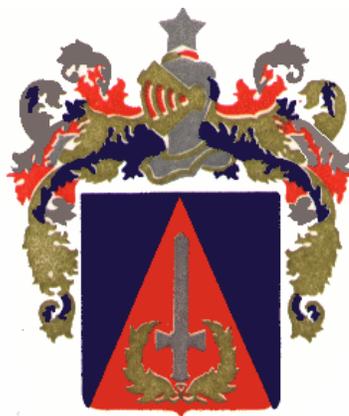




**ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO**  
**ESCOLA MARECHAL CASTELLO BRANCO**

Maj QMB **WARLEY FRANÇA ABREU**

**O emprego de aeronaves de asa fixa orgânicas na Aviação do Exército**



Rio de Janeiro  
2008



Maj QMB **WARLEY** FRANÇA ABREU

**O emprego de aeronaves de asa fixa orgânicas na Aviação do Exército.**

Tese apresentada à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciências Militares.

Orientador: Ten Cel QEM Luiz Antônio Silveira Lopes

Co-orientador: Ten Cel Com Luiz Henrique Pedroza Mendes

Rio de Janeiro

2008

A 162    Abreu, Warley França.  
          O Emprego de Aeronaves de Asa Fixa Orgânicas na Aviação do  
          Exército. /Warley França Abreu. – 2008.  
          144 f. : il. ; 30 cm.

          Tese (Doutorado) – Escola de Comando e Estado-Maior do  
          Exército, Rio de Janeiro, 2008.

          Bibliografia: f. 141 - 144.  
          1. Aviação. 2. Asa Fixa. 3. Aeronave. 4. Avião. 5. Aviação do  
          Exército, I. Título.

CDD 358.414

Maj MB **WARLEY FRANÇA ABREU**

**O emprego de aeronaves de asa fixa orgânicas na Aviação do Exército.**

Tese apresentada à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciências Militares.

Aprovado em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Luiz Antônio Silveira Lopes – Ten Cel QEM - Presidente  
Instituto Militar de Engenharia

---

Lourenço William da Silva Ribeiro Pinho – Ten Cel Cav - Membro  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

---

Márcio Teixeira de Campos – Ten Cel Com - Membro  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

---

Luiz Henrique Pedroza Mendes – Ten Cel Com - Membro  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

---

Luiz Cláudio de Mattos Basto – Ten Cel Inf - Membro  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

À minha esposa Luciana e aos meus filhos Lucas, Isabela e Pedro pelo amor, carinho e compreensão.

## RESUMO

A Aviação do Exército possui uma frota de aeronaves constituída por helicópteros Esquilo/Fennec (HA-1), Pantera (HM-1), Black Hawck (HM-2) e Cougar (HM-3). Essas aeronaves são empregadas no adestramento da Força, apoio a órgãos públicos e em missões reais com emprego de tropa, particularmente, nas operações subsidiárias de Garantia da Lei e da Ordem (GLO). Nessas situações, as aeronaves cumprem três tipos de missões em proveito da tropa ou órgão público apoiado: missões de combate, de apoio ao combate e de apoio logístico. Porém, uma parcela considerável do esforço aéreo da Aviação do Exército (Av Ex) tem sido empregada no cumprimento de missões para atender à logística do material específico de aviação e em outras que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa. O emprego do avião nessas missões permitiria uma economia de recursos financeiros e uma melhor eficiência operacional em consequência do menor custo da hora de vôo e das características técnicas dessas aeronaves, respectivamente. Na pesquisa realizada, foi comprovada a tese de que a implantação de aeronaves de asa fixa na Av Ex aumentará a sua operacionalidade. Para isso, foi estudado o apoio prestado pela Força Aérea ao Exército Brasileiro, o emprego de aeronaves de asa fixa em outros exércitos, a logística do material específico de aviação, a utilização de empresas de transporte aéreo na logística da Av Ex e o esforço aéreo de helicópteros disponível para o adestramento e emprego da Força Terrestre. Foi realizada, também, uma pesquisa para quantificar as horas voadas pelos helicópteros da Av Ex em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa. Com base nos levantamentos realizados foi formulada uma proposta para a criação de uma subunidade de aeronaves de asa fixa orgânica da Aviação do Exército. Essa proposta foi utilizada para a discussão de aspectos operacionais e econômico-financeiros da implantação de uma Subunidade de aviões.

Palavras-chave: Aviação. Asa Fixa. Aeronave. Avião. Aviação do Exército.

## ABSTRACT

The Army Aviation has an aircraft fleet that consists of Squirrel helicopters / Fennec (HA-1), Panthers (HM-1), Black Hawk (HM-2) and Cougar (HM-3). These aircrafts are employed in the Force training, in support to public agencies and real missions, particularly in subsidiary Guarantee of Law and Order (GLO) operations. In those situations, the aircrafts perform three kinds of missions aiming at the support of troops or public agencies: Combat Missions, Combat Support and Logistics Support. However, a great deal of the Army Aviation effort (Former aviation) has been employed to carry out missions with specific logistics aviation materiel and other missions that could be accomplished by fixed-wing aircraft. The use of aircrafts in these missions would save budget and improve operational efficiency due to the lower flight cost and to the technical characteristics of these aircrafts. The survey proved the thesis that the subunit deployment of a fixed-wing aircraft will increase the operational capabilities of the Army Aviation. Therefore, there was a study about the support given by the Air Force to the Army Aviation, the employment of fixed-wing aircraft in other Armies, the logistics of the aviation specific materiel, the employment of airlines by the Army Aviation and the available air effort for the training and the employment of the Ground Force. A research was carried out considering the hours flown by helicopters of the Army Aviation in order to determine the amount of air effort and the number of fixed-wing aircrafts necessary to meet the combat and the logistics support missions. Based on the surveys there was a proposal for the creation of a fixed-wing aircraft subunit structure in the Aviation Battalion. That proposal was used for discussing the operational aspects and the budget to create an aircraft subunit.

