido!

Sua resposta pode ser enviada também para: uchoas.gustavo@eb.mil.br

APÊNDICE H

POR FAVOR, LEIA COM ATENÇÃO. ESTE QUESTIONÁRIO PODE SER RESPONDIDO NESTE PRÓPRIO ARQUIVO DIGITALMENTE E ENVIADO POR EMAIL OU PELA CADEIA DE COMANDO.

ENTREVISTA AOS OFICIAIS DA SEÇÃO DE DOCTRINA E OPERAÇÕES DA BDA INF PQDT

Introdução – Esta entrevista tem por finalidade auxiliar numa pesquisa referente ao emprego do **alerta antecipado** de uma Seção de Artilharia Antiaérea Paraquedista, na defesa antiaérea de uma Força-Tarefa Batalhão de Infantaria Paraquedista, no momento da reorganização, em um Assalto Aeroterrestre.

O alerta antecipado pode ser entendido como a capacidade de detecção prévia da distância, direção e altitude de um vetor aéreo inimigo (drones, aeronaves, helicópteros, etc) que visa se aproximar de uma tropa para causar danos.

O alerta antecipado é fator crucial para a defesa antiaérea de uma cabeça de ponte aérea, sendo que a aproximação de vetores aéreos de reduzida assinatura radar como drones, ou mesmo, aeronaves de asa rotativa que se deslocam em baixas altitudes, são **grandes desafios para a detecção pelos radares embarcados em aeronaves amigas**, podendo acarretar ataques decisivos às tropas paraquedistas **em reorganização** na zona de lançamento.

A fim de reduzir a carência do alerta antecipado, a 21ª Bia AAe Pqdt destaca observadores no terreno em posições afastadas, chamadas de Postos de Vigilância (P Vig). Os observadores vigiam o espaço aéreo em busca de qualquer vetor aéreo inimigo, e assim, procura-se suprir com limitações o necessário alerta antecipado.

Muitas são as dificuldades que a 21ª Bia AAe Pqdt possui para prover seu alerta antecipado no combate Aet. Entender a dinâmica de um assalto aeroterrestre na atualidade é fundamental para a doutrina Aet, principalmente no momento de acentuada vulnerabilidade da tropa, **reorganização**.

Sua experiência como integrante da Seção de Planejamento e Doutrina da Bda Inf Pqdt, será vital para o trabalho em pauta, pois irá contribuir sobremaneira para a doutrina da artilharia antiaérea Paraquedista brasileira.

Esta entrevista contém 04 páginas e 07 perguntas abertas e fechadas. Por favor, responda com caneta azul ou preta. Assinale somente uma alternativa. Caso tenha assinalado equivocadamente, escreva na frente da resposta escolhida: “CORRETA”. Sua sinceridade será fundamental para o trabalho.

1- Qual a **função** que o Sr desempenha ou desempenhou na Seção de Planejamento e Doutrina ou Operações da Bda Inf Pqdt?

Função: _____

2- Qual a visão do Sr sobre a **reorganização**, após o lançamento de Pqdt no assalto aeroterrestre, em **termos de vulnerabilidade** das tropas Pqdt?

Vulnerabilidade: _____

(Se precisar responda no verso)

3- O Sr avalia ser **importante a defesa antiaérea** por ocasião da **reorganização**, em um **assalto aeroterrestre**?

() Sim

() Não

Comentários: _____

(Se precisar responda no verso)

4- A 21ª Bia AAAe Pqdt **não possui** um radar orgânico que possa ser lançado de uma aeronave em voo por paraquedas atualmente. **Como o Sr avalia a carência de um meio orgânico** da Bda Inf Pqdt para fornecer **o alerta antecipado** em proveito da artilharia antiaérea Paraquedista?

