

**ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO NO NÍVEL LATO SENSU EM
OPERAÇÕES MILITARES DE DEFESA ANTIAÉREA E DEFESA DO LITORAL**

JÚLIO VINÍCIUS NASCIMENTO NETTO

VETORES AÉREOS DE ASA FIXA PRESENTES NA AMÉRICA DO SUL

**Rio de Janeiro
2018**

JÚLIO VINÍCIUS NASCIMENTO NETTO

VETORES AÉREOS DE ASA FIXA PRESENTES NA AMÉRICA DO SUL

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

ORIENTADOR: Maj Art ALLAN DIAS MERCÊS

**Rio de Janeiro
2018**



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DECE_x - DETM_{il}
ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA**

DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

COMUNICAÇÃO DO RESULTADO FINAL AO POSTULANTE (TCC)

NETTO, Júlio Vinícius Nascimento (1º Ten Art). Vetores aéreos de asa fixa presentes na América do Sul. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no programa *lato sensu* como requisito parcial para obtenção do certificado de especialização em Operações Militares de Defesa Antiaérea e Defesa do Litoral. Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea.

Orientador: ALLAN DIAS MERCÊS / MAJOR / ARTILHARIA

Resultado do Exame do Trabalho de Conclusão de Curso: _____

Rio de Janeiro, ____ de _____ de 2018.

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

**ALLAN DIAS MERCÊS / MAJOR / ARTILHARIA
PRESIDENTE**

**GUILHERME BRUNO RIBEIRO / MAJOR / ARTILHARIA
MEMBRO**

**HERICK FALQUETO DE MEDEIROS / CAPITÃO / ARTILHARIA
MEMBRO**

AGRADECIMENTOS

A Deus, porque sem ele eu nada seria.

À minha família, por sempre me ajudarem em todas as situações da minha vida.

Ao meu orientador, meus sinceros agradecimentos pelas orientações claras e elucidativas e que muito ajudaram na realização deste trabalho.

Aos meus companheiros de turma que, direta ou indiretamente, colaboraram para a conclusão deste trabalho.

VETORES AÉREOS DE ASA FIXA PRESENTES NA AMÉRICA DO SUL

Júlio Vinícius Nascimento Netto

Resumo: A busca da superioridade aérea com a utilização maciça de meios aéreos tem sido fator preponderante e decisório no destino dos conflitos recentes. O acompanhamento da evolução do inimigo aéreo deve ser contínuo e sempre com o objetivo de se verificar as atitudes que devem ser tomadas para se contrapor a estas ameaças. Diante disso, o presente trabalho teve por finalidade levantar os principais aspectos relacionados aos vetores aéros de asa fixa presentes na América do Sul, além do Brasil. O estudo foi limitado aos países da América do Sul que investem mais em materiais de defesa, que possuem maiores efetivos de militares e maior número de aeronaves. A fim de facilitar a compreensão do estudo, são abordados, com mais profundidade, as características das aeronaves de asa fixa de ataque utilizadas e suas principais capacidades e limitações. Por meio de uma pesquisa bibliográfica identificou-se o emprego dessas aeronaves em conflitos recentes e as tendências de aquisição de novas aeronaves por aqueles países.

PALAVRAS-CHAVE: Ameaça aérea, América do Sul, asa fixa.

Abstract: The search for aerial superiority with the massive use of aerial means has been a preponderant and decisive factor in the fate of recent conflicts. Monitoring the evolution of the air enemy must be continuous and always with the aim of checking the attitudes that must be taken to counteract these threats. In view of this, the present work had the purpose to raise the main aspects related to fixed wing aircraft vectors present in South America, besides Brazil. The study was limited to countries in South America that have been investing more in defense materials and possessing larger numbers of military personnel and more aircraft. In order to facilitate the understanding of the study, the characteristics of the fixed wing attack aircraft used and their main capabilities and limitations are discussed in more depth. Through a bibliographical research the use of these aircraft in recent conflicts and the tendencies of acquisition of new aircraft by these countries were identified.

KEY WORDS: Aerial threat, South America, fixed wing.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 METODOLOGIA	11
2.1 TEMA	11
2.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	11
2.2.1 Alcances e limites	11
2.3 QUESTÕES DE ESTUDO.....	13
2.4 OBJETIVOS	14
2.5 JUSTIFICATIVAS	14
2.6 CONTRIBUIÇÃO	15
2.7 PROCEDIMENTO METODOLÓGICOS	15
3 A AMEAÇA AÉREA	17
3.1 GENERALIDADES	17
3.2 FAIXA DE EMPREGO.....	17
3.3 POSSIBILIDADES DA AMEAÇA AÉREA.....	18
3.3.1 Surpresa	19
3.3.2 Ataques simultâneos	19
3.3.3 Emprego de Medidas de Ataque Eletrônico (MAE)	19
3.3.4 Diversidade de vetores aeroespaciais	19
3.3.5 Uso de diversos tipos de armamentos	20
3.3.6 Uso de aviônicos sofisticados	20
3.3.7 Uso de novas tecnologias	20
3.4 TÉCNICAS E TÁTICAS DE ATAQUE	20
3.4.1 Ataque à baixa altura	21
3.4.2 Ataque à média altura	21
3.4.3 Número de aeronaves atacantes	22
3.4.4 Ataque <i>Stand-Off</i>	22
3.5 REABASTECIMENTO EM VOO (REVO)	22
3.6 SISTEMAS DE ARMAS	22
3.6.1 Canhões e Metralhadoras	23
3.6.2 Mísseis e Foguetes	23
3.6.3 Bombas	23
4 FORÇA AÉREA ARGENTINA	24

4.1 A-4 AR FIGHTING HAWK.....	24
4.1.1 Emprego em conflitos recentes	25
4.2 FMA IA-58 PUCARÁ	26
4.2.1 Emprego em conflitos recentes.....	27
4.3 IA-63 PAMPA III.....	27
4.3.1 Emprego em conflitos recentes	28
4.4 AQUISIÇÃO DE NOVAS AERONAVES	29
5 FORÇA AÉREA CHILENA	30
5.1 NORTHROP F-5 E TIGER II.....	30
5.1.1 Emprego em conflitos recentes	31
5.2 F-16 C/D FIGHTING FALCON	32
5.2.1 Emprego em conflitos recentes.....	33
5.3 AQUISIÇÃO DE NOVAS AERONAVES	33
6 FORÇA AÉREA COLOMBIANA	35
6.1 CESSNA A-37 DRAGONFLY.....	35
6.1.1 Emprego em conflitos recentes	36
6.2 EMB-314	37
6.2.1 Emprego em conflitos recentes.....	37
6.3 IAI F-21 KFIR.....	38
6.3.1 Emprego em conflitos recentes	39
6.4 AQUISIÇÃO DE NOVAS AERONAVES	39
7 FORÇA AÉREA PERUANA	40
7.1 CESSNA A-37 DRAGONFLY.....	40
7.2 MIG-29 FULCRUM	40
7.2.1 Emprego em conflitos recentes.....	41
7.3 MIRAGE 2000P.....	42
7.3.1 Emprego em conflitos recentes	42
7.4 SU-25.....	43
7.4.1 Emprego em conflitos recentes	44
7.5 AQUISIÇÃO DE NOVAS AERONAVES	44
8 FORÇA AÉREA VENEZUELANA	45
8.1 F-16 A FIGHTING FALCON.....	45
8.1.1 Emprego em conflitos recentes	46
8.2 SU-30	46

8.2.1 Emprego em conflitos recentes	47
8.3 AQUISIÇÃO DE NOVAS AERONAVES	47
9. CONCLUSÃO	48
REFERÊNCIAS	50

1 INTRODUÇÃO

O surgimento do avião no século passado deu origem a uma importante mudança no campo de batalha, até então restrito às operações de cunho terrestre e naval (FERREIRA, 2016). O General italiano Giulio Douhet, considerado um dos pioneiros no estudo e publicações a respeito do uso da aviação em conflitos militares retratou o seguinte:

O céu está prestes a se tornar um novo campo de batalha, tão importante quanto a terra e o mar. Para conquistar o ar, é necessário privar o inimigo de todos os possíveis meios de voo, atingindo do ar suas bases operacionais e centros produtivos. Nós devemos nos acostumar com essa ideia, e estar preparados. (Douhet, 1909)

O ponto de partida para o emprego das aeronaves em combate ocorreu durante a Primeira Guerra Mundial, quando os vetores aéreos realizaram operações de reconhecimento e ataque a baixa altura (SILVA, 2009, p.11). Muitas destas novas tecnologias foram empregadas pela primeira vez e acabaram por afetar não somente a maneira como as batalhas eram travadas, mas até mesmo a forma como o conflito se desenrolou e o seu resultado final.

Porém, a Segunda Guerra Mundial marcou no uso maciço do emprego de aeronaves em todos os teatros de operações, desde os pequenos caças monomotores até as fortalezas voadoras. Pode-se citar o surgimento dos modernos mísseis balísticos e as poderosas bombas voadoras V1 e V2 que atacaram Londres.

Durante a guerra da Coréia, em 1950, marcou-se definitivamente o uso de aeronaves a jato e de helicópteros em operações militares. Durante a guerra do Golfo os mísseis de cruzeiro, balísticos e aeronaves tipo *stealth* foram decisivos no resultado do combate, bem como aeronaves dotadas de aviônicos e armamentos de alta tecnologia mostrando a ideia precisa do poder destes importantes e sofisticados vetores de combate.

Desde sua invenção no início do século XX, os aviões vem sendo amplamente desenvolvidos e cada vez mais utilizados, sendo assim os vetores aéreos estão se tornando determinante em diversos conflitos armados pelo mundo. Observa-se que atualmente, as Forças Armadas dos países têm buscado uma constante evolução de suas estruturas.

As dificuldades econômicas dos países da América do Sul fazem com que os gastos militares dessas nações não sejam expressivos, tendo como consequência uma grande defasagem tecnológica frente aos países desenvolvidos. Apesar das limitações financeiras dos países sul-americanos, alguns deles têm buscado realizar a modernização de suas Forças Armadas e atualmente já possuem vetores aéreos com modernas tecnologias.

Dentro dessa abordagem, o desenvolvimento ou a aquisição de tais tecnologias devem

ser consideradas e estudadas nos contextos regionais em que o Brasil está envolvido. Assim, o presente estudo visa a verificar os principais vetores aéreos de asa fixa de ataque utilizados pelos países da América do Sul.

2 METODOLOGIA

2.1 TEMA

O tema central do presente trabalho é apresentar as possibilidades e limitações dos atuais vetores aéreos de asa fixa de ataque presente nos países com as Forças Armadas mais poderosas na América do Sul.

2.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Do exposto acima, buscou-se problematizar a seguinte questão para pesquisa: quais são os principais vetores aéreos de asa fixa de ataque utilizados pelos países com as Forças Armadas mais poderosas na América do Sul e quais são suas principais capacidades?

2.2.1 Alcances e limites

Os alcances da pesquisa se estendem ao levantamento, apresentação e análise dos vetores aéreos de asa fixa utilizados pelos países da América do Sul. Através de uma pesquisa bibliográfica identificou-se o emprego dessas aeronaves em conflitos recentes e as tendências de aquisição de novas aeronaves por esses países.

O estudo foi limitado aos países da América do Sul que investem mais em materiais de defesa, que possuem maiores efetivos de militares e maior número de equipamentos. Em relação a limitação no tempo, buscou o que há de mais recente nas publicações relacionadas à pesquisa do emprego em conflitos recentes.

A tabela a seguir analisa fatores militares, geopolíticos e econômicos, atribuindo-se pontos e um peso para cada item de acordo com sua importância que, ao final do estudo, gerou uma escala de poder dos países do continente sul-americano, na qual foram selecionados os seis maiores com poder bélico da pesquisa.

Tabela 1 - Ranking do Poder Militar na América do Sul

País	Total de pontos	Ranking
Brasil	1.044	1º
Chile	660	2º
Peru	630	3º
Venezuela	628	4º
Colômbia	622	5º
Argentina	506	6º

Fonte: MILITARY POWER, 2015/2016.