Keywords: Aviation; Fixed-Wing; Aircraft; Army Aviation.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Disponibilidade de aeronaves da Av Ex.....	42
Gráfico 2 – Evolução dos custos de uma frota de aeronaves .....	48
Gráfico 3 – Quantidades de helicópteros e aviões dos Exércitos Sul-Americanos .	82
Gráfico 4 – Esforço aéreo necessário e o autorizado pela FAB .....	84
Gráfico 5 – Cortes de horas de vôo realizados pela FAB.....	86
Gráfico 6 – Esforço aéreo da FAB por modelo de aeronave .....	87
Gráfico 7 – Horas de vôo autorizadas em 2005 pela FAB .....	88
Gráfico 8 - Horas de vôo autorizadas em 2006 pela FAB .....	88
Gráfico 9 - Horas de vôo autorizadas em 2007 pela FAB .....	89
Gráfico 10 – Horas de vôo disponíveis de C-95 e C-98 para o Ap Ge .....	89
Gráfico 11 – Horas voadas pelos helicópteros dos BAvEx de Taubaté em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa (2007). .....	97
Gráfico 12 - Porcentagem do esforço aéreo anual empregado em missões que poderiam ser cumpridas por aviões (1º, 2º e 3º BAvEx) .....	98
Gráfico 13 – Porcentagem do esforço aéreo anual empregado em missões que poderiam ser cumpridas por aviões (4º BAvEx).....	101
Gráfico 14 – Porcentagem das horas voadas por helicópteros em missões de apoio ao combate e apoio logístico que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa (Manaus).....	102
Gráfico 15 - Porcentagem das horas voadas por helicópteros em missões de apoio ao combate e apoio logístico que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa (Taubaté) .....	102
Gráfico 16 – Estimativa das horas de vôo de helicópteros voadas em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa nas guarnições de Taubaté e Manaus (2007).....	103
Gráfico 17 – Porcentagem de pilotos que já tiveram pane na aeronave que voavam fora de sede. ....	106
Gráfico 18 – Porcentagem de mecânicos de vôo que já tiveram pane na aeronave que voavam fora de sede. ....	106
Gráfico 19 – Porcentagem de pilotos que já tiveram pane na aeronave fora de sede (classificados por experiência de vôo). .....	107
Gráfico 20 – Porcentagem de mecânicos de vôo que já tiveram pane fora de sede (classificados por experiência de vôo). .....	107

Gráfico 21 – Meio mais usado para a logística de aviação (pilotos).....	108
Gráfico 22 – Meio mais usado para a logística de aviação (gerentes de manutenção) .....	109
Gráfico 23 – Meio mais usado para a logística de aviação (mecânicos de vôo) ...	109
Gráfico 24 – Meio mais usado para a logística de aviação (comparativo) .....	110
Gráfico 25 – Meio mais usados para a logística de aviação (por classes de pilotos) .....	111
Gráfico 26 – Meio mais usado para a logística de aviação (por classes de mecânicos de vôo).....	111
Gráfico 27 – Meio mais adequado para o transporte logístico (pilotos).....	112
Gráfico 28 – Meio mais adequado para o transporte logístico (gerentes de manutenção).....	113
Gráfico 29 – Meio mais adequado para o transporte logístico (mecânicos de vôo)	113
Gráfico 30 – Meio mais adequado para o transporte logístico (comparativo) .....	114
Gráfico 31 – Problemas no apoio de aeronave comercial (pilotos) .....	114
Gráfico 32 – Problemas no apoio de aeronave comercial (gerentes de manutenção) .....	115
Gráfico 33 – Problemas no apoio de aeronave comercial (mecânicos de vôo).....	115
Gráfico 34 – Problemas no apoio de aeronave comercial (comparativo) .....	116
Gráfico 35 – Despesas para um esforço aéreo de 4.320 horas .....	127
Gráfico 36 – TKm/D das aeronaves da Av Ex e Cessna Grand Caravan. ....	133