() Muito preocupante

() Preocupante

() Irrelevante

Avaliação: _____

(Se precisar responda no verso)

5- A Força Aeroterrestre pode ser empregada por meio do lançamento aéreo de pessoal e material, mas também poderá ser **realizado por meio de pouso** (BRASIL, 2017, p. 2-4

Desta forma, como se pode constatar, caso a Zona de Lançamento **não possua uma pista de pouso**, a Bda Inf Pqdt **não terá o alerta antecipado orgânico de radar**. Como o Sr avalia as **consequências** futuras para a manobra Aet, ao **não se possuir** um meio orgânico para prover o alerta antecipado, e assim **identificar com antecedência as ameaças aéreas** que visam destruir as tropas Pqdt, principalmente no momento da **reorganização**?

Consequências: _____

(Se precisar responda no verso)

6- O Sr considera que seria proveitoso o lançamento de **elementos de observação da Artilharia Antiaérea Paraquedista** (Postos de Vigilância) no **Escalão Precursor**, a fim de anteceder o Escalão de Assalto, provendo o **alerta antecipado** ainda mais oportunamente?

() Sim () Não

Comentários: _____

(Se precisar responda no verso)

7- Há alguma informação que possa complementar esta entrevista?

Comentários: _____

FIM DA ENTREVISTA

Muito obrigado por ter respondido!

Sua resposta pode ser enviada também para: uchoas.gustavo@eb.mil.br

APÊNDICE I

POR FAVOR, LEIA COM ATENÇÃO. ESTE QUESTIONÁRIO PODE SER RESPONDIDO NESTE PRÓPRIO ARQUIVO DIGITALMENTE E ENVIADO POR EMAIL OU PELA CADEIA DE COMANDO.

ENTREVISTA A MILITARES ESPECIALIZADOS DA 20ª CIA COM PQDT

Introdução – Esta entrevista tem por finalidade auxiliar numa pesquisa referente ao emprego do **alerta antecipado** de uma Seção de Artilharia Antiaérea Paraquedista, na defesa antiaérea de uma Força-Tarefa Batalhão de Infantaria Paraquedista, no momento da reorganização, em um Assalto Aeroterrestre.

O alerta antecipado pode ser entendido como a capacidade de detecção prévia da distância, direção e altitude de um vetor aéreo inimigo (drones, aeronaves, helicópteros, etc) que visa se aproximar de uma tropa para causar danos.

Muitas são as dificuldades que a 21ª Bia AAe Pqdt possui para prover seu alerta antecipado no combate Aet. Entender a dinâmica de um assalto aeroterrestre e **verificar se os equipamentos de comunicações à disposição da Bda Inf Pqdt são adequados para a transmissão do alerta antecipado no Ass Aet**, é de fundamental importância, principalmente no momento de acentuada vulnerabilidade da tropa, a **reorganização**.

Sua experiência como integrante da 20ª Companhia de Comunicações Paraquedista, será vital para o trabalho em pauta, pois irá contribuir sobremaneira para a doutrina da artilharia antiaérea paraquedista brasileira.

Esta entrevista contém 07 páginas e 10 perguntas abertas e fechadas. Por favor, responda com caneta azul ou preta. Assinale somente uma alternativa. Caso tenha assinalado equivocadamente, escreva na frente da resposta escolhida: “CORRETA”. Sua sinceridade será fundamental para o trabalho.

1- Qual função o senhor desempenha na 20ª Cia Com Pqdt?

Função: _____

2- Quais os equipamentos rádio estão à disposição da Bda Inf Pqdt atualmente?

Equipamentos Rádio:

<i>Exemplo:</i> 1) Falcon Harris 3	
Outros Equipamentos: Colocar no verso	

3- Qual o **alcance** (Km) dos equipamentos rádio que estão à disposição da Bda Inf Pqdt atualmente?

1) Falcon Harris 3	Alcance: _____		Alcance : _____
2)	Alcance : _____		Alcance : _____
3)	Alcance : _____		Alcance : _____
4)	Alcance : _____		Alcance : _____
5)	Alcance : _____		Alcance : _____
Outros Equipamentos: Colocar no verso			

Observações quanto ao alcance: _____

4- Quais equipamentos rádios da pergunta anterior **podem ser lançados** juntamente com a tropa paraquedista? Assinale com um "X".