Verificou-se também uma pesquisa na qual foram ranqueados os países da América do Sul de acordo com 50 (cinquenta) fatores para determinar a força militar de diversos países do mundo. Dentre os países da América do Sul, se destacaram respectivamente o Brasil, a Argentina, o Peru, a Colômbia, a Venezuela e o Chile.

Figura 1 - Poderes da América do Sul classificados pela força militar



Fonte: GLOBAL FIREPOWER, 2017

Para seleção dos países que serão estudados, também foram levantados os orçamentos de defesa a partir de 2006 até 2016 dos países sul-americanos. Observou-se que após o Brasil, os maiores orçamentos de defesa são respectivamente Venezuela, Colômbia, Chile, Argentina, Equador e Peru.

Figura 2 - Orçamento de Defesa em dólares

Presupuesto de defensa (en US\$)						
País	2006	2008	2010	2012	2014	2016
Argentina	1.952.165.821	2.628.157.098	3.138.200.705	4.351.981.686	4.219.130.969	4.287.426.700
Bolivia	197.291.177	254.520.509	336.894.359	400.819.204	490.559.378	568.421.520
Brasil	13.692.057.669	26.202.709.813	33.055.029.481	35.512.467.812	31.629.440.741	19.978.247.480
Chile	3.177.404.842	4.459.645.809	4.778.329.754	5.878.940.198	5.511.299.093	4.571.174.008
Colombia	2.872.392.573	6.004.957.107	6.178.261.917	7.907.923.506	8.416.388.574	4.916.946.842
Cuba*	71.162.500	84.233.333	89.170.833	120.008.333	118.850.000	293.154.167
Ecuador	952.621.138	1.388.349.715	2.156.832.116	2.396.048.031	2.773.004.221	2.510.507.785
El Salvador	106.363.230	115.409.495	132.874.110	144.067.030	149.455.885	146.139.840
Guatemala	134.476.326	156.210.263	159.860.766	210.816.824	257.962.025	264.313.810
Honduras	63.175.260	121.183.088	172.194.128	188.926.130	252.646.424	332.560.070
México	3.288.106.264	4.706.150.462	4.875.854.577	6.287.762.898	7.299.439.730	5.978.115.551
Nicaragua	36.293.492	42.191.833	39.644.293	65.756.103	82.888.983	72.558.630
Paraguay	95.572.924	149.580.691	227.582.002	430.850.307	440.752.612	357.354.910
Perú	1.086.270.304	1.515.727.130	2.061.617.832	2.190.684.087	2.819.591.821	2.237.685.498
República Dominicana	213.117.635	269.120.373	332.298.929	353.297.867	417.072.353	454.610.819
Uruguay	215.709.213	316.844.107	622.039.810	705.969.493	650.718.647	770.840.944
Venezuela	1.867.024.633	3.351.756.259	2.501.244.477	3.900.098.861	5.567.765.086	8.549.765.946
TOTAL	30.021.205.000	51.766.747.085	60.857.930.090	71.046.418.372	71.096.966.541	56.289.824.520
Variación %	0,00%	72,43%	17,56%	16,74%	0,07%	-20,83%

* Cuba: Presupuesto de la actividad "Defensa y orden interior". 2016: "Defensa, orden interior y administración pública".

Fonte: RESDAL, 2016.

Embora, nas fontes de consulta, a posição dos países com maior poder das Forças Armadas varie, foi verificado que após o Brasil os mesmos países revezam as seis melhores colocações nas pesquisas. Diante disso, a Venezuela, a Colômbia, o Chile, a Argentina e o Peru serão parte do universo a ser estudado durante o trabalho.

Outro fator relevante a ser considerado é o fato de ser uma pesquisa essencialmente bibliográfica, dependendo de fontes de pesquisa ostensivas fornecidas pelos próprios países.

2.3 QUESTÕES DE ESTUDO

Algumas questões de estudo podem ser formuladas no entorno deste questionamento:

a) Dentre as aeronaves apresentadas, quais se destacam por possuir grande poder dissuasório?

b) Quais são os principais vetores aéreos de asa fixa de ataque nos países com as Forças Armadas mais poderosas na América do Sul?

c) Quais são as principais possibilidades e limitações dos vetores aéreos de asa fixa de

ataque utilizados pelos países da América do Sul?

d) Existe a previsão de aquisição de novas aeronaves pelos países que investem mais em materiais de defesa, que possuem maiores efetivos de militares e maior número de equipamentos?

2.4 OBJETIVOS

O presente estudo pretende apresentar as possibilidades e limitações dos vetores aéreos de asa fixa de ataque presentes na América do Sul com a finalidade de proporcionar informações relevantes e atualizadas sobre o tema. A fim de viabilizar a consecução do objetivo geral de estudo, foram formulados objetivos específicos, de forma a encadear logicamente o raciocínio descritivo apresentado neste estudo.

a) Apresentar as principais aeronaves de asa fixa de ataque utilizadas pelos países com maior poder militar da América do Sul.

b) Apresentar as possibilidades e limitações das aeronaves de asa fixa de ataque utilizadas pelos países com maior poder militar da América do Sul.

c) Apresentar quais vetores aéreos de asa fixa de ataque presentes nos países com maior poder militar da América do Sul participaram de conflitos recentes.

d) Verificar se existe a previsão de aquisição ou de desenvolvimento de novos vetores aéreos de asa fixa de ataque pelos países com maior poder militar da América do Sul.

2.5 JUSTIFICATIVAS

Desde a Segunda Guerra Mundial, todas as Forças Armadas têm atestado a importância dos vetores aéreos em conflitos para a manutenção de suas soberanias.

Fazer frente a esse tipo de ameaça tem sido preocupação constante para todas as nações, seja em conflito, seja em tempos de paz, por isso a capacidade de se contrapor a tais ameaças é uma preocupação constante de todos os países.

Diante disso, faz-se necessário ter o conhecimento das possibilidades e limitações dos vetores aéreos dos países da América do Sul, assim como das suas possíveis inovações tecnológicas ou intenções de aquisições de materiais.

2.6 CONTRIBUIÇÃO

O presente estudo pretende ampliar o conhecimento acerca dos vetores aéreos existentes na América do Sul, principalmente sobre o emprego dos mesmos. Ainda, a partir das informações levantadas, o presente estudo pretende dar subsídios para pesquisas futuras sobre os meios aéreos militares na região.

2.7 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Quanto à natureza, o presente estudo caracteriza-se por ser uma pesquisa do tipo aplicada, por ter por objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática em estudos futuros sobre as aeronaves de asa fixa de ataque presentes nos países da América do Sul, valendo-se para tal do método indutivo, o qual considera o conhecimento como baseado na experiência e no empirismo.

Trata-se de estudo bibliográfico que terá por método a leitura exploratória e seletiva do material de pesquisa contribuindo para o processo de análise dos resultados de vários estudos, de forma a reunir um corpo de literatura atualizado e compreensível.

As principais fontes de pesquisa utilizadas no presente trabalho foram, em sua maioria, documentos digitais disponíveis na rede internacional, sendo de domínio público, fontes de periódicos militares reconhecidos, manuais militares nacionais e estrangeiros e mídia aberta em geral.

O presente trabalho está estruturado da seguinte maneira:

- 3 A AMEÇA AÉREA: pretende expor os conceitos de ameaça aérea, faixa de emprego da ameaça aérea, possibilidades da ameaça aérea, técnicas e táticas de ataque e sistemas de armas.

- 4 FORÇA AÉREA ARGENTINA: pretende relacionar as principais aeronaves de asa fixa de ataque utilizadas pela Argentina apresentando as possibilidades e limitações, assim como apresentar indícios de intenção de aquisição de novos sistemas.

- 5 FORÇA AÉREA CHILENA: pretende relacionar as principais aeronaves de asa fixa de ataque utilizadas pelo Chile apresentando as possibilidades e limitações, assim como apresentar indícios de intenção de aquisição de novos sistemas.

- 6 FORÇA AÉREA COLOMBIANA: pretende relacionar as principais aeronaves de asa fixa de ataque utilizadas pela Colômbia apresentando as possibilidades e limitações, assim como apresentar indícios de intenção de aquisição de novos sistemas.

- 7 FORÇA AÉREA PERUANA: pretende relacionar as principais aeronaves de asa fixa de ataque utilizadas pelo Peru apresentando as possibilidades e limitações, assim como apresentar indícios de intenção de aquisição de novos sistemas.

- 8 FORÇA AÉREA VENEZUELANA: pretende relacionar as principais aeronaves de asa fixa de ataque utilizadas pela Venezuela apresentando as possibilidades e limitações, assim como apresentar indícios de intenção de aquisição de novos sistemas.

Com o propósito de operacionalizar a pesquisa, foram adotados os procedimentos metodológicos descritos nos próximos parágrafos.

Primeiramente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica visando a rever a literatura que fornecesse dados oficiais, se disponíveis, sobre as aeronaves de asa fixa de ataque presente nos países selecionados. Nesse sentido, foram encontrados dados relevantes sobre os meios aéreos de todos os países. Dados complementares foram encontrados em diversas publicações de periódicos na área de defesa, dos quais foram, principalmente, extraídos dados técnicos relevantes para o trabalho.

Em um segundo momento, foi conduzida uma pesquisa com o objetivo de encontrar o emprego dos meios aéreos pesquisados em conflitos armados recentes, sendo encontradas publicações relevantes sobre a maioria dos meios.

Na última etapa da pesquisa, foi adotado como foco principal a busca por indícios que indicassem na direção da aquisição, modernização ou substituição de novas aeronaves de asa fixa de ataque. Para tanto, foram adotadas fontes, prioritariamente, de periódicos na área de defesa datados, no mínimo, da última década, além de notícias sobre o tema da mídia aberta em geral.

O principal instrumento de coleta de dados foi o fichamento, tendo em vista a natureza factual e histórica dos fatos referentes ao tema e aos objetivos específicos do presente trabalho.

Na análise dos dados, foram comparados os dados obtidos na pesquisa dos diferentes países de forma conjunta, a fim de estabelecer uma linha de raciocínio lógico baseada no processo dedutivo, uma vez que as conclusões advindas da presente análise são baseadas em proposições ou resultado de experiências.

3 A AMEAÇA AÉREA

Define-se como ameaça aérea todo vetor aeroespacial cujo emprego esteja dirigido a destruir ou neutralizar objetivos terrestres, marítimos (submarinos) e outros vetores aeroespaciais. Esta, atualmente, emprega não somente os mais diversos tipos de aeronaves dedicadas para tal, como modernos sistemas de mísseis e satélites para os mais variados fins. (BRASIL, 2015b, p. A-1).

3.1 GENERALIDADES

Com relação a esses vetores aéreos, cabe ressaltar que as aeronaves de asa fixa são os mais tradicionais vetores aeroespaciais em atividade, como também se constituem na espinha dorsal de qualquer força aérea.

Diante disso, é necessário realizar um estudo profundo e detalhado durante o estudo de situação da ameaça aérea englobando suas características de emprego, técnicas e táticas de ataque e o armamento utilizado.

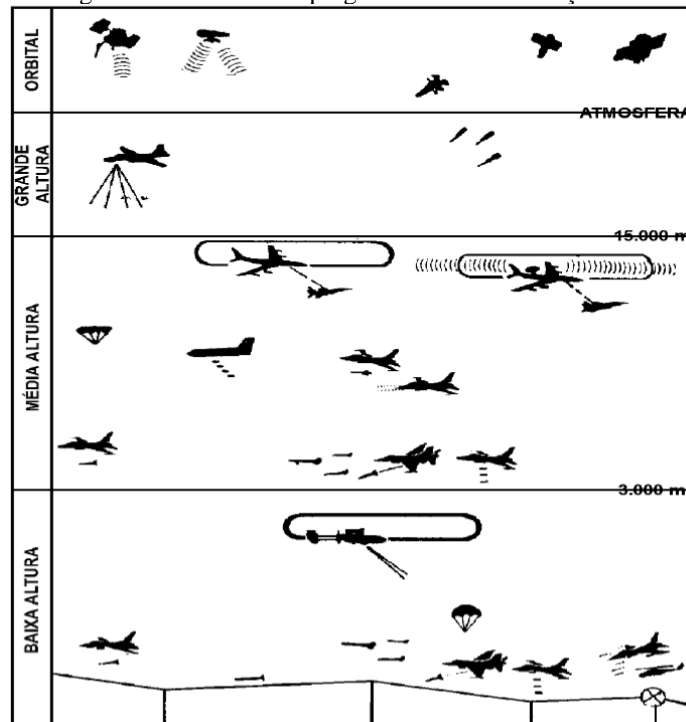
3.2 FAIXA DE EMPREGO

Ao iniciarmos a análise de um vetor aéreo, devemos primeiramente verificar a faixa de atuação da aeronave inimiga, fazendo uma análise sobre suas características e observar em qual faixa ela tem maior tendência a ser utilizada.