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Sistemática de manutenção do Exército .....	40
Quadro 2 – Valor da HV das aeronaves da Av Ex .....	48
Quadro 3 – Horas de vôo do 4º BAvEx em missões logísticas e administrativas ...	51
Quadro 4 – Orçamento da Av Ex. ....	51
Quadro 5 – Custos de aquisição de aeronaves Cessna Grand Caravan .....	56
Quadro 6 – Meios aéreos da Aviação do Exército Argentino .....	67
Quadro 7 – Pelotões de Aviação das Divisões de Exército chilenas.....	68
Quadro 8 – Meios aéreos da Aviação do Exército do Chile .....	70
Quadro 9 – Meios aéreos da Aviação do Exército Colombiano .....	71
Quadro 10 – Unidades da Aviação do Exército Venezuelano .....	72
Quadro 11 – Meios aéreos da Aviação do Exército Venezuelano.....	74
Quadro 12 – Meios aéreos da Aviação do Exército Equatoriano .....	76
Quadro 13 – Meios aéreos da Aviação do Exército Peruano .....	79
Quadro 14 – Meios aéreos da Aviação do Exército Paraguaiense .....	79
Quadro 15 – Meios aéreos da Aviação do Exército Boliviano .....	80
Quadro 16 – Horas de vôo solicitadas pelo EB e as autorizadas pela FAB .....	85
Quadro 17 – Quantidade de questionários aplicados a pilotos, gerentes de manutenção e mecânicos de vôo .....	105
Quadro 18 – Despesas da Av Ex com a contratação de empresas aéreas para o transporte de cargas e pessoal .....	117
Quadro 19 – Participação do seguro no valor dos fretes aéreos.....	117
Quadro 20 – Pilotos de aeronave de asa fixa cadastrados no DGP .....	123
Quadro 21 – Características técnicas dos aeródromos de Manaus e Taubaté.....	124
Quadro 22 – Principais despesas para a implantação e operação de uma SU de aeronaves Cessna Grand Caravan.....	126
Quadro 23 – Disponibilidade média das aeronaves da Av Ex.....	129

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – População Nr 1 (Taubaté) .....	91
Tabela 2 – População Nr 2 (Manaus).....	92
Tabela 3 – Amostra da população Nr 1 (2º BAvEx) .....	93
Tabela 4 – Validação da amostra (2º BAvEx) da população Nr 1 .....	94
Tabela 5 – Horas de HA-1, HM-1 e HM-3 voadas pelo 2º BAvEx em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa (2007).....	96
Tabela 6 – Horas de HA-1, HM-1 e HM-3 voadas pelas unidades aéreas de Taubaté em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa (2007) .....	97
Tabela 7 – Porcentagens de missões de apoio ao combate e apoio logístico que poderiam ser cumpridas por aeronave de asa fixa em Taubaté .....	98
Tabela 8 – Horas de HA-1, HM-1 e HM-3 do 4º BAvEx voadas em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa (2005) .....	99
Tabela 9 – Horas de HM-2 voadas em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa (4º BAvEx) .....	99
Tabela 10 – Porcentagens das horas voadas em missões de apoio ao combate e apoio logístico que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa (4º BAvEx) .....	100
Tabela 11 – Carga de trabalho das tripulações da Av Ex .....	129
Tabela 12 – Fator de correção da carga de trabalho das tripulações da Av Ex....	130
Tabela 13 – Velocidade das aeronaves da Av Ex.....	131
Tabela 14 – Capacidade de carga das aeronaves da Av Ex.....	131
Tabela 15 – TKm/D das aeronaves da Av Ex.....	132

**LISTA DE ORGANOGRAMAS**

Organograma 1 – A Bda Av Ex .....	28
Organograma 2 – Comando de Aviação do Exército .....	28
Organograma 3 – Batalhão de Aviação do Exército.....	34
Organograma 4 – Organização do 1º e 3º BAvEx (2007) .....	36
Organograma 5 – Organização do 2º BAvEx (2007).....	36
Organograma 6 – Atual organização do 4º BAvEx.....	37

## LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 - Aeronave Cessna T-41D Mezcalero .....	63
Fotografia 2 - Aeronave Grumman OV-1D Mohawk.....	63
Fotografia 3 – Aeronave Aeritalia G-222 .....	64
Fotografia 4 – Aeronave Casa C-212-200 Aviocar.....	64
Fotografia 5 – Aeronave Swearingen SA-226T Merlin IVA .....	65
Fotografia 6 – Aeronave DHC-6-200/300 Twin Otter .....	65
Fotografia 7 – Aeronave Rockwell 75A Sabreliner .....	66
Fotografia 8 – Aeronave Cessna T-207 Skywagon .....	66
Fotografia 9 – Aeronave Swearingen SA-226T Merlin IIIA/B.....	67
Fotografia 10 – Aeronave Casa CN-235M100 .....	69
Fotografia 11 – Aeronave Casa 212-100/300 Aviocar.....	69
Fotografia 12 – Aeronave PZL M28 Skytruck.....	73
Fotografia 13 – Aeronave IAI-201/202 Arava .....	73
Fotografia 14 – Aeronave Casa 212-300 Aviocar.....	75
Fotografia 15 – Aeronave Ilyushin Il-103.....	77
Fotografia 16 – Aeronave Antonov An-28 .....	77
Fotografia 17 - Aeronave Piper PA-31T Cheyenne II .....	78
Fotografia 18 – Aeronave TBM 700 .....	81
Fotografia 19 – Aeronave Pilatus PC 6 .....	82