1) Falcon Harris 3	Lançado: <input type="checkbox"/> Não lançado: <input type="checkbox"/>	6)	Lançado: <input type="checkbox"/> Não lançado: <input type="checkbox"/>
	Lançado: <input type="checkbox"/> Não lançado: <input type="checkbox"/>	7)	Lançado: <input type="checkbox"/> Não lançado: <input type="checkbox"/>
	Lançado: <input type="checkbox"/> Não lançado: <input type="checkbox"/>	8)	Lançado: <input type="checkbox"/> Não lançado: <input type="checkbox"/>
	Lançado: <input type="checkbox"/> Não lançado: <input type="checkbox"/>	9)	Lançado: <input type="checkbox"/> Não lançado: <input type="checkbox"/>
	Lançado: <input type="checkbox"/> Não lançado: <input type="checkbox"/>	10)	Lançado: <input type="checkbox"/> Não lançado: <input type="checkbox"/>
Outros Equipamentos: Colocar no verso			

Observações: _____

5-Quais dos equipamentos rádios da pergunta anterior podem ser instalados em **plataforma veicular**? Quais são os **alcances obtidos** dos rádios em plataforma veicular?

1)	Alcance : _____	6)	Alcance : _____
2)	Alcance : _____	7)	Alcance : _____
3)	Alcance : _____	8)	Alcance : _____
4)	Alcance : _____	9)	Alcance : _____
5)	Alcance : _____	10)	Alcance : _____
Outros Equipamentos: Colocar no verso			

6- Com relação ao uso do **SISCOMIS** pelas tropas paraquedistas, qual a sua opinião sobre o emprego deste sistema por ocasião do **assalto aeroterrestre**, e principalmente, no momento da **reorganização**? Assinale com um "X" a **viabilidade** da utilização e justifique.

- Viável:

- Viável com restrições:

- Não Viável:

Justificativa: _____

7- Ainda com relação ao uso do **SISCOMIS** pelas tropas paraquedistas, todos seus equipamentos, inclusive sua **antena**, **podem ser lançados** por meio de paraquedas?

Caso possam ser lançados, **quanto tempo**, aproximadamente, será gasto para que o **SISCOMIS** possa operar sem restrições?

- Podem ser lançados:

- **Não** podem ser lançados:

Comentários: _____

Tempo gasto para ser instalado e pronto para o uso:

Comentários: _____

8- O emprego do **SISCOMIS** ocasiona emissão eletromagnética por parte do sistema para sua operação. Como o Sr avalia a **quebra do sigilo** devido à emissão, e principalmente, a interferência da **guerra eletrônica**?

Avaliação: _____

(Se precisar responda no verso)

9- Em sua opinião, como seria a maneira mais adequada de se estabelecer **as comunicações** entre as tropas paraquedistas que se encontram destacados **fora** da cabeça de ponte aérea e que necessitam se comunicar com os órgãos **dentro** da cabeça de ponte aérea?

Resp: _____

10- Há alguma informação que possa complementar esta entrevista?

FIM DA ENTREVISTA

Muito obrigado por ter respondido!

Sua resposta pode ser enviada também para: uchoas.gustavo@eb.mil.br

APÊNDICE J

POR FAVOR, LEIA COM ATENÇÃO. ESTE QUESTIONÁRIO PODE SER RESPONDIDO NESTE PRÓPRIO ARQUIVO DIGITALMENTE E ENVIADO POR EMAIL OU PELA CADEIA DE COMANDO.

ENTREVISTA DE MILITARES PILOTOS DE HELICÓPTEROS

Introdução – Esta entrevista tem por finalidade auxiliar numa pesquisa referente ao emprego do **alerta antecipado** de uma Seção de Artilharia Antiaérea Paraquedista, na defesa antiaérea de uma Força-Tarefa Batalhão de Infantaria Paraquedista, no **momento da reorganização**, em um **Assalto Aeroterrestre**.