Por isso “é importante que se saiba analisar a influência de todos os tipos de ameaça, distribuídos nas quatro faixas do espaço aéreo, no andamento de nossas operações.” (BRASIL, 2015, p. A-1).

Na próxima imagem é possível observar todas as faixas de atuação dos vetores aéreos existentes.

Figura 3 - Faixas de emprego da moderna ameaça aérea



Fonte: BRASIL, 2015b.

A Altura Orbital é a faixa que vai do limite da atmosfera terrestre para o espaço exterior. É a faixa de emprego dos satélites artificiais, tais como satélites de comunicações, meteorológicos, de sensoriamento ativo e/ou passivo e de navegação.

A Grande Altura é a faixa que vai de 15.000 m até os limites da atmosfera. Nela atuam aeronaves tripuladas ou não, especializadas em reconhecimento estratégico, assim como mísseis balísticos táticos e estratégicos.

A Média Altura é a faixa que vai de 3.000 m até 15.000 m. A atividade aérea nesta faixa é constituída de aeronaves de asa fixa, cumprindo os mais variados tipos de missão, tais como ataque ao solo, transporte e bombardeio.

A Baixa Altura é a faixa que vai de 0 a 3.000 m. É onde se concentram o maior número de ações desenvolvidas pela ameaça aérea, acessíveis a qualquer força armada, tais como ataque ao solo, transporte, guerra eletrônica, bombardeio, além de helicópteros, sistemas aéreos remotamente pilotados (SARP) e mísseis de cruzeiro.

3.3 POSSIBILIDADES DA AMEAÇA AÉREA

Com o estudo da faixa de atuação da ameaça aérea, pode-se concluir que esta apresenta uma série de possibilidades, entre as quais se destacam:

3.3.1 Surpresa

Com o objetivo de se furtar ao máximo dos meios de detecção, a ameaça aérea utiliza-se de um meticuloso estudo do terreno, voos táticos de aproximação em baixa altura e emprego de guerra eletrônica visando negar a defesa aeroespacial tempo útil para neutralizá-la.

3.3.2 Ataques simultâneos

Visando saturar o sistema de defesa aeroespacial, o inimigo pode desencadear ataques aéreos simultaneamente contra diversos alvos, reduzindo assim a capacidade de coordenação e controle da defesa aeroespacial.

3.3.3 Emprego de Medidas de Ataque Eletrônico (MAE)

Além das aeronaves interferidoras de acompanhamento, as chamadas *escort-jammer* e *stand-off jammers*, as próprias aeronaves atacantes podem conduzir dispositivos de MAE para sua própria proteção, as chamadas *self-protection jammer*, tais como *chaff*¹, *flares*² e RWR (*radar warning receiver*- receptor de aviso radar).

3.3.4 Diversidade de vetores aeroespaciais

A grande variedade de tipos de vetores, desde satélites às aeronaves remotamente pilotadas, permite uma maior versatilidade no cumprimento das missões de responsabilidade do elemento aéreo.

¹ *Chaff*: trata-se de uma contramedida em que emprega-se refletores para despistar um radar, consistindo na emissão de uma nuvem de listras metálicas finas de vários tamanhos, as quais refletem os ecos dos radares com propósito de confundir o míssil. (BRASIL, 2014).

² *Flares*: cartuchos usados por aeronaves que contêm substâncias pirotécnicas projetadas para confundir mísseis guiados por infravermelho e sistemas de rastreamento infravermelho (FLIR). (BRASIL, 2014).

3.3.5 Uso de diversos tipos de armamentos

Atualmente, estão disponíveis diversos tipos de armamentos, adequados aos diversos tipos de alvos. São encontrados canhões, metralhadoras, foguetes, mísseis com diversos tipos de guiamentos e diversos tipos de bombas. Cabe salientar a crescente utilização de armamento *Stand-Off*, isto é, lançado além do engajamento das defesas antiaéreas.

3.3.6 Uso de aviônicos sofisticados

As modernas aeronaves contam com equipamentos eletrônicos de navegação e ataque sofisticados, que permitem o emprego destas plataformas em qualquer condição climática ou à noite.

3.3.7 Uso de novas tecnologias

O grande número de evoluções tecnológicas e as constantes incorporações de novas tecnologias às plataformas aéreas ressaltam a necessidade do estudo constante destas evoluções, para que a defesa antiaérea não seja surpreendida por uma ameaça desconhecida. As áreas que merecem um estudo mais intenso são:

- a) sensores ativos: radares e *LASER* de alto desempenho;
- b) sensores passivos: RWR, *Laser Warning Receiver* (LWR), FLIR, sensores infravermelhos (IR) etc;
- c) tecnologias de energia dirigida: *LASER*, rádio frequência (RF) de alta potência e feixe de partículas;
- d) tecnologia furtiva *stealth*: esta tecnologia, já em uso em aeronaves norte-americanas B-2, F-22 e F-177, combinam o desenho de silhuetas, que provocam a refração de ondas de RF, com materiais absorvedores de radiação (MARE), além da disposição de seus motores e escape de gases, que causam o efeito semelhante em relação à assinatura infravermelha.

3.4 TÉCNICAS E TÁTICAS DE ATAQUE

Técnica de ataque é o modo como uma aeronave de combate faz uso de seu armamento. Isto possibilita o seu uso mais efetivo, além de garantir a segurança da aeronave atacante, evitando que esta sofra danos provenientes dos efeitos de seu próprio armamento.

As aeronaves de asa fixa, normalmente, executam duas técnicas básicas de ataque: Ângulo de Mergulho e Ataque Rasante.

A técnica de ataque de ângulo de mergulho é baseada na obtenção de uma melhor precisão de lançamento e na trajetória mais eficiente para o armamento considerado. Normalmente é utilizado contra alvos-ponto e de porte médio, utilizando-se de canhões, metralhadoras, foguetes, mísseis, bombas de queda livre, de feixe e inteligentes. Apresenta como desvantagem uma exposição mais prolongada à defesa antiaérea, a partir do ponto de arremetida.

O ataque rasante, realizado a baixa altura (normalmente entre 100 e 1.000 m), geralmente é utilizado contra alvos de porte médio e alvos área, utilizando-se de bombas freadas e incendiárias. Este tipo de ataque tem como vantagem o fator de surpresa junto à defesa antiaérea, devido à pouca probabilidade de detecção, tendo como desvantagem a exposição à artilharia antiaérea de baixa altura (que poderá ser minimizada pela velocidade da aeronave).

As plataformas aéreas utilizam diversas táticas de ataque, que variam de acordo com os objetivos a atingir, o seu desempenho em combate, o número possível de surtidas diárias, seus sistemas de armas e o sistema de defesa aeroespacial do inimigo. Foram enumeradas abaixo, as táticas de ataque com maior relevância para o estudo.

3.4.1 Ataque à baixa altura

Esta técnica é executada por todas as Forças Aéreas do mundo. A incursão a baixa altura é executada aproveitando-se das dobras do terreno, chegando a voar até 50 metros de altura, como vales e ravinas, como o objetivo de se furtar à detecção e aos caças inimigos, obtendo, deste modo, o máximo de surpresa possível numa situação de equilíbrio aéreo.

3.4.2 Ataque à média altura

O ataque à média altura é realizado por algumas Forças Aéreas e, para a sua realização, são necessárias duas condições básicas: a certeza da obtenção e manutenção da superioridade aérea de média altura e um alto grau tecnológico do sistema de armas da aeronave (como computadores de bordo, aparelhos de pontaria). Normalmente, os ataques a média altura têm sua eficácia aumentada pelo uso de bombas inteligentes.

3.4.3 Número de aeronaves atacantes

O número de aeronaves varia de acordo com a missão a cumprir e da capacidade das aeronaves utilizadas. Nos dias atuais, a unidade básica (número mínimo de aeronaves capazes de cumprir uma determinada missão) da Força Aérea Brasileira (FAB) é a esquadrilha, composta de quatro aeronaves.

3.4.4 Ataque *Stand-Off*

Esta tática é utilizada por poucas Forças Aéreas e consiste no lançamento do armamento pela aeronave atacante fora do envelope de emprego da defesa antiaérea, como finalidade de minimizar o engajamento de suas plataformas aéreas. Porém, este tipo de ataque requer aviônicos sofisticados para navegação, localização dos alvos e direcionamento dos sistemas de armas. Esta tática se utiliza de mísseis ar-superfície e bombas guiadas cada vez com maior alcance e de posições que a aeronave não necessita de ângulo de mergulho, possibilitando assim uma penetração à baixa altura, com uma mínima exposição das aeronaves atacantes.

3.5 REABASTECIMENTO EM VOO (REVO)

O reabastecimento em voo é a técnica empregada para transferir combustível de uma aeronave para outra durante o voo. Isto permite ao receptor permanecer em operação por mais tempo e, mais importante, estender seu raio de ação.

3.6 SISTEMAS DE ARMAS

O sistema de armas de um vetor aéreo é a essência do seu modo de emprego, pois nos dias atuais existem diversas configurações possíveis de aeronaves de ataque, de acordo com a missão a realizar. Serão detalhadas algumas informações sobre os diversos tipos de sistemas de armas.

3.6.1 Canhões e Metralhadoras

Constituem-se em armamentos de tubo utilizados pela aviação e são utilizados contra alvos de pequenas dimensões com pouca ou nenhuma blindagem. Para o seu emprego é utilizada a técnica de ataque com ângulo. O calibre varia de 7,62 mm a 0,50 polegada (12,7mm) para metralhadoras e de 20 a 30 mm para canhões.

3.6.2 Mísseis e Foguetes

Estes armamentos se constituem em importantes sistemas de armas e são empregados contra alvos de pequeno porte e que necessitam de maior precisão. Para o seu emprego é utilizada a técnica de ataque com ângulo. A diferença entre mísseis e foguetes é o fato daquele ter a capacidade de modificar sua trajetória durante o voo.

3.6.3 Bombas

Empregadas por praticamente todas as Forças Aéreas, este armamento é utilizado desde a primeira guerra mundial e possui vários tipos, tamanhos e poder destrutivo, sendo normalmente lançadas a partir de aeronaves de asa fixa. São empregadas contra alvos que necessitam de maior poder de penetração e que possuem grandes dimensões, como pontes de concreto, blindados, *bunkers*, refinarias e centros industriais. Possui precisão variável, de acordo com o método de lançamento, sistema de pontaria e o tipo de bomba utilizada. São dos seguintes tipos: queda livre, feixe, freadas, incendiárias e inteligentes.

4 FORÇA AÉREA ARGENTINA

A Argentina é o segundo maior país da América do Sul, tendo uma população de aproximadamente 43,7 milhões de habitantes, fazendo fronteira com cinco países e com o Oceano Atlântico. Com o efetivo de 79.845 militares, as Forças Armadas argentinas destacam-se como um dos maiores orçamentos em defesa da América do Sul, sendo em 2016, o valor de US\$ 4.287.426.700.

A missão da Força Aérea Argentina (FAA) é “contribuir para a Defesa Nacional agindo de forma dissuasiva e eficaz no setor aeroespacial de interesse, a fim de garantir e proteger permanentemente os interesses vitais da Nação.” (FUERZA AÉREA ARGENTINA, 2018, tradução nossa).