## LISTA DE ABREVIATURAS

ALAT	Aviação do Exército da França
Anv	Aeronave
AOC	Área operacional do continente
Ass Amv	Assalto aeromóvel
Atq Amv	Ataque aeromóvel
ATU	Área de trens de unidade
Av Ex	Aviação do Exército
B Adm Ap	Base de Administração e Apoio
B Av Ex	Batalhão de Aviação do Exército
Bda Av Ex	Brigada de Aviação do Exército
B Esqda He	Base de Esquadrilha de Helicópteros
B Helcp	Batalhão de Helicópteros
B Mnt Sup Av Ex	Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército
C <sup>2</sup>	Comando e controle
CAvEx	Comando de Aviação do Exército
Cia	Companhia
CIAvEx	Centro de Instrução de Aviação do Exército
CMNE	Comando Militar do Nordeste
Cmt	Comandante
CMS	Comando Militar do Sul
Ct Op	Controle operacional
Dameplan	Dado(s) médio(s) de planejamento
DE	Divisão de Exército
DMAvEx	Diretoria de Material de Aviação do Exército
ECEME	Escola de Comando e Estado-Maior do Exército
Esqda	Esquadrilha
Esqda de He Emp Ge	Esquadrilha de Helicópteros de Emprego Geral
Esqd Av Ex	Esquadrão de Aviação do Exército
Esqda C Ap	Esquadrilha de Comando e Apoio
Esqda He	Esquadrilha de Helicópteros
Esqda He Rec Atq	Esquadrilha de Helicópteros de Reconhecimento e Ataque
Esqda Mnt Sup	Esquadrilha de Manutenção e Suprimento

Etta M G	Estrutura militar de guerra
EUA	Estados Unidos da América
EVAM	Evacuação aeromédica
Ex	Exército
Exfl Amv	Exfiltração aeromóvel
FAB	Força Aérea Brasileira
F Helcp	Força de helicópteros
F Spf	Força de superfície
F T Amv	Força-tarefa aeromóvel
F Ter	Força Terrestre
GE	Guerra eletrônica
GLO	Garantia da lei e da ordem
GU	Grande Unidade
HA-1	Helicóptero de Ataque 1 (Esquilo)
He	Helicóptero
He Atq	Helicóptero de ataque
He Emp Ge	Helicóptero de emprego geral
He Rec Atq	Helicóptero de reconhecimento e ataque
HM-1	Helicóptero de Manobra 1 (Pantera)
HM-2	Helicóptero de Manobra 2 (Black Hawk)
HM-3	Helicóptero de Manobra 3 (Cougar)
HV	Hora de vôo
INAvEx	Instrução Normativa de Aviação do Exército
Inc Amv	Incursoão aeromóvel
Infl Amv	Infiltração aeromóvel
Mon QBN	Monitoração química, biológica e nuclear
Obs Ae	Observação aérea
Obs Tir	Observação de tiro
Op Amv	Operação aeromóvel
Pel	Pelotão
Pq Mnt Av Ex	Parque de Manutenção da Aviação do Exército
PRA	Posto de ressurgimento avançado
QO	Quadro de organização
Rec Amv	Reconhecimento aeromóvel
Rec Atq	Reconhecimento e ataque

Rfr	Reforço
SAR	Busca e salvamento
Seg Amv	Segurança aeromóvel
SIPLEx	Sistema de Planeamento do Exército
SU	Subunidade
SU Avi L	Subunidade de Aviões Leves
Sup Amv	Suprimento aeromóvel
Trnp Amv	Transporte aeromóvel
TO	Teatro de Operações
U Ae	Unidade aérea
Vig Amv	Vigilância aeromóvel

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	18
1.1	TEMA.....	19
1.2	PROBLEMA.....	19
1.3	ALCANCES E LIMITES .....	21
1.4	JUSTIFICATIVA .....	22
1.5	CONTRIBUIÇÕES.....	22
1.6	OBJETIVOS .....	23
1.7	HIPÓTESE .....	23
1.8	VARIÁVEIS.....	23
1.9	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	24
2	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	26
2.1	GENERALIDADES .....	26
2.2	ESTRUTURA DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO .....	27
2.3	POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES .....	28
2.4	TIPOS DE MISSÕES.....	30
2.5	O BATALHÃO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO (BAVEx) .....	33
2.6	LOGÍSTICA DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO .....	37
2.7	CÁLCULO DA DISPONIBILIDADE DAS AERONAVES DA AV EX.....	41
2.8	MÉTODO DE CÁLCULO DO PREÇO DA HORA DE VÔO DA AV EX .....	43
2.8.1	<b>Custo Orçamentário para Operação (COO)</b> .....	43
2.8.2	<b>Piso Orçamentário Anual (POA)</b> .....	44
2.8.3	<b>Despesas com Base na Hora de Vôo de Operação (DHV)</b> .....	45
2.8.4	<b>Valor Externo da Hora de Vôo [VE(HDV)]</b> .....	47
2.8.5	<b>Valor das HDV das aeronaves da Av Ex</b> .....	48
2.8.6	<b>Evolução dos custos de uma frota de aeronaves</b> .....	48
2.8.7	<b>Considerações Finais Sobre o Custo da HV</b> .....	49
2.9	ESTUDOS EXISTENTES .....	49
2.10	PROPOSTA COMERCIAL DE AERONAVES DE ASA FIXA .....	54
3	<b>METODOLOGIA</b> .....	57
3.1	GENERALIDADES .....	57
3.2	TIPO DE PESQUISA.....	57
3.3	PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....	58