O **alerta antecipado** pode ser entendido como a capacidade de detecção prévia da distância e direção de um vetor aéreo inimigo (drones, aeronaves, **helicópteros**, etc) que visa se aproximar de uma tropa para causar danos.

O entendimento de como aeronaves de asa rotativa se comportam no espaço aéreo e **executam seus ataques e infiltrações**, será de suma importância para este trabalho, pois trará luz sobre a acentuada vulnerabilidade de tropas aeroterrestres ante as incursões de helicópteros inimigos e sua capacidade de causar baixas, principalmente no momento de maior risco aos paraquedistas, a **reorganização**, logo após o lançamento das tropas nas zonas de lançamento.

Sua experiência adquirida em vôo será vital para o trabalho em pauta, pois irá contribuir sobremaneira para a doutrina da artilharia antiaérea paraquedista brasileira.

Esta entrevista contém 05 páginas e 09 perguntas abertas e fechadas. Por favor, responda com caneta azul ou preta. Assinale somente uma alternativa. Caso tenha assinalado equivocadamente, escreva na frente da resposta escolhida: "CORRETA". Sua sinceridade será fundamental para o trabalho.

1- Em qual aeronave (Anv) o Sr possui experiência de vôo?

Resp:

2- As Anv de asa rotativa possuem capacidade de sobrevôo em **muito baixas altitudes** por longos períodos?

Se Sim, qual o limite aproximadamente de sobrevôo em relação ao solo?

() Sim. Limite aproximado de altitude:_____.

() Não.

Comentários:_____

3- Em entrevista a pilotos de Anv de asa fixa de alta performance, foi declarado que os **helicópteros são difíceis de serem observados e detectados** pelos radares das aeronaves (Anv). De maneira sucinta, como é realizada a **aproximação** de uma Anv de asa rotativa, por ocasião de um ataque, a fim de manter o **sigilo** do movimento aéreo?

Resp;_____

(Se precisar responda no verso)

4- Ainda com relação **ao sigilo** no deslocamento de helicópteros, quais **capacidades e características** o Sr ressaltaria, que permitem às Anv de asa rotativa uma **aproximação furtiva e agressiva**?

Aspecto 1:_____

Aspecto 2:_____

Aspecto 3:_____

Aspecto 4:_____

Outros aspectos:_____

Comentários:_____

(Se precisar responda no verso)

5- De acordo com sua experiência como piloto, a Anv de asa rotativa possui **capacidade de se esquivar de radares** de Anv de asa fixa em geral?

() Sim

() Não

Comentários: _____

(Se precisar responda no verso)

6- O Sr já fez algum tipo de **exercício** que envolva a **aproximação de Anv de asa rotativa em uma zona de lançamento de paraquedistas** defendida por artilharia antiaérea do Exército Brasileiro? O Sr acha importante um exercício deste tipo?

() Sim

() Não

Importância do exercício: _____

(Se precisar responda no verso)

7- Qual a **distância máxima**, que em geral, pode ser utilizado um determinado **armamento orgânico** de uma aeronave de asa rotativa contra tropa terrestre?

() De 2 a 3 Km () De 3 a 5 Km () Acima de 5 Km

Comentários: _____

8- Quais os **armamentos** mais comuns encontrados em aeronaves de asa rotativa, que podem ser considerados eficientes contra tropas terrestres?

Resp: _____

9- Há alguma informação que possa complementar esta entrevista?

Resp: _____

(Se precisar responda no verso)

FIM DA ENTREVISTA

Muito obrigado por ter respondido!

Sua resposta pode ser enviada também para: uchoas.gustavo@eb.mil.br

APÊNDICE K

POR FAVOR, LEIA COM ATENÇÃO. ESTE QUESTIONÁRIO PODE SER RESPONDIDO NESTE PRÓPRIO ARQUIVO DIGITALMENTE E ENVIADO POR EMAIL OU PELA CADEIA DE COMANDO.