Antes da Guerra das Malvinas, a Argentina possuía uma das mais poderosas forças aéreas do continente. As mais de setenta aeronaves perdidas no conflito e a crise-econômica no pós-guerra provocaram profundas mudanças em sua capacidade e estrutura.

Atualmente a principal força de combate da Força Aérea Argentina (FAA) são os A-4AR Fighting Hawk, adquiridos dos Estados Unidos da América, e os FMA IA-58 Pucará, aeronave leve e de Contra-Insurgência.

Será apresentada uma tabela com as principais aeronaves de caça e ataque da Força Aérea Argentina e a seguir as possibilidades e limitações de cada uma.

Tabela 2 - Aeronaves de ataque e de caça da FAA

Sistema	Quantidade
A-4 AR Fighting Hawk	24
IA-58 Pucará	25
IA-63 Pampa III	22 aeronaves em processo de aquisição e modernização.

Fonte: WORLD AIR FORCE, 2018.

4.1 A-4 AR FIGHTING HAWK

O Lockheed Martin A-4 AR Fighting Hawk é uma atualização do avião de ataque McDonnell Douglas A-4M Skyhawk desenvolvido para a Força Aérea Argentina e entrou em serviço em 1998.

Algumas de suas especificações técnicas podem ser observadas a seguir:

Tabela 3 - Principais características do A-4 AR Fighting Hawk

Características			
Nome:	A-4 AR Fighting Hawk	País de Origem:	EUA
Vel. Máxima:	1080 km/h	Emprego:	Ataque, Caça e Treinamento
Autonomia:	3.220 Km	Capacidade:	REVO e Ataques a Média Altura e <i>Stand-Off</i>
Armamento: 02 (dois) canhões 20mm, 02 (dois) mísseis AIM-9M Sidewinder, 01 (um) míssil CIFETA AS-25k e mais 4490kg de armamento em mais 5 pontos externos.			

Fonte: ALL-AERO, 2018; THAI MILITARY AND ASIAN REGION, 2017.

Figura 4 - A-4AR Fighting Hawk



Fonte: ZONA MILITAR, 2016

Em 26 de janeiro de 2016, o Ministro da Defesa, Sr. Julio Martinez, anunciou que todas as unidades do caça A-4AR Fighting Hawk não estão aptas para voar, em estado inoperante devido a problemas de logística e manutenção.

Este anúncio é consequência das baixas condições de manutenção, da falta de recursos, de cartuchos de ejeção³ e do estado de corrosão das unidades. Com a desativação do Mirage III e a inoperacionalidade do A-4AR, o país, pela primeira vez em sua história, não é capaz de realizar tarefas de interceptação aéreas.

4.1.1 Emprego em conflitos recentes

Os A-4AR Fighting Hawk são operados somente pela Força Aérea Argentina

³ Após o acionamento da alça de controle de ejeção é disparado o cartucho de ejeção que inicia o processo de ejeção do piloto.

(CAVOK, 2017), porém essa aeronave é uma variante do A-4 Skyhawk, que desempenharam um papel importante em diversos conflitos armados como na Guerra do Vietnã (1955-1975), Guerra do Yom Kippur (1973) e Guerra das Malvinas (1982).

4.2 FMA IA-58 PUCARÁ

O FMA IA-58 Pucará é um avião bimotor turboélice de combate leve, desenvolvido e fabricado pela Fábrica Militar de Aviação da Argentina, na década de 1970. É projetado para operar em pequenas pistas de terra e sua missão primordial é de apoio às forças terrestres, combate anti-helicópteros e missões de contra-insurgência.

É considerada uma aeronave de ataque de baixo custo de fabricação e operação e fácil manutenção, podendo direcionar uma carga considerável de munições para um alvo de oportunidade.

Algumas de suas especificações técnicas podem ser observadas a seguir:

Tabela 4 - Principais características do IA-58 Pucará

Características			
Nome:	IA-58 Pucará	País de Origem:	Argentina
Vel. Máxima:	500 km/h	Emprego:	Ataque, Reconhecimento e Treinamento
Autonomia:	3.220 Km	Usuários:	Argentina e Uruguai
Armamento: 2 (dois) canhões automáticos HS.804 de 20 mm, 4 (quatro) metralhadoras FN Browning de 7,62 mm e 3 pontos para 1.500 kg de bombas ou armamentos.			

Fonte: COMBAT AIRCRAFT, 2018; MILITARY FACTORY, 2018 e REVISTA FLAP INTERNACIONAL, 2017.

Figura 5 - IA-58 Pucará



Fonte: COMBAT AIRCRAFT, 2018

4.2.1 Emprego em conflitos recentes

A Guerra das Malvinas foi um conflito armado entre a Argentina, que reivindicava a soberania do arquipélago das Malvinas localizado ao sul do Oceano Atlântico, contra o Reino Unido no período de 2 de abril à 14 de junho de 1982.

A Força Aérea Argentina tinha aproximadamente 45 IA-58, baseados no 3º Grupo de Ataque. Os IA-58 Pucará eram as únicas aeronaves argentinas de combate capazes de pousar nas ilhas Malvinas, devido ao tamanho reduzido de suas pistas de pouso.

Projetado para ataque ao solo, esta aeronave sofreu muitas baixas ao enfrentar os jatos Sea Harrier da Força Aérea Real inglesa. Ao final do conflito, o 3º Grupo de Ataque argentino tinha perdido inúmeras unidades, das quais quatro em voo, duas em acidentes e as demais destruídas e/ou sabotadas em terra por tropas britânicas. (GALANTE, 2010).

Durante a Batalha de Goose Green, em 28 de maio de 1982, um IA-58 abateu um helicóptero Westland Scout dos Royal Marines. Esta é a única baixa causada pela a Força Aérea Argentina durante a guerra nas Malvinas.

Outro conflito em que foi utilizado o IA-58 Pucará foi a guerra civil do Sri Lanka. Para combater os rebeldes tâmeis, a Força Aérea do Sri Lanka adquiriu 4 (quatro) IA-58 Pucará em 1985, a um custo de US\$ 2,6 milhões cada. Esta aeronave foi empregada com relativo sucesso até o emprego de mísseis terra-ar pelos rebeldes tâmeis.

Em 15 de dezembro de 2016, a Fábrica Argentina de Aviação (FAdeA) entregou a aeronave Pucará A-568, o primeiro protótipo com diversas modificações que prolongou a vida útil da aeronave por mais 25 anos.

4.3 IA-63 PAMPA III

Projetado e desenvolvido na década de 1980 pela FAdeA e a empresa alemã Dornier Flugzeugwerke, o IA-63 Pampa recebeu 3 modernizações ao longo de sua história: a primeira foi uma atualização que resultou no Pampa II em 2005. Posteriormente, em 2011, foi reprojetoado dando origem ao Pampa II - 40. Atualmente, o IA-63 Pampa III é a última modernização realizada nesta aeronave.

Algumas de suas especificações técnicas podem ser observadas a seguir:

Tabela 5 - Principais características do IA-63 Pampa III

Características			
Nome:	IA-63 Pampa III	País de Origem:	Argentina
Vel. Máxima:	880 km/h	Emprego:	Ataque e Treinamento
Autonomia:	2.360 Km	Tripulação:	2 (dois) militares
Armamento: 1 (um) canhão DEFA-Giat 554 de 30 mm, 5 (cinco) pontos de ancoragem com capacidade de 1500kg, bombas convencionais MK 81 ou MK 82 e mísseis LAU-32/51 e LAU-10.			

Fonte: FÁBRICA ARGENTINA DE AVIONES, 2018 e REVISTA FLAP INTERNACIONAL, 2017.

Figura 6 - IA-63 Pampa III



Fonte: MILITARY FACTORY, 2018.

No tocante ao IA-63 Pampa III, em 2017, os trabalhos de remotorização deram continuidade para serem entregues à IV Brigada Aérea. As aeronaves foram modificadas nas instalações da Fábrica Argentina de Aviões, onde receberam diversas modificações.

Em 23 de fevereiro de 2018, publicou-se em decisão administrativa da República da Argentina a aquisição dos primeiros três Pampas III:

[...] O objetivo do contrato celebrado entre a Força Aérea Argentina e a fábrica de aviões ARGENTINA "BRIG. SAN MARTÍN "S.A. (FAdeA) de 14 de dezembro de 2017 está limitada à certificação da configuração do PAMPA III, à conclusão da aeronave PAMPA III, ao fornecimento da FAdeA à FAA e à provisão de estações de planejamento de missão, para uma quantia total de Pesos de 612.128.970. [...] (BOLETÍN OFICIAL DE LA REPÚBLICA ARGENTINA – DECISIÓN ADMINISTRATIVA 185/2018, p. 1, tradução nossa).

4.3.1 Emprego em conflitos recentes

Não foi encontrado o registro de emprego da aeronave IA-63 Pampa III em conflitos recentes.

4.4 AQUISIÇÕES DE NOVAS AERONAVES

Ainda não foi decidido qual avião de combate substituirá os Mirage desativados em 2015, além disso está previsto a desativação dos A-4 AR Fighting Hawk no ano de 2018.

A FAdA iniciou um processo de modernização dos aviões FMA IA-58 Pucará, que contemplará modificações nos sistemas de navegação e uma nova pintura verde e marrom. No final de 2016, o governo anunciou que as gestões para adquirir 24 aviões T-6-C Texan II dos Estados Unidos avançaram. Tais aeronaves serão destinadas ao patrulhamento de fronteiras e ao combate ao narcotráfico.

Em 15 de maio de 2018, o governo argentino aprovou um pagamento de EUR 12,55 milhões ao Tesouro francês pela compra de cinco aeronaves Super Étendard Dassault e de mais um simulador, oito motores sobressalentes e um grande lote de peças de reposição e ferramentas. As datas de entrega ainda não foram divulgadas. (AERO, 2018; RIVAS, 2018).

5 FORÇA AÉREA CHILENA

O Chile é um país localizado na costa oeste da América do Sul e faz fronteira com a Argentina a leste, com a Bolívia a nordeste e com o Peru ao extremo norte. O território em questão encontra-se entre a cordilheira dos Andes e o oceano Pacífico.

A missão da Força Aérea Chilena (FACH) é:

Defender a República do Chile por meio do controle e do uso em benefício próprio do espaço aéreo, participar da batalha de superfície e apoiar suas próprias forças e forças amigas, com a finalidade de contribuir para a conquista dos objetivos estratégicos da Política Nacional. (FUERZA AÉREA DE CHILE, 2018, tradução nossa).

Será apresentada uma tabela com as principais aeronaves de caça e ataque da FACH e a seguir as possibilidades e limitações de cada uma.

Tabela 6 - Aeronaves de ataque e de caça da FACH

Sistema	Quantidade
F-5 E	9
F-16 C/D	35

Fonte: WORLD AIR FORCE, 2018.

5.1 NORTHROP F-5 E TIGER II

O Northrop F-5 é uma aeronave construída e desenvolvida nos Estados Unidos e atualmente é exportada para mais de 25 países. O F-5 E, versão mais potente do F-5 A Freedom Fighter, tornou-se um dos aviões mais operados no mundo, sendo extremamente manobrável e rápido, consagrando-se como um excelente avião para combates aéreos. (COSTA, 2008).

Algumas de suas especificações técnicas podem ser observadas a seguir:

Tabela 7 - Principais características do F-5 E

Características			
Nome:	Northrop F-5 E	País de Origem:	EUA
Vel. Máxima:	1.700 km/h	Emprego:	Ataque, Caça e Reconhecimento
Autonomia:	3.730 Km	Capacidade:	REVO e ataque a média altura e <i>stand off</i>
Armamento: 2 (dois) canhões M39 de 20 mm; 5 (cinco) pontos de ancoragem e dois trilhos de mísseis na ponta da asa com capacidade de 3.175 kg, podendo ser carregado Mísseis Ar-Ar, Mísseis Ar-Superfície, bombas e foguetes.			

Fonte: COMBAT AIR CRAFT, 2018.

Figura 7 - Northrop F-5E



Fonte: TARINGA, 2017.