3.4	PESQUISA DOCUMENTAL .....	59
3.5	LEVANTAMENTOS .....	60
4	<b>EMPREGO DE AERONAVES DE ASA FIXA ORGÂNICAS EM OUTROS EXÉRCITOS</b> .....	62
4.1	AVIAÇÃO DO EXÉRCITO ARGENTINO .....	62
4.2	AVIAÇÃO DO EXÉRCITO COLOMBIANO .....	70
4.3	AVIAÇÃO DO EXÉRCITO VENEZUELANO .....	71
4.4	AVIAÇÃO DO EXÉRCITO EQUATORIANO .....	74
4.5	AVIAÇÃO DO EXÉRCITO PERUANO .....	76
4.6	AVIAÇÃO DO EXÉRCITO PARAGUAIO .....	79
4.7	AVIAÇÃO DO EXÉRCITO BOLIVIANO .....	79
4.8	AVIAÇÃO DO EXÉRCITO FRANCÊS .....	80
4.9	CONCLUSÃO PARCIAL .....	82
5	<b>APOIO PRESTADO AO EXÉRCITO BRASILEIRO PELA FORÇA AÉREA</b>	84
6	<b>HORAS VOADAS PELOS HELICÓPTEROS DA AV EX EM MISSÕES QUE PODERIAM SER CUMPRIDAS POR AERONAVES DE ASA FIXA</b> .....	91
6.1	POPULAÇÕES .....	91
6.2	TIPO DE VARIÁVEL E PRECISÃO .....	92
6.3	AMOSTRA .....	92
6.4	CONDICIONANTES .....	92
6.5	RESULTADOS OBTIDOS NO 2º BAVEX .....	96
6.6	RESULTADOS OBTIDOS NO 4º BAVEX .....	98
6.7	DISCUSSÃO .....	101
6.8	CONCLUSÃO PARCIAL .....	104
7	<b>A LOGÍSTICA ESPECÍFICA DO MATERIAL DE AVIAÇÃO</b> .....	105
7.1	CONTRATAÇÃO DE EMPRESAS DE TRANSPORTE AÉREO .....	116
8	<b>PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE UMA SU DE AERONAVES DE ASA FIXA</b> .....	119
8.1	AQUISIÇÕES NECESSÁRIAS .....	119
8.2	MODELO DE MANUTENÇÃO DAS AERONAVES PROPOSTO .....	120
9	<b>DISCUSSÃO</b> .....	122
9.1	O APOIO DA FORÇA AÉREA .....	122
9.2	FORMAÇÃO DE PESSOAL .....	123
9.3	INFRA-ESTRUTURA AERONÁUTICA .....	124

9.4	CONSIDERAÇÕES ECONÔMICO-FINANCEIRAS.....	124
9.5	CONSIDERAÇÕES OPERACIONAIS.....	127
9.6	AUMENTO DA OPERACIONALIDADE DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO.....	133
10	<b>CONCLUSÃO</b> .....	135

## 1 INTRODUÇÃO

O Exército Brasileiro foi o pioneiro no emprego de meios aéreos na América do Sul. Já em 1867, na Guerra da Tríplice Aliança, foram empregados balões cativos em Humaitá e Curupaiti com o objetivo de obter informações sobre as tropas inimigas. Essa experiência demonstrou ao Exército a necessidade da implantação de um Núcleo de Aerostação e, em 1913, foi criada a Escola Brasileira de Aviação, através de um acordo entre o Ministério da Guerra e aviadores italianos. A Escola ficava no Campo dos Afonsos, Rio de Janeiro, e destinava-se a qualificar militares do Exército e da Marinha. Porém, dificuldades decorrentes da I Guerra Mundial fizeram com que a Escola encerrasse as suas atividades em 1914.

Em 1919, sob orientação da Missão Militar Francesa, foi criada a Escola de Aviação Militar, também no Campo dos Afonsos. Oito anos mais tarde, o Exército criou a Arma de Aviação e, assim, a atividade teve um grande impulso com a implantação de unidades aéreas e a aquisição de um grande número de aviões. Porém, com a criação do Ministério da Aeronáutica, em 1941, o qual recebeu a exclusividade das operações aéreas militares, foi extinta a Aviação Militar e, no dia 27 de janeiro de 1941, o Exército passou todo o seu acervo para o recém criado Ministério em cerimônia realizada no Campo dos Afonsos.

Após a II Guerra Mundial, as campanhas militares da França na Argélia, e Norte-americana na Coreia e Vietnã, demonstraram a necessidade da Força Terrestre possuir uma aviação orgânica. Várias ações foram realizadas para reativação da Aviação do Exército, culminando com a elaboração do Plano de Implantação da Aviação do Exército (Av Ex) e criação da Comissão para a Implantação da Aviação do Exército, através da Portaria 078-EME, de 09 de dezembro de 1985. Finalmente, a 03 de setembro de 1986, foi criada a Aviação do Exército, através do Decreto 93.206. No mesmo ano, foram criados o 1º Batalhão de Aviação do Exército em Taubaté e a Diretoria de Material de Aviação em Brasília. Além disso, a Comissão para a Implantação da Aviação do Exército foi transformada em Seção de Aviação do Exército, orgânica da 3ª Sub-Chefia do Estado-Maior do Exército, e, em 24 de junho de 1988, foi assinado o contrato para a aquisição das primeiras aeronaves.