ENTREVISTA DE MILITAR DA FAB COM EXPERIÊNCIA DE VOO EM AERONAVES DE ASA FIXA DE ALTA PERFORMANCE

Introdução – Esta entrevista tem por finalidade auxiliar numa pesquisa referente ao emprego do **alerta antecipado** de uma Seção de Artilharia Antiaérea Paraquedista, na defesa antiaérea de uma Força-Tarefa Batalhão de Infantaria Paraquedista (Pqdt), no momento da **reorganização** das tropas Pqdt, em um **Assalto Aeroterrestre**.

Os paraquedistas são adestrados para seu lançamento por meio de paraquedas sobre zonas de lançamentos (ZL), muitas vezes desconhecidas, nas quais ao tocar o solo, os militares precisam reunir-se, apanhar materiais e equipamentos, e se reorganizar, visando o ataque ao inimigo terrestre.

As tropas Pqdt utilizam-se dos meios aéreos para seus deslocamentos expedicionários, em grandes distâncias, até mesmo intercontinentais. A aviação de Caça cumpre papel fundamental, pois garante a segurança aérea de uma tropa vulnerável à ameaça aérea.

Sua experiência adquirida em voo será vital para o trabalho em pauta, pois contribuirá sobremaneira para a doutrina da artilharia antiaérea paraquedista brasileira.

Esta entrevista contém 04 páginas e 08 perguntas abertas e fechadas. Por favor, responda com caneta azul ou preta. Assinale somente uma alternativa. Caso tenha assinalado equivocadamente, escreva na frente da resposta escolhida: “CORRETA”. Sua sinceridade será fundamental para o trabalho.

1-Em qual (is) aeronave (Anv) o Sr possui experiência de voo?

Anv

(s): _____

2- **Como é feita a defesa aérea** das tropas paraquedistas por ocasião do deslocamento aéreo **até** a zona de lançamento?

Resp.: _____

(Se precisar continue no verso)

3- Os manuais específicos do Exército Brasileiro pressupõem que a Força Aérea Componente (FAC) é responsável pela segurança do espaço aéreo após o lançamento de paraquedistas.

Como é realizada a defesa aérea durante a reorganização das tropas paraquedistas, após seu lançamento? Qual o intervalo de **tempo máximo aproximado** em que uma Anv poderá sobrevoar a ZL garantindo que a ameaça aérea não cause baixas às tropas Pqdt? Considere a atuação da FAC em qualquer região da América do Sul.

Resp: _____

(Se precisar continue no verso)

Tempo Máximo Aproximado:

4- O consumo de combustível é fator crucial no que se refere à autonomia de uma Anv de asa fixa de alta performance. Atualmente, quais são as possibilidades de **REVO** da FAB?

() Ótimas () Boas () Regulares () Precárias

Observações: _____

(Se precisar continue no verso)

5- As tropas paraquedistas podem ser empregadas em ambientes operacionais diversos, em largas distâncias, pois atuando como Força Expedicionária, poderá cumprir missões inclusive em outros continentes. Na opinião do Sr, atualmente, a Força Aérea **teria condições** de prestar o apoio aéreo em lançamentos paraquedistas no **continente africano** por exemplo?

() Sim () Não () Talvez

Observações _____

(Se precisar continue no verso)

6- Por ocasião da **reorganização** de paraquedistas, após seu lançamento na ZL, poderá ocorrer situações em que a **superioridade aérea local poderá ser perdida**, mesmo que temporariamente?

() Sim

() Não

Justificativa: _____

(Se precisar continue no verso)

7- Os helicópteros podem ser considerados como graves ameaças às tropas terrestres, pois se deslocam em baixas altitudes, utilizando-se do relevo e de sua topografia para a sua segurança e manutenção do sigilo, mantendo-se invisível aos radares (FERREIRA, 2017, p.16). Com relação às **Anv de asa rotativa**, como podemos **avaliar a defesa aérea** em um assalto aeroterrestre, por ocasião da **reorganização dos paraquedistas**?