A Força Aérea Chilena realizou a aquisição da primeira frota de aeronaves F-5 E Tiger II em 1976 e foi atribuído ao 7º Grupo de Aviação para substituir a aeronave Hawker Hunter.

O F-5 E Tiger II foi empregado com muito sucesso durante numerosos exercícios combinados das Forças Armadas chilenas com a Força Aérea dos Estados Unidos, como as operações Bluesky I, II e III.

Em março de 1990, a firma israelense Shaham iniciou os trabalhos de modernização do F-5 E. Em 15 de dezembro de 1993, ocorreu a entrega dos dois primeiros protótipos para a FACH com inúmeras modernizações como por exemplo a capacidade de reabastecimento em voo.

5.1.1 Emprego em conflitos recentes

A guerra do Vietnã foi um conflito armado nos territórios do Vietnã do Norte e do Sul, Camboja e Laos, entre os anos de 1959 e 1975, devido às diferenças políticas e ideológicas existentes entre o Vietnã do Norte e do Vietnã do Sul. Em 1964, os Estados Unidos da América aumentou a presença militar no Vietnã enviando diversas unidades de combates à esse país.

Em 1965, diversas aeronaves F-5 foram enviadas ao Vietnã, onde tiveram perdas muito inferiores que os caças F-4 Phantom e F-105 Thunderchief devido ao seu pouco peso e por possuir melhor capacidade para fugir do fogo da artilharia antiaérea inimiga, possuindo boa manobrabilidade e dimensões reduzidas. (PEREIRA, 2010).

Outro conflito em que foi empregado o F-5 foi a guerra do Irã-Iraque, ocorrido entre os anos de 1980 à 1988, quando a Força Aérea do Irã atacou bases militares iraquianas na

chamada Operação Kaman 99. Durante essa operação, os grupos de caças F-4 Phantom e F-5 Tiger atacaram diversos alvos pelo Iraque, atingindo instalações governamentais, represas, indústrias petroquímicas e refinarias de petróleo. As grandes cidades atingidas foram Bagdá, Mossul e Quircuque. (COSTA, 2009).

5.2 F-16 C/D FIGHTING FALCON

O F-16 Fighting Falcon é um caça altamente manobrável, compacto e multifuncional. Ele fornece um sistema de armas de baixo custo e alto desempenho para diversos países no mundo. O F-16 C/D possui a capacidade de atuar em qualquer tempo e também no período noturno.

Algumas de suas especificações técnicas podem ser observadas a seguir:

Tabela 8 - Principais características do F-16 C/D

Características			
Nome:	F-16 C/D	País de Origem:	EUA
Vel. Máxima:	2.100 km/h	Emprego:	Ataque e caça
Autonomia:	3.880 Km	Capacidade:	REVO, ataque à média altura e ataque <i>Stand-off</i>
Armamento:	01 Canhão 20mm Vulcan, e uma quantidade variada de armamentos externos, como mísseis anti-radiação AGM-88, mísseis AIM-77 e AIM-120 e bombas inteligentes.		

Fonte: COMBAT AIR CRAFT, 2018.

Figura 8 - F-16 C/D



Fonte: CAVOK, 2014

5.2.1 Emprego em conflitos recentes

Em 1991, os caças F-16 da Força Aérea Americana (USAF) foram posicionados no Golfo Pérsico, em apoio à Operação Tempestade no Deserto, onde realizaram mais ataques do que qualquer outra aeronave. Essas aeronaves foram empregadas para atacar aeródromos, instalações de produção militar, mísseis Scud e uma variedade de outros alvos.

Durante a Operação Allied Force, em 1999, os caças F-16 da USAF voaram em diversas missões para realizar a supressão da defesa aérea inimiga, contra-ataques aéreos, apoio aéreo aproximado e missões de controle aéreo. Os resultados das missões foram considerados excelentes pelos EUA, pois esses caças destruíram posições de radar, veículos, aeronaves MiGs e prédios.

Desde 11 de setembro de 2001, o F-16 tem sido um componente importante das forças de combate comprometidas com a Guerra Global contra o Terrorismo, realizando milhares de ataques em apoio às operações da *Noble Eagle*⁴, *Enduring Freedom*⁵ no Afeganistão e *Iraqi Freedom*⁶. (U.S AIR FORCE, 2015).

5.3 AQUISIÇÕES DE NOVAS AERONAVES

A frota de aviões de caça e ataque do Chile, composto pelos F-16 e F-5 Tiger, está consolidada. Observa-se que a prioridade está em outros tipos de aeronaves, tais como helicópteros e aeronaves de ataque leve.

Inicialmente, verificou-se a aquisição de 6 (seis) helicópteros S-70I Black Hawk comprados em dezembro de 2016, sendo entregues as 3 (três) primeiras unidades em março de 2018.

Em março de 2018, a EMBRAER entregou dois novos aviões A-29B Super Tucano à

⁴ Operação militar dos Estados Unidos e Canadá relacionada à segurança interna e apoio a agências federais, estaduais e locais. A operação começou em 14 de setembro de 2001, em resposta aos ataques de 11 de setembro. Consistiu na mobilização de membros da Guarda Nacional e pessoal da reserva para realizar a segurança de instalações militares, aeroportos e outros alvos em potencial como a Casa Branca, o Pentágono e o Capitólio.

⁵ Operação militar dos Estados Unidos em resposta aos ataques de 11 de setembro. Em 7 de outubro de 2001, iniciou os ataques aéreos contra os grupos terroristas da Al Qaeda e o Talibã. Após 13 anos, em 28 de dezembro de 2014, o presidente Barack Obama anunciou o fim da Operação *Enduring Freedom* no Afeganistão.

⁶ Operação militar dos Estados Unidos contra o Iraque, lançada em 20 de março de 2003, em resposta aos ataques de 11 de setembro. A invasão durou apenas 21 dias e foi a primeira fase da Guerra do Iraque.

Força Aérea Chilena, que fazem parte de um pedido de seis Super Tucanos do 1º Grupo Aéreo do Chile, localizado na Base da Força Aérea de Los Condores, em Iquique. Essas aeronaves são utilizadas para treinamento, vigilância e reconhecimento e missões de apoio aéreo aproximado para as brigadas blindadas do Exército instaladas nos territórios do norte.

6 FORÇA AÉREA COLOMBIANA

A Colômbia é uma república constitucional do noroeste da América do Sul e faz fronteira a leste com a Venezuela e Brasil; ao sul com o Equador e Peru; ao norte com o Mar do Caribe, ao noroeste com o Panamá; e a oeste com o Oceano Pacífico. Com o efetivo de 265.050 militares, as Forças Armadas colombianas destacam-se com um dos maiores orçamentos em defesa da América do Sul, sendo em 2016, o valor de US\$ 4.916.946.842.

A missão da Força Aérea Colombiana (FAC) é:

A Força Aérea Colombiana exerce e mantém o controle do espaço aéreo, conduz operações aéreas para a defesa da soberania, independência e integridade do território nacional, ordem constitucional e realização dos propósitos do Estado. A Força Aérea garante, durante 24 horas por dia, a proteção única e permanente do espaço aéreo nacional. (FUERZA AÉREA COLOMBIANA, 2018, tradução nossa).

Será apresentada uma tabela com as principais aeronaves de caça e ataque da Força Aérea Colombiana e a seguir as possibilidades e limitações de cada uma.

Tabela 9 - Aeronaves de ataque e de caça da FAC

Sistema	Quantidade
A-37	14
EMB-314	24
Kfir	21

Fonte: WORLD AIR FORCE, 2018.

6.1 CESSNA A-37 DRAGONFLY

O Cessna A-37 Dragonfly ou Super Tweet, é um avião de origem norte-americana desenvolvido a partir da aeronave T-37 Tweety Bird entre 1960 e 1970. Atualmente, essa aeronave é utilizada pelas Forças Armadas de diversos países como Chile, Equador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Peru e Uruguai.

Algumas de suas especificações técnicas podem ser observadas a seguir:

Tabela 10 - Principais características do A-37

Características			
Nome:	Cessna A-37	País de Origem:	EUA
Vel. Máxima:	815 km/h	Emprego:	Ataque
Autonomia:	1.500 Km	Capacidade:	REVO
Armamento: uma metralhadora minigun 7.62 mm GAU-2B/A, 8 (oito) pontos de ancoragem para armamentos sendo 4 (quatro) em cada asa com capacidade total para 1.230 kg.			

Fonte: MILITARY FACTORY, 2018.

Figura 9 - Cessna A-37



Fonte: LINS, 2017.

6.1.1 Emprego em conflitos recentes

Em 1967, a aeronave norte-americana A-37A foi amplamente utilizada durante a Guerra do Vietnã. Foram enviadas diversas aeronaves A-37A para a Base Aérea de Bien Hoa ao sul do Vietnã, onde realizaram diversos tipos de missões como a de apoio aéreo e escolta de helicópteros. No fim da guerra, o A-37 cumpriu mais de 160.000 missões de combate com 22 perdas.

6.2 EMB-314

A aeronave EMB-314, também chamada de A-29 Super Tucano, é de fabricação brasileira e caracteriza-se por ser um turboélice de última geração. Além disso, pode operar em ambientes hostis, utilizando pistas em condições precárias, tanto de dia como de noite.

Algumas de suas especificações técnicas podem ser observadas a seguir:

Tabela 11 - Principais características do EMB-314

Características			
Nome:	EMB-314	País de Origem:	Brasil
Vel. Máxima:	590 km/h	Emprego:	Ataque
Autonomia:	1.100 Km	Capacidade:	Patrulha, treinamento e reconhecimento
Armamento: 2 (duas) metralhadoras FN M-3P de 12,7 mm, com 200 munições cada e até 1.550 kg de cargas externas repartida por 5 pontos de ancoragem (quatro nas asas e um sob a fuselagem)			

Fonte: EMBRAER, 2018 e ASAS DE FERRO, 2016.

Figura 10 - EMB-314



Fonte: AIRLINERS, 2013.

6.2.1 Emprego em conflitos recentes

Em 18 de janeiro de 2007, uma esquadrilha de EMB-314 da Força Aérea Colombiana utilizou bombas Mk 82 para atacar posições das Forças Armadas Revolucionárias da Colômbia (FARC) em localidade de selva. Esta ação, marcou a primeira ação em combate do EMB-314.

A aeronave EMB-314 participou de missões norte-americanas no Afeganistão e, segundo o Ministro da Defesa afegão, as 20 (vinte) aeronaves EMB-314 da Força Aérea do

Afeganistão (AAF) realizam um terço de todos os ataques aéreos no país por possuir alta velocidade e alta precisão.

6.3 IAI F-21 KFIR

A aeronave F-21 KFIR é um caça multitarefa construído pela Israel Aerospace Industries (IAI). Em fevereiro de 2008, a Força Aérea Colombiana realizou a aquisição de treze aeronaves KFIR e repotencializou onze para a versão modernizada Kfir C.10 com sistemas eletrônicos modernos que permitem o uso de mísseis BVR (alcance além da visão), bombas de precisão guiadas por GPS e mísseis ar-ar.

O IAI KFIR colombiano tem como armamento os mísseis Rafael Python 5 e Derby, bem como a bomba Spice 1000.

Tabela 12 - Principais características do F-21 KFIR

Características			
Nome:	F-21 KFIR	País de Origem:	Israel
Vel. Máxima:	2440 km/h	Emprego:	Ataque
Autonomia:	1.800 Km	Capacidade:	REVO, ataque a média altura e ataque <i>Stand-off</i>
Armamento: 02 (duas) metralhadoras DEFA de 30mm e capacidade de carregar até 6.085 Kg em 9 (nove) pontos de ancoragem para mísseis, bombas e foguetes como a bomba space 1000 .			

Fonte: ASAS DE FERRO, 2017.

Figura 11 - F-21 KFIR



Fonte: VALDUGA, 2017.

6.3.1 Emprego em conflitos recentes

A aeronave KFIR foi uma das mais letais em conflitos que aconteceram na década de 1970 e 1980, em especial a guerra do Yon Kippur, quando os KFIR de Israel abateram mais de 100 aviões do Iraque, Síria e Egito, praticamente destruindo as forças aéreas desses países.