Desde o seu renascimento, a Av Ex sofreu alterações na sua estrutura em consequência da evolução da doutrina de emprego dos meios aéreos e da experiência acumulada com a operação das aeronaves. Atualmente, a Av Ex está constituída

pelas seguintes unidades: 1º, 2º, 3º e 4º Batalhões de Aviação do Exército (BAvEx), Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército (B Mnt Sup Av Ex), Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAvEx) e Base de Aviação de Taubaté (BAvT). O 4º Batalhão de Aviação do Exército (4º BAvEx) está sediado em Manaus-AM, subordinado ao Comando Militar da Amazônia. As demais unidades estão sediadas no complexo de Taubaté-SP, subordinadas ao Comando de Aviação do Exército (CAvEx).

Quanto aos meios aéreos da Av Ex, em 1988, foram adquiridas 52 (cinquenta e duas) aeronaves, sendo 16 (dezesesseis) helicópteros HB 350 L1 Esquilo e 36 (trinta e seis) helicópteros AS-365 K Pantera. Em 1991, foram adquiridos mais 20 (vinte) helicópteros AS 550 A2 Fennec, totalizando assim 72 (setenta e duas) aeronaves. Após essa aquisição inicial, foram incorporadas à frota da Av Ex mais 4 (quatro) helicópteros S-70 A Black Hawk em 1999, e 8 (oito) helicópteros AS 532 EU Cougar, a partir de 2002.

Em relação ao emprego das aeronaves, desde o ressurgimento da Av Ex, houve um crescimento das necessidades de missões aéreas por diversos fatores, entre eles: a incorporação de unidades à 12ª Brigada de Infantaria Leve (Aeromóvel), a consolidação da doutrina de emprego da Av Ex e o emprego de tropa em missões de Garantia da Lei e da Ordem (GLO). Assim, para que a Av Ex possa atender às crescentes necessidades da Força Terrestre é necessário que seja otimizado o emprego dos seus meios aéreos. Neste trabalho, será estudada a implantação de aeronaves de asa fixas na Av Ex para o cumprimento de missões de Apoio ao Combate e Apoio Logístico de forma a possibilitar o emprego dos helicópteros, prioritariamente, nas missões de combate.

## 1.1 TEMA

O tema da pesquisa atende a uma proposta do Comando de Aviação do Exército: O Emprego de Aeronaves de Asa Fixa Orgânicas na Av Ex.

## 1.2 PROBLEMA

A Av Ex tem empregado seus helicópteros no cumprimento de missões de Apoio ao Combate e Apoio Logístico nas quais o emprego de aeronaves de asa fixa teria vantagens operacionais, em consequência das suas características técnicas, além de um menor custo de operação. Essas missões são, geralmente, complemen-

tares às missões de combate e atendem não só ao preparo da própria Av Ex e da força, mas também ao emprego da Força Terrestre em operações.

Além disso, a Av Ex necessita de meios aéreos para a execução da logística do material específico de aviação, para que possa realizar o transporte de suprimento e equipes de manutenção. Como a Força Aérea não tem disponibilizado os meios aéreos necessários para atender à demanda, a solução adotada tem sido o emprego de helicópteros da Av Ex para a realização dessa logística e a contratação de empresas civis. Em relação ao emprego de helicópteros, é uma solução anti-econômica em consequência do elevado custo da hora de vôo das aeronaves. Quanto à contratação de empresas de transporte de cargas aéreas e de passageiros, é uma solução que apresenta sérias restrições que afetam a eficiência do serviço prestado, tais como: disponibilidade de rotas e horários de vôo que atendam à manobra logística, proibição do transporte de líquidos inflamáveis e munição etc. Além disso, constitui-se em séria vulnerabilidade o transporte de material de emprego militar em aeronaves civis.

Outro aspecto a ser considerado é o prosseguimento da implantação da Av Ex. O Plano Básico para o Prosseguimento da Implantação da Av Ex e a Diretriz Estratégica da Av Ex, integrantes da coletânea do Sistema de Planejamento do Exército (SIPLEx), prevêm a transferência do 3º BAvEx para Campo Grande (área estratégica Centro-Oeste), a médio prazo. Prevê também, a longo prazo, a criação de Batalhões de Aviação nas demais áreas estratégicas: Bacia do Prata (CMS<sup>1</sup>) e Nordeste Brasileiro (CMNE<sup>2</sup>). Essa articulação da Av Ex irá aumentar as necessidades logísticas para atender às unidades localizadas fora do complexo de Taubaté, particularmente, a atividade logística de transporte.

Dessa forma, tanto o emprego de helicópteros orgânicos da Av Ex nas missões de apoio, como a contratação de empresas civis, são soluções de altíssimo custo financeiro para o Exército e de limitada eficiência operacional. O emprego de Anv de asa fixa, de custo muito menor que o da operação de helicópteros, permitiria uma economia de recursos e um melhor atendimento das necessidades operacio-

---

<sup>1</sup> CMS: Comando Militar do Sul.

<sup>2</sup> CMNE: Comando Militar do Nordeste.

nais do Exército pelo aproveitamento das características técnicas do avião (maior velocidade, capacidade de transporte e autonomia).