() Eficaz () Pouco eficaz () Ineficaz

Comentário: _____

(Se precisar continue no verso)

8- O Sr já realizou algum tipo de **exercício ou adestramento aeroterrestre** em conjunto com o Exército Brasileiro, que envolvesse lançamento de paraquedistas e a imediata **defesa aérea de uma zona de lançamento?**

() Sim

() Não

Comentário: _____

(Se precisar continue no verso)

FIM DA ENTREVISTA

Muito obrigado por ter respondido!

Sua resposta pode ser enviada também para: uchoas.gustavo@eb.mil.br

APÊNDICE L

POR FAVOR, LEIA COM ATENÇÃO. ESTE QUESTIONÁRIO PODE SER RESPONDIDO NESTE PRÓPRIO ARQUIVO DIGITALMENTE E ENVIADO POR EMAIL OU PELA CADEIA DE COMANDO.

ENTREVISTA DE MILITAR COM O CURSO DE DOBRAGEM, MANUTENÇÃO DE PÁRA -QUEDAS E SUPRIMENTO PELO AR (DoMPSA)

Introdução – Esta entrevista tem por finalidade auxiliar numa pesquisa referente ao emprego do **alerta antecipado** de uma Seção de Artilharia Antiaérea Paraquedista, na defesa antiaérea de uma Força-Tarefa Batalhão de Infantaria Paraquedista, no momento da reorganização, em um Assalto Aeroterrestre.

O alerta antecipado pode ser entendido como a capacidade de **detecção prévia da distância, direção e altitude de um vetor aéreo inimigo** (drones, aeronaves, helicópteros, etc) que visa se aproximar de uma tropa para causar danos.

Muitas são as dificuldades que a 21ª Bia AAe Pqdt possui para prover seu alerta antecipado no combate aeroterrestre, pois seu radar orgânico não pode ser lançado por paraquedas, vindo a dificultar a detecção dos vetores aéreos que se aproximam das tropas paraquedistas.

O Radar P-STAR é um meio portátil de detecção, que possui reduzido tamanho e peso, podendo ser lançado por meio de paraquedas. Seu conhecimento especializado sobre o lançamento de cargas e materiais, **será fundamental para este trabalho**, pois ajudará a elucidar as formas que a Bda Inf Pqdt poderá utilizar no lançamento de um sistema de radar mais ajustado às particularidades das operações aeroterrestres.

Esta entrevista contém 03 páginas e 06 perguntas abertas e fechadas. Por favor, responda com caneta azul ou preta. Assinale somente uma alternativa. Caso tenha assinalado equivocadamente, escreva na frente da resposta escolhida: “CORRETA”. Sua sinceridade será fundamental para o trabalho.

1- O Sr serve ou já serviu no B DOMPSA? Qual a **função** que desempenha ou desempenhou?

Função: _____

2- O Radar P-STAR possui as seguintes dimensões aproximadas: **230 cm X 152 cm X 15,2 cm** e o peso de **158 Kg**. Qual seria a (s) plataforma (s) adequada (s) para o lançamento do material nestas dimensões? Leve em consideração que radares costumam ser materiais menos resistentes ao emprego militar devido aos seus componentes eletrônicos.

Resp: _____

3- O Radar P-STAR pesando 158 Kg pode ser considerado carga leve ou pesada?

Carga Leve ()

Carga Pesada ()

4- O Radar P-STAR poderá ser lançado no Escalão de Assalto?

Sim () Não () Não sei responder ()

5- Levando em consideração as dimensões aproximadas de 230 cm X 152 cm X 15,2 cm e o peso de 158 Kg, que possui o Radar P-STAR. Qual seria o (s) **paraquedas (s) adequado (s)** para o lançamento do material? Leve em consideração que radares costumam ser materiais menos resistentes ao emprego militar devido aos seus componentes eletrônicos.

Resp: _____

6- Há alguma informação que possa complementar esta entrevista?

Comentário: _____

FIM DA ENTREVISTA

Muito obrigado por ter respondido!

Sua resposta pode ser enviada também para: uchoas.gustavo@eb.mil.br