No dia 13 de junho de 2018, a Força Aérea Colombiana comunicou que aeronaves KFIR e A-29 Super Tucano lançaram armas de precisão contra uma área de acampamentos, onde, segundo informações de inteligência colombianas, se concentravam terroristas das FARC. Essa operação foi executada após um detalhado e cuidadoso planejamento, que permitiu o emprego com grande eficiência das munições com guiamento das aeronaves da FAC.

6.4 AQUISIÇÕES DE NOVAS AERONAVES

Não foram encontrados indícios de novas aquisições de aeronaves pela Força Aérea Colombiana.

Em maio de 2018, com o objetivo de manter a soberania no sudoeste do país, a Força Aérea Colombiana, ativou um esquadrão de Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP) com as aeronaves Scan Eagle e Night Eagle.

7 FORÇA AÉREA PERUANA

Localizado no noroeste da América do Sul, o Peru é um país que faz fronteira com o Brasil, o Equador, a Colômbia e pela Bolívia e o oceano pacífico. Sua população é cerca de 38 milhões de habitantes.

A missão da Força Aérea Peruana (FAP) é:

Utilizar o poder aeroespacial para a defesa do Peru e a proteção de seus interesses, no controle da ordem interna, no desenvolvimento econômico e social do país, na defesa civil e no apoio à política externa; a fim de ajudar a garantir sua independência, soberania e integridade territorial e o bem-estar geral da nação. " (FUERZA AÉREA DEL PERÚ, 2018, tradução nossa).

Será apresentada uma tabela com as principais aeronaves de caça e ataque da Força Aérea Peruana e a seguir as possibilidades e limitações de cada uma.

Tabela 13 - Aeronaves de ataque e de caça da FAP

Sistema	Quantidade
A-37	24
MIG-29	19
MIRAGE 2000P	9
Su-25	18

Fonte: WORLD AIR FORCE, 2018.

7.1 CESSNA A-37 DRAGONFLY

As possibilidades e limitações e o emprego em conflitos recentes da aeronave Cessana A-37 Dragonfly foram abordados no item 6.1 deste trabalho, tendo em vista que a Colômbia também a possui.

7.2 MIG-29 FULCRUM

A principal função dessa aeronave é a destruição de alvos aéreos situados entre 60 e 200 km de distância sob quaisquer condições atmosféricas. Além disso, o MIG-29 pode executar, com eficiência, ataque a alvos na superfície, tanto estáticos, como em movimento, utilizando armamentos com elevado grau de precisão.

A aeronave possui recursos de MPE (Medidas de Proteção Eletrônica) e tecnologias sofisticadas utilizadas para navegação e ataque. Possui, também, uma diversidade considerável de armamentos, tornando-a bastante versátil em combate.

Tabela 14 - Principais características do MIG-29

Características			
Nome:	MIG-29	País de Origem:	Rússia
Vel. Máxima:	2.440 km/h	Emprego:	Ataque
Autonomia:	3.000 Km	Capacidade:	REVO, ataque a Média Altura e ataque <i>Stand-off</i>
Armamento: 01 (um) canhão GSh-30-1 de 30mm e mais 3.000 Kg de armamento em seis pontos de ancoragem como o míssil R-77RVV-A, bombas guiadas, mísseis antinavio e anti-radar.			

Fonte: COMBAT AIRCRAFT, 2018.

Figura 12 - MIG-29



Fonte: AERO, 2017.

7.2.1 Emprego em conflitos recentes

Desenvolvido na década de 70 pela Mikoyan Gurevich, entrou em serviço em 1983 e permanece em serviço na Rússia e em diversos outros países. O MIG-29 foi idealizado para enfrentar os caças americanos F-16 Fighting Falcon e F/A-18 Hornet e vem recebido muitas modernizações.

O MIG-29 foi usado em combate pela primeira vez na Guerra do Golfo, em 1991, pela Força Aérea do Iraque. De acordo com a Força Aérea Americana, cinco MIG-29 iraquianos foram abatidos pelos F-15 Eagles.

7.3 MIRAGE 2000P

O Mirage 2000P é um caça de interceptação destinado para à obtenção a superioridade aérea em um conflito, pois possui elevada manobrabilidade e pode carregar diversos tipos de armamentos.

Tabela 15 - Principais características do Mirage 2000P

Características			
Nome:	MIRAGE 2000P	País de Origem:	França
Vel. Máxima:	2.340 km/h	Emprego:	Ataque, Caça e Interceptação
Autonomia:	3.000 Km	Capacidade:	REVO e Ataque a Média Altura e <i>Stand Off</i>
Armamento: dois canhões 30 mm DEFA 554, capacidade para 6.300 Kg em bombas, foguetes e mísseis.			

Fonte: ANTONELLO, 2008 e COMBAT AIRCRAFT, 2018.

Figura 13 - MIRAGE 2000P



Fonte: FUERZA AÉREA DEL PERÚ, 2013.

7.3.1 Emprego em conflitos recentes

O Mirage III, variante do Mirage 2000P, foi utilizado em combate pela primeira vez pela Força Aérea Israelita (IDF/AF) durante a Guerra dos Seis Dias⁷, em junho de 1967. Ao longo da zona desmilitarizada junto a fronteira Síria, seis aeronaves MIG árabes foram abatidos pelos Mirage durante o primeiro dia de combates. Durante todo o conflito, os Mirage da IDF/AF abateram, em combate aéreo, um total de 48 aeronaves árabes.

⁷ A Guerra dos Seis Dias foi o conflito devido a tensões políticas entre Israel e países árabes entre eles a Síria, o Egito, a Jordânia e o Iraque, entre os dias de 5 a 10 de junho de 1967, com a vitória das Forças Armadas Israelita.

Entre 1978 e 1982, a África do Sul utilizou os seus Mirage III na Guerra das Fronteiras⁸ com a Angola, em missões de reconhecimento, superioridade aérea e ataque. Em 2011, aeronaves de diversos países, dentre elas o Mirage, participaram como contingente da OTAN, no norte da África, sobre a Líbia contra o ditador Coronel Kadhafi a fim de manter a zona de exclusão aérea nesse país.

7.4 SU-25

O Sukhoi Su-25 (Código OTAN: Frogfoot), é um avião russo destinado ao apoio aéreo próximo desenvolvido pela Sukhoi OKB. Rápido, com a capacidade de transportar grande quantidade de armamento e por ser blindado, é considerado um dos aviões em operação mais difíceis de abater em todo o mundo.

Tabela 16 - Principais características do Su-25

Características			
Nome:	SUKHOI Su-25	País de Origem:	Rússia
Vel. Máxima:	1.000 km/h	Emprego:	Ataque e Treinamento
Autonomia:	1.500 Km	Capacidade:	REVO
Armamento: 01 (um) canhão GSh-30-2 de 30mm e mais 4.400kg de armamentos em oito pontos externos.			

Fonte: COMBAT AIRCRAFT, 2018.

Figura 14 - Su-25



Fonte: INFORLINERS, 2010.

⁸ Conflito armado no qual a África do Sul e forças aliadas enfrentaram a Angola e a Namíbia, ocorrido entre 26 de agosto de 1966 e 21 de março de 1990. Foi um dos mais longos conflitos na África e culminou com a independência da Namíbia.

7.4.1 Emprego em conflitos recentes

Os primeiros Su-25 foram entregues à Força Aérea Soviética em 1981 e no ano seguinte foram enviados para o Afeganistão, onde demonstraram ótimo resultado devido a sua robustez, manobrabilidade e elevada potencialidade bélica.

O Su-25 possui uma longa história operacional sendo altamente utilizado pela União Soviética na Guerra do Afeganistão (1979-1989) e em missões contra-insurgência contra os grupos terroristas árabes. Também foi empregado pela Força Aérea Iraquiana na Guerra Irã-Iraque (1980-1988) e na primeira Guerra do Golfo (1990-1991). Entre os anos de 1990 e 2010 esteve presente nas guerras da Chechênia, Abecásia (1992–1993), Ossétia do Sul (2008), e Macedônia (2001).

A Força Aérea Peruana emprega as aeronaves Su-25 na luta contra o tráfico de drogas em missões de destruição das pistas de pouso ilegais, missões de ataque contra plantações e para interceptar aeronaves que estejam realizando o transporte de drogas.

7.5 AQUISIÇÕES DE NOVAS AERONAVES

Não foram encontrados indícios de aquisições de novas aeronaves pela Força Aérea Peruana.

8 FORÇA AÉREA VENEZUELANA

Localizada ao norte da América do Sul, a Venezuela é um país que faz fronteira com o Brasil, a Colômbia e com a Guiana e com o Mar do Caribe. Possui cerca de 31 milhões de habitantes. Sua principal fonte de economia vem da extração do petróleo.

A missão da Força Aérea Venezuelana, chamada oficialmente de Aviação Militar Bolivariana (AMB) é:

Garantir a Defesa Nacional por meio do controle do espaço aéreo, contribuir para a manutenção da ordem interna e participar ativamente do desenvolvimento do país, utilizando a Força Aérea Nacional para garantir a integridade territorial, independência e soberania da nação. (AVIACIÓN MILITAR BOLIVARIANA, 2018, tradução nossa).

Será apresentada uma tabela com as principais aeronaves de caça e ataque da Força Aérea Venezuelana e a seguir as possibilidades e limitações de cada uma.

Tabela 17 - Aeronaves de ataque e de caça da AMB

Sistema	Quantidade
F-16 A	16
Su-30	23

Fonte: WORLD AIR FORCE, 2018.

8.1 F-16 A FIGHTING FALCON

O F-16 A Fighting Falcon é um caça altamente manobrável, compacto e multifuncional. Ele fornece um sistema de armas de baixo custo e alto desempenho para diversos países no mundo.

Algumas de suas especificações técnicas podem ser observadas a seguir:

Tabela 18 - Principais características do F-16 A

Características			
Nome:	F-16 A	País de Origem:	EUA
Vel. Máxima:	2.100 km/h	Emprego:	Ataque e caça
Alcance Máximo:	3.880 Km	Capacidade:	REVO e ataque à média altura e <i>Stand Off</i>
Armamento:	01 Canhão 20mm Vulcan e uma quantidade variada de armamentos externos, como bombas MK-82 e MK-84.		

Fonte: COMBAT AIRCRAFT, 2018.

Figura 15 - F-16 A



Fonte: ASSUNTOS MILITARES, 2014.

8.1.1 Emprego em conflitos recentes

O emprego da aeronave F-16 Fighting Falcon, em conflitos recentes, foi abordado no ítem 5.2 deste trabalho, tendo em vista que o Chile também a possui.

8.2 SU-30

O avião Su-30 é baseado no avião Su-27 UB e se trata de um caça altamente manobrável pilotado por dois homens, projetado para obter supremacia aérea e atingir alvos terrestres.

Algumas de suas especificações técnicas podem ser observadas a seguir:

Tabela 19 - Principais características do Su-30

Características			
Nome:	Su-30	País de Origem:	Rússia
Vel. Máxima:	1.350 km/h	Emprego:	Ataque e caça
Alcance Máximo:	6.000 Km	Capacidade:	REVO, ataque à média altura e ataque <i>stand-off</i>
Armamento: 01 Canhão GSh de 30 mm e uma quantidade variada de 8.000 kg de armamentos em 12 (doze) pontos de ancoragem externos como os mísseis ar-superfície Kh-31 e Kh-29T.			

Fonte: COMBAT AIR CRAFT, 2018 E SUKHOI, 2018.

Figura 16 - Su-30



Fonte: PADILHA, 2015.

8.2.1 Emprego em conflitos recentes

Diversas aeronaves, dentre elas o Su-30, foram enviadas à Síria durante a intervenção Russa na Guerra Civil da Síria, com intuito de atacar grupos de terroristas islâmicos. A intervenção iniciou em setembro de 2015 após um pedido formal feito pelo governo sírio em Damasco.

8.3 AQUISIÇÕES DE NOVAS AERONAVES

A Venezuela tem ao serviço da sua Força Aérea 16 caças F-16 A, que comprou dos Estados Unidos, na década de 80. Estes caças necessitam de logística adequada e de modernização, sem a qual os mesmos correm o sério risco de se tornarem inoperacionais.