Do acima exposto, surgem as seguintes situações-problema:

“O emprego de aeronaves de asa fixa orgânicas em missões de Apoio ao Combate e Apoio Logístico, além da economia de recursos financeiros, não permitiria um aumento da operacionalidade da Av Ex em consequência das características técnicas daquelas e da maior disponibilidade de He para as missões de combate?”

“O emprego de aeronaves de asa fixa nas missões de transporte e suprimento poderia minimizar a dependência de empresas civis, além de possibilitar o atendimento das necessidades das unidades ou frações apoiadas sem as restrições impostas pelos operadores comerciais, com oportunidade e mais segurança?”

“O volume de recursos economizados em consequência do emprego de aeronaves de asa fixa em substituição aos helicópteros nas missões de Apoio ao Combate e Apoio Logístico não poderia ser revertido para aumentar o esforço aéreo de He disponível para o apoio a Força Terrestre?”

“A implantação de uma SU Avi L orgânica da Av Ex seria viável economicamente?”

### 1.3 ALCANCES E LIMITES

Foram estudadas as missões de Apoio ao Combate e Apoio Logístico em que seria possível o emprego de aeronaves de asa fixa, assim como os atuais custos financeiros dessas operações para o Exército Brasileiro. Nesse trabalho, foram consideradas missões de Apoio ao Combate e Apoio Logístico, não só aquelas cumpridas num quadro de operações aeromóveis, mas também as realizadas para atender aos Pedidos de Missões Aéreas (PMA).

Com relação aos custos financeiros, foram levantados os recursos gastos pela Av Ex com a contratação de empresas de transporte de cargas aéreas, os custos para a aquisição de aeronaves de asa fixa e implantação de uma SU orgânica da Av Ex. Para o estudo estatístico dessas despesas, foram utilizados os dados disponíveis dos anos de 2003, 2004 e 2005. Para esses estudos, foram analisadas as aeronaves Esquilo (Fennec), Pantera, Cougar e Blak Hawk da Av Ex, e o avião Grand Caravan, produzido pela empresa Cessna Aircraft Company.

Não é objetivo deste trabalho discussão doutrinária sobre a responsabilidade pelo cumprimento das missões aéreas que são comuns ao Exército e à Força Aérea.

O estudo concentra-se na apresentação de uma proposta para solucionar o problema levantado. No estudo de caso realizado e na proposta apresentada, não foram avaliadas as conseqüências da implantação de aeronaves de asa fixa para a administração dos recursos humanos (especialistas da Av Ex) nem as adaptações necessárias à infra-estrutura da BAvT.

Foram estudados critérios do estudo de viabilidade operacional e econômica para o emprego de aeronaves de asa fixa orgânica da Av Ex. Para esse estudo, foi considerada a atual articulação da Av Ex, assim como a previsão de sua articulação a médio e longo prazos de acordo com o planejamento estratégico do Exército.

Este trabalho não tem por finalidade analisar a utilização das aeronaves de asa fixa dentro da doutrina de emprego da Av Ex. Assim, o emprego de aeronaves de asa fixa orgânica nas operações convencionais, com a ativação da estrutura militar de defesa, não é objeto deste estudo ficando as avaliações realizadas restritas ao emprego desse meio aéreo na situação de normalidade, de preparo e emprego da Força Terrestre da forma em que vem ocorrendo nos últimos anos.

#### 1.4 JUSTIFICATIVA

Uma parte considerável das missões de Apoio ao Combate e Apoio Logístico, cumpridas pelos helicópteros da Av Ex, poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa. Além disso, o avião, pelas suas características técnicas, pode cumprir essas missões em melhores condições operacionais com um custo financeiro muito menor do que o custo de operação dos helicópteros da Av Ex. Assim, o estudo de viabilidade da implantação e operação de uma SU Avi L poderá permitir ao Exército uma economia de recursos e um aumento da sua operacionalidade em conseqüência do emprego dos helicópteros, prioritariamente, nas missões de combate e da utilização de aeronaves de melhor desempenho em missões de Apoio ao Combate e Apoio Logístico.

#### 1.5 CONTRIBUIÇÕES

O trabalho de pesquisa desenvolvido apresenta a descrição do problema levantado e uma proposta para implantação de uma SU Avi L orgânica da Aviação do Exército. Além disso, poderá indicar alternativas para um emprego mais eficiente dos meios aéreos existentes, com o aproveitamento das características técnicas de cada tipo de aeronave.

## 1.6 OBJETIVOS

Coerente com a justificativa e o problema propostos, o objetivo que sintetiza o que se pretende alcançar com a pesquisa realizada é a apresentação de uma proposta de implantação e emprego de aeronaves de asa fixa orgânicas da Av Ex para o cumprimento de missões de Apoio ao Combate e Apoio Logístico.