Devido a divergências políticas com o governo venezuelano, o governo norte-americano embargou a exportação de armas e serviços de defesa para a Venezuela, o que transformou a Rússia e a China em seus maiores fornecedores de equipamentos militares.

Diante disso, a Venezuela realizou a aquisição do caça Su-30 da Rússia, porém devido aos cortes de investimentos, à contenção de recursos para a manutenção de seus equipamentos e dada a complexidade do sistema de armas desta aeronave, as aeronaves permanecem em solo na Base Aérea de El Libertador ou na Base Aérea Teniente Luis del Valle García sendo pouco empregadas.

9 CONCLUSÃO

A primeira fase da batalha aérea caracteriza-se pela utilização maciça dos meios aéreos, de modo a conquistar a superioridade aérea ou a situação aérea favorável. A constante evolução tecnológica das aeronaves imprime uma maior velocidade durante o combate, fazendo com que as defesas antiaéreas tenham que engajar, com maior alcance e rapidez os alvos.

Deste modo a presente pesquisa teve como objetivo geral abordar os principais aspectos relacionados às ameaças aéreas de asa fixa dos países da América do Sul. Mais especificamente, teve-se como foco elencar quais são as aeronaves de asa fixa empregadas atualmente pelos países da América do Sul de modo a verificar as suas principais capacidades e limitações.

Utilizando os conceitos do estudo da ameaça aérea e dos meios aéreos utilizados pelas nações sul-americanas foi possível verificar as possibilidades e limitações das plataformas aéreas das principais forças aéreas do continente.

Com relação aos meios aéreos utilizados pelos países sul-americanos, verifica-se que as aeronaves Mirage 2000P, F-16, MIG-29, Sukhoi Su-30, Kfir e os F-5 modernizados são as que apresentam melhores tecnologias embarcadas, melhor desempenho e capacidade de empregar armamentos modernos. Baseado nestas informações, países como o Chile, o Peru e a Venezuela apresentam as melhores plataformas aéreas do continente. Destes países, todos apresentam duas destas plataformas, além de possuírem uma quantidade considerável dessas aeronaves.

Entretanto, as aeronaves da Força Aérea Venezuelana necessitam de logística adequada para realizar a manutenção e modernização. Devido aos embargos do governo norte-americano e a falta de recursos para a manutenção dos equipamentos, os caças F-16 e Su-30 permanecem grande parte do tempo em solo.

Acerca das possibilidades dos meios aéreos, observa-se que a totalidade das plataformas de ataque operam na faixa de baixa altura e as aeronaves F-5 Tiger III (Chile), F-16 (Chile e Venezuela), Mirage 2000P (Peru), Sukhoi Su-30 (Venezuela), Kfir (Colômbia) e MIG-29 (Peru) operam nas faixas de baixa e média altura. Devido à diversidade de armamento utilizado por estas aeronaves, verificou-se que todas as plataformas podem empregar as técnicas de ataque rasante e ângulo de mergulho.

Cabe considerar que todos os países possuem quantidade de aeronaves de ataque suficiente para a realização de ataques simultâneos, o que gera uma grande preocupação para

um sistema de defesa antiaéreo, pela possibilidade deste sistema ser saturado pelo grande número de aeronaves realizando um ataque.

A capacidade de REVO das aeronaves F-5 Tiger III, F-16, Mirage 2000P, Sukhoi Su-30, MIG-29, Kfir, A-37 e A4-AR garante um ganho na autonomia em relação aos seus aeródromos, pois o reabastecimento em voo das aeronaves atacantes pode ser realizado próximo ao limite de seu território, aumentando o raio de ação a partir desta posição.

Neste sentido, conclui-se que a ameaça aérea na América do Sul tem capacidade de operar nas faixas de baixa e média altura e realizar ataques utilizando as técnicas de ataque rasante e com ângulo de mergulho (dependendo do armamento utilizado e do alvo a ser batido). Além disso, todos os países estudados são capazes de realizar táticas de ataque *Stand-Off*, tendo em vista possuírem armamentos que permitem ser lançados além do engajamento de defesas antiaéreas de baixa altura.

Verificou-se também que Forças Aéreas dos países estudados possuem uma grande diversidade de vetores aeroespaciais, vários tipos de armamento, fazem uso de aviônicos sofisticados e de novas tecnologias, além de terem a capacidade de REVO e de realizar ataques simultâneos.

Sendo assim, recomenda-se que o estudo da evolução da ameaça aérea, principalmente dos países da América do Sul, continue sendo realizado para que a defesa antiaérea, mesmo em tempo de paz, tenha melhores condições de evoluir e possa, de uma maneira eficaz, se contrapor a essas ameaças.

REFERÊNCIAS

AEREO. FADEA apresenta primeiro IA-63 PAMPA III para força aérea da argentina. 2017. Disponível em < <https://www.aereo.jor.br/2017/07/05/fadea-apresenta-primeiro-ia-63-pampa-iii-para-forca-aerea-da-argentina/>> Acesso em: 27 de maio de 2018.

_____. IAI Kfir da Fuerza Aerea Colombiana. 2017. Disponível em <<https://www.aereo.jor.br/2017/07/28/iai-kfir-da-fuerza-aerea-colombiana/>> Acesso em: 6 de junho de 2018.

_____. Os 20 anos do caça MIG-29 Fulcrum na Força Aérea do Peru. 2017. Disponível em < <https://www.aereo.jor.br/2017/12/04/os-20-anos-do-caca-mig-29-fulcrum-na-forca-aerea-do-peru/>> Acesso em: 6 de junho de 2018.

_____. Fatos e fotos do MIG-29 Fulcrum. 2018. Disponível em < <https://www.aereo.jor.br/2008/09/08/fatos-e-fotos-do-mig-29-fulcrum/>> Acesso em: 15 de junho de 2018.

_____. Sukhoi Su-30 cai na venezuela. 2015. Disponível em < <https://www.aereo.jor.br/2015/09/18/sukhoi-su-30-cai-na-venezuela/>> Acesso em: 8 de julho de 2018.

_____. Governo argentino aprova pagamento de cinco jatos Super Eendard modernizado . 2018. Disponível em <<https://www.aereo.jor.br/2018/05/20/governo-argentino-aprova-pagamento-de-cinco-jatos-super-etendard-modernise/>> Acesso em: 23 de maio de 2018.

_____. A-29 Super Tucano para o Chile. 2018. Disponível em < <https://www.aereo.jor.br/2018/03/26/mais-a-29-super-tucano-para-o-chile/>> Acesso em: 4 de agosto de 2018.

AIRLINER. EMBRAER A-29A Super Tucano (Emb-314) Colômbia - Air Force. 2013. Disponível em <<http://www.airliners.net/photo/colombia-air-force/embraer-a-29a-super-tucano-emb-314/2326681>> Acesso em: 28 de junho de 2018.

AIRWAY. Colômbia finaliza atualização de caças Kfir. 2017. Disponível em <<https://airway.uol.com.br/colombia-finaliza-atualizacao-de-cacas-kfir/>> Acesso em: 1 de setembro de 2018.

ALL AERO. Douglas A-4 Skyhawk. 2018. Disponível em <<http://all-aero.com/index.php/45-planes-d-e-f/3061-douglas-a-4-skyhawk>> Acesso em: 6 de junho de 2018.

ANTONELLO, Fernando Laureano. Um sistema de mísseis antiaéreos capaz de se opor às ameaças aéreas da América do Sul. 2008. 43p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Artilharia Antiaérea). EsACosAAe, Rio de Janeiro, 2008.

ASAS DE FERRO. Cessna-37 Dragonfly. 2017. Disponível em <<http://asasdeferro.blogspot.com/2017/03/cessna-37-dragonfly.html>> Acesso em: 6 de junho de 2018.

_____. Embraer T-27 Tucano e A-29 Super Tucano. 2016. Disponível em <<http://asasdeferro.blogspot.com/2016/03/t-27-emb-312-tucano-e-29-emb-314-super.html>> Acesso em: 6 de junho de 2018.

_____. IAI-Kfir. 2016. Disponível em <<http://asasdeferro.blogspot.com/2016/01/iai-kfir.html>> Acesso em: 6 de junho de 2018.

_____. SU-25 Grach Frogfoot. 2017. Disponível em <<http://asasdeferro.blogspot.com/2017/11/sukhoi-su-25-grach-frogfoot.html>> Acesso em: 6 de junho de 2018.

ASSUNTOS MILITARES. Venezuela planeja substituição do F-16. 2014. Disponível em <<http://www.assuntosmilitares.jor.br/2014/09/venezuela-planeja-substituicao-do-f-16.html>> Acesso em: 24 de junho de 2018.

AVIAÇÃO MILITAR NA AMÉRICA LATINA. Flap Internacional. Número 430. Ano 45. São Paulo: Spagat, 2009.

BERNADO. O que explica o sucesso do A-29 Super Tucano, avião de ataque da EMBRAER adotado por vários países. 2017. Disponível em <<https://www.gazetadopovo.com.br/economia/nova-economia/o-que-explica-o-sucesso-do-a-29-super-tucano-aviao-de-ataque-da-embraer-adotado-por-varios-paises-55yfyry9buvkky3ec2v9apq>> Acesso em: 6 de setembro de 2018.

BOLETÍN OFICIAL DE LA REPÚBLICA ARGENTINA. Decisión Administrativa 185/2018. Disponível em <<https://www.boletinoficial.gob.ar/#!DetalleNorma/anexos/179279/20180226>> Acesso em 14 de junho de 2018.

BRASIL. Ministério da Defesa. POLÍTICA NACIONAL DE DEFESA E ESTRATÉGIA NACIONAL DE DEFESA. 2012.

BRASIL. Ministério da Defesa. Manual de Campanha: Defesa Antiaérea. 2017a.

_____. Ministério da Defesa. Manual de Campanha: Defesa Antiaérea nas Operações. 2017b.

_____. EB-60-ME-23.020. Manual de Ensino: Introdução à Guerra Eletrônica de não-comunicações na Defesa Antiaérea e na Defesa de Costa e Litoral. 3ª ed. Ministério da Defesa. 2015a.

_____. EB-60-MT-23.461. Manual Técnico: Inteligência nas operações de Defesa Antiaérea. Ministério da Defesa. 2015b .

CAVOK. Catar envia quatro caças Mirage 2000 para operação na Líbia . 2011. Disponível em <<http://www.cavok.com.br/blog/catar-envia-quatro-cacas-mirage-2000-5-para-operacao-na-libia/>> Acesso em: 8 de junho de 2018.

_____. Força aérea do Chile confirma entregas dos seus helicópteros S-70i para 2018. 2018. Disponível em < <http://www.cavok.com.br/blog/forca-aerea-do-chile-confirma-entregas-dos-seus-helicopteros-s-70i-para-2018/>> Acesso em: 25 de junho de 2018.

_____. Caças bombardeiros A-4AR argentinos atingem a marca de 25.000 horas de voo. 2017. Disponível em <<http://www.cavok.com.br/blog/cacas-bombardeiros-a-4ar-argentinos-atingem-a-marca-de-25-000-horas-de-voo/>> Acesso em: 6 de junho de 2018.

_____. Comandante da FAU voa em F-16 da FACH. 2014. Disponível em <<http://www.cavok.com.br/blog/comandante-da-fau-voa-em-f-16-da-fach/>> Acesso em: 7 de julho de 2018.

_____. EMBRAER entrega dois novos Super Tucanos para Força Aérea Chilena. 2018. Disponível em <<http://www.cavok.com.br/blog/embraer-entrega-dois-novos-super-tucanos-para-forca-aerea-chilena/>> Acesso em: 24 de julho de 2018.

COMBAT AIRCRAFT. FMA IA-58A Pucará. 2018. Disponível em < <http://www.combataircraft.com/en/Military-Aircraft/FMA/IA-58A-Pucara/>> Acesso em: 6 de junho de 2018.