Porém, para se atingir o objetivo geral desse trabalho foram estabelecidos objetivos específicos para descrever o que seria obtido em cada fase da pesquisa. Esses objetivos permitem também identificar as características do problema e mensurar as variáveis. Os objetivos específicos foram:

- estudar o emprego da Av Ex;
- apresentar o emprego de aeronaves de asa fixa orgânicas, nos Exércitos da América do Sul e França;
- levantar o número de horas de vôo utilizadas em missões de Apoio ao Combate e Apoio Logístico que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa;
- estudar o apoio prestado pela Força Aérea ao Exército;
- estudar a logística de material específico de aviação;
- estabelecer critérios de operacionalidade para serem utilizados como fator de comparação no estudo de caso entre as aeronaves da Av Ex e aeronaves de asa fixa; e
- realizar considerações sobre a viabilidade econômica da implantação e emprego de aeronaves de asa fixa na Av Ex.

## 1.7 HIPÓTESE

A hipótese a ser estudada é que o emprego de aeronaves de asa fixa na Av Ex permitirá um aumento da sua operacionalidade.

## 1.8 VARIÁVEIS

As circunstâncias passíveis de medição e que influenciaram o resultado da pesquisa por permitirem avaliar o aumento da capacidade operacional da Av Ex foram:

- a. Quantidade de horas voadas pelos helicópteros da Av Ex em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa.
  - quantidade de horas voadas pelas Anv da Av Ex no 4º BAvEx em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa.

- quantidade de horas voadas pelas Anv da Av Ex dos Batalhões de Aviação do Exército sediados no complexo de Taubaté em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa.

- porcentagem do esforço aéreo anual da Av Ex utilizado em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa.

b. Custos.

- valor interno da hora de voo.

- valor externo da hora de voo.

- despesas da Av Ex com a contratação de empresas de transporte de cargas aéreas e passageiros.

- custo para a implantação e operação de aeronaves de asa fixa na Av Ex.

c. Apoio aéreo prestado pela FAB ao Exército.

- tipo de aeronaves empregadas.

- número de horas de voo empregadas anualmente.

- tipos de missões cumpridas.

## 1.9 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está dividido em 10 (dez) Capítulos com o seguinte conteúdo:

- **Capítulo 1:** introdução ao tema, apresentação do problema, alcance, limites, justificativa, contribuições, objetivos, hipótese e variáveis passíveis de medição.

- **Capítulo 2:** revisão bibliográfica da doutrina de emprego da Av Ex e dos conceitos relativos ao emprego dos meios aéreos da Força Terrestre nos exercícios e operações. Além disso, foi realizado um estudo dos trabalhos existentes relacionados ao emprego de aeronaves de asa fixa orgânicas da Av Ex e monografias da ECEME que tratam do assunto.

- **Capítulo 3:** trata da metodologia utilizada, na pesquisa. Nesse capítulo são apresentados o tipo de pesquisa realizada e os procedimentos adotados na pesquisa bibliográfica, na pesquisa documental e nos levantamentos executados.

- **Capítulo 4:** aborda o emprego de aeronaves de asa fixa na aviação dos Exércitos dos países da América do Sul e França. Na abordagem realizada, são estudados a organização da Av Ex desses países, a articulação das unidades aéreas, a distribuição dos meios aéreos, os tipos de aeronaves de asa fixa emprega-

das, o número de helicópteros e aviões existentes e as missões em que as aeronaves de asa fixa são empregadas.

- **Capítulo 5:** apresenta os resultados da pesquisa documental realizada no apoio da prestado pela FAB ao EB.

- **Capítulo 6:** apresenta os resultados das pesquisas realizadas nas horas de vôo voadas pelos helicópteros da Av Ex em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa (pesquisa documental, questionários e pesquisa de campo).

- **Capítulo 7:** apresenta os resultados das pesquisas realizadas na logística do material específico de aviação (pesquisa documental, pesquisa de campo e questionários).

- **Capítulo 8:** apresenta uma proposta para implantação de uma SU de aeronaves de asa fixa orgânica da Av Ex: quantidade de aeronaves de asa fixa necessárias, localização da SU, subordinação e a forma de implantação.

- **Capítulo 9:** consta da discussão da proposta apresentada no Capítulo anterior à luz dos resultados das pesquisas realizadas, com o objetivo de confirmar a tese. São apresentadas considerações sobre o apoio prestado pela Força Aérea ao Exército, o emprego de aviões na Av Ex de outros países e o esforço aéreo de helicópteros que poderia ser disponibilizado para a Força Terrestre em consequência do emprego de aeronaves de asa fixa na Av Ex.

- **Capítulo 10:** apresenta uma conclusão sobre o tema em estudo e as condicionantes para a implantação de uma SU de aeronaves de asa fixa na Av Ex. Além disso, relaciona recomendações e sugestões para o aprofundamento dos estudos na área dos recursos humanos e das adaptações na infra-estrutura das unidades aéreas da Av Ex.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 GENERALIDADES

A missão da Av Ex é aumentar a capacidade operacional da F Ter, proporcionando-lhe aeromobilidade orgânica, nos níveis tático e estratégico, esse último com restrições de acordo com as IP 1-1 (2000a, pg. 2-1).

Abaixo são apresentados conceitos importantes para a melhor compreensão do emprego da Av Ex e das operações aeromóveis, constantes das IP 1-1 (Emprego da Aviação do Exército):

**a. Operação Aeromóvel (Op Amv)** - Toda operação realizada por força de helicópteros (F Helcp) ou forças aeromóveis (F Amv), de valor unidade (U) ou subunidade (SU), visando o cumprimento de missões de combate, de apoio ao combate e de apoio logístico, em benefício