_____. F-5E Tiger II . 2018. Disponível em <<http://www.combataircraft.com/en/Military-Aircraft/Northrop/F-5E-Tiger-II/>> Acesso em: 22 de julho de 2018.

COMBAT AIRCRAFT. MIG-29 Fulcrum. 2018. Disponível em <<http://www.combataircraft.com/en/Military-Aircraft/Mikoyan-Gurevich/MiG-29-Fulcrum/>> Acesso em: 24 de junho de 2018.

_____. Mirage 2000. 2018. Disponível em < <http://www.combataircraft.com/en/Military-Aircraft/Dassault/Mirage-2000/>> Acesso em: 28 de junho de 2018.

_____. SU-25 Frogfoot. 2018. Disponível em < <http://www.combataircraft.com/en/Military-Aircraft/Sukhoi/Su-25-Frogfoot/> > Acesso em: 28 de julho de 2018.

_____. F-16 C/D Fighting Falcon. 2018. Disponível em <<http://www.combataircraft.com/en/Military-Aircraft/Lockheed-Martin/F-16C/D-Fighting-Falcon/>> Acesso em: 3 de agosto de 2018

COSTA. Northrop F-5AB Freedom Fighter. 2009. Disponível em <<http://armasvoadoras.blogspot.com/2009/07/northrop-f-5ab-freedom-fighter-f-5-ef.html> > Acesso em: 24 de junho de 2018.

_____. Douglas A-4 Skyhawk. 2012. Disponível em <<http://armasvoadoras.blogspot.com/2012/06/douglas-4-skyhawk.html>> Acesso em: 27 de junho de 2018.

_____. Northrop F-5E Tiger II Freedom Fighter. 2008. Disponível em <<http://armasvoadoras.blogspot.com/2008/12/northrop-f-5e-tiger-ii-freedom-fighter.html>> Acesso em: 9 de julho de 2018.

DEFENSA. Fuerzas armadas de Chile – Desafios de combate mas relevantes. 2018. Disponível em < <https://www.defensa.com/chile/fuerzas-armadas-chile-desafios-combate-mas-relevantes> > Acesso em: 6 de junho de 2018.

_____. Fuerza aérea colombiana activa escuadrón de aeronaves remotamente pilotadas. 2018. Disponível em <<https://www.defensa.com/colombia/fuerza-aerea-colombiana-activa-escuadron-aeronaves-remotamente> > Acesso em: 6 de junho de 2018.

DEFESA AEREA E NAVAL. Infelizamente aconteceu o A-4AR estão inoperantes na argentina. 2016. Disponível em < <http://www.defesaaereanaval.com.br/infelizmente-aconteceu-o-a-4ar-estao-inoperantes-na-argentina/?pdf=64758>> Acesso em: 6 de junho de 2018.

DEFESA AÉREA E NAVAL. Argentina perdeu mais aviões no período Kirchner que na Guerra das Malvinas. 2017. Disponível em <<http://www.defesaareanaval.com.br/argentina-perdeu-mais-avioes-no-periodo-kirchner-que-na-guerra-das-malvinas/>> Acesso em: 6 de junho de 2018.

DEFESANET. Colômbia – Kfirs, Super Tucanos e avião fantasma atacam dissidentes das FARC. 2018. Disponível em <<http://www.defesanet.com.br/al/noticia/29612/COLOMBIA-%E2%80%93-Kfirs--Super-Tucanos-e-Aviao-Fantasma-atacam-dissidentes-das-FARC/>> Acesso em: 15 de junho de 2018.

ECURED. Sukhoi Su-25. 2018. Disponível em <https://www.ecured.cu/Sukhoi_Su-25> Acesso em: 24 de junho de 2018.

EMBRAER. Super Tucano. 2018. Disponível em <<https://defense.embraer.com/br/pt/super-tucano>> Acesso em: 27 de julho de 2018.

ENCYCLOPEDIA OF WORLD BIOGRAPHY. Giulio Douhet 2004. Disponível em <<https://www.encyclopedia.com/people/history/italian-history-biographies/giulio-douhet>> Acesso em: 24 de maio de 2018.

FÁBRICA ARGENTINA DE AVIONES. La remotorización del Pucará avanza a toda máquina. 2016. Disponível em <<HTTPS://WWW.FADEASA.COM.AR/FADEA/?P=934>> Acesso em: 6 de junho de 2018.

_____. Entrega de avión IA-58 Pucará modernizado. 2016. Disponível em <<https://www.fadeasa.com.ar/fadea/?p=2071>> Acesso em: 6 de junho de 2018.

_____. Pampa III. 2018. Disponível em <https://www.fadeasa.com.ar/fadea/?page_id=18> Acesso em: 7 de junho de 2018.

FERREIRA. A Aviação Nacional na I Guerra Mundial: uma actuação quase desconhecida 2016. Disponível em <<https://www.revistamilitar.pt/artigopdf/1127>> Acesso em: 24 de maio de 2018.

FUERZA AÉREA ARGENTINA. Misión. 2018. Disponível em <https://www.faa.mil.ar/mision/index_mision.html> Acesso em: 25 de junho de 2018.

FUERZA AEREA DE CHILE. MISSIÓN. 2018. Disponível em <<http://www.fach.cl/mision.html>> Acesso em: 2 de junho de 2018.

FUERZA AÉREA DEL PERÚ. Modernização do Mirage 2000P . 2013. Disponível em <<http://forum.contatoradar.com.br/index.php/topic/98541-modernizacao-do-mirage-2000p/>> Acesso em: 8 de junho de 2018.

GLOBAL FIREPOWER. South American Powers Ranked by Military Strength. Disponível em <<https://www.globalfirepower.com/countries-listing-south-america.asp>> Acesso em: 24 de maio de 2018.

IBGE. Chile. 2016. Disponível em <<https://paises.ibge.gov.br/#/pt/pais/chile/info/sintese>> Acesso em: 10 de agosto de 2018.

_____. Peru – Indicadores sociais. 2016. Disponível em <<https://paises.ibge.gov.br/#/pt/pais/peru/info/indicadores-sociais>> Acesso em: 6 de agosto de 2018.

INFOLINERS. Força aérea peruana. 2010. Disponível em <<http://inforliners.blogspot.com/2010/08/forca-aerea-peruana-fap.html>> Acesso em: 2 de junho de 2018.

INSTITUTO INTERNACIONAL DE ESTUDOS ESTRATÉGICOS (IISS). Forças Armadas na América do Sul. 2008. Disponível em <<https://www.terra.com.br/noticias/infograficos/forcas-armadas/index.htm>> Acesso em: 23 de maio de 2018.

IZQUIERDO, F. Latinoamérica acelera el reequipamiento de sus Fuerzas Armadas. Anuário Latinoamericano de la Defensa. Madrid: Grupo Edefa, 2009.

LINS. F-Air Colômbia 2017 aplaude a esquadrilha da fumaça. 2017. Disponível em <<http://www2.fab.mil.br/eda/index.php/2014-12-11-17-51-57/1124-f-air-colombia-2017-aplaude-a-esquadrilha-da-fumaca>> Acesso em: 7 de agosto de 2018.

LOMBARDI, Ricardo et. al. Países. Almanaque Abril 2009. 35. ed. São Paulo: Editora Abril, 2009. p. 389-615.

MARTINS. Ataques aéreos da Rússia após semanas de reforço militar na Síria. 2015. Disponível em <<https://www.publico.pt/2015/09/30/mundo/noticia/ataques-aereos-da-russia-apos-semanas-de-reforco-militar-na-siria-1709675>> Acesso em: 6 de junho de 2018.

MECÂNICOS DE PLANTÃO. Assentos ejetável. 2017. Disponível em <<http://mecanicosdeplantaio.com.br/site/assento-ejetavel/>> Acesso em: 9 de setembro de 2018.

MENDOÇA, M. Um passar de olhos na aviação de combate na América do Sul. Força Aérea Número 54. Ano 2013. Rio de Janeiro: Action Editora.

MILITARY FACTORY. Cessna A-37 Dragonfly (Super Tweet). 2018. Disponível em <https://www.militaryfactory.com/aircraft/detail.asp?aircraft_id=148> Acesso em: 6 de junho de 2018.

_____. FMA IA-58 Pucará. 2018. Disponível em <https://www.militaryfactory.com/aircraft/detail.asp?aircraft_id=704> Acesso em: 6 de junho de 2018.

MILITARY HISTORY. The Command of the Air by Giulio Douhet: a Military Time Classic 2011. Disponível em <<https://www.military-history.org/books/the-command-of-the-air-by-giulio-douhet-military-times-classic.htm>> Acesso em: 24 de maio de 2018.

MILITARY POWER. Ranking do Poder Militar na América do Sul – 2015/2016. Disponível em <<http://www.militarypower.com.br/ranking.htm>> Acesso em: 28 de maio de 2018.

PADILHA. Negociações sobre a venda de caças russos para a Venezuela ainda não começaram. 2015. Disponível em <<http://www.defesaaereanaval.com.br/negociacoes-sobre-a-venda-de-cacas-russos-para-a-venezuela-ainda-nao-comecaram/>> Acesso em: 23 de julho de 2018.

PEREIRA. Os tigres da FAB história e curiosidades. 2010. Disponível em <<https://pbrasil.wordpress.com/2010/05/30/os-tigres-da-fab-historia-e-curiosidades/>> Acesso em: 9 de junho de 2018.

RESDAL. Atlas comparativo de defesa en america latina y caribe 2016. Disponível em <<https://www.resdal.org/assets/atlas-2016-esp-completo.pdf>> Acesso em: 23 de maio de 2018.

REVISTA FLAP INTERNACIONAL. Argentina. 2016. Disponível em <http://www.revistaflap.com.br/web/_FILES/upload/04082017-170544-argentina_-_revisada.pdf> Acesso em: 6 de junho de 2018.

REVISTA FORÇA AÉREA. Super Tucano tem seu batismo de fogo. 2007. Revista Força Aérea - Notícias. 46. Março de 2007. 18 páginas

RIVAS. Argentina finally buys five French Super Etendards. 2018. Disponível em <<http://www.janes.com/article/80048/argentina-finally-buys-five-french-super-etendards>> Acesso em: 6 de junho de 2018.

SILVA, Daniel Tenenbaum da. A ameaça aérea na América do Sul. 2009. 46p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Aperfeiçoamento para Oficiais). EsAO, Rio de Janeiro, 2009.

SPOT. Su-25 Grach Frogfoot. 2017. Disponível em <spot.com/2017/11/sukhoi-su-25-grach-frogfoot.html> Acesso em: 6 de junho de 2018.

SUKHOI. Products. 2018. Disponível em <<http://www.sukhoi.org/products/earlier/253/>> Acesso em: 6 de junho de 2018.

TARINGA. F-5 Tiger III Plus Su historia em Chile. 2017. Disponível em <<https://www.taringa.net/posts/info/19792987/F-5-Tiger-III-Plus-su-historia-en-Chile.html>> Acesso em: 6 de junho de 2018.

THAI MILITARY AND ASIAN REGION. Lockheed Martin A-4AR Fightinghawk. 2017. Disponível em <<https://thaimilitaryandasianregion.wordpress.com/2016/06/21/lockheed-martin-a-4ar-fightinghawk/>> Acesso em: 6 de junho de 2018.

U.S AIR FORCE. F-16 Fighting Falcon. 2015. Disponível em <<https://www.af.mil/About-Us/Fact-Sheets/Display/Article/104505/f-16-fighting-falcon/>> Acesso em: 6 de junho de 2018. > Acesso em: 14 de junho de 2018.

VINNA. FMA IA-58 Pucará. 2009. Disponível em <https://moraisvinna.blogspot.com/2009/08/fma-ia-58-pucara_24.html> Acesso em: 6 de junho de 2018.

ZONA MILITAR. La Fuerza Aérea argentina deja en tierra a su ultimo sistema con capacidad de intercepcion. 2016. Disponível em <<https://www.zona-militar.com/2016/01/29/la-fuerza-aerea-argentina-deja-en-tierra-a-su-ultimo-sistema-con-capacidad-de-intercepcion/>> Acesso em: 26 de maio de 2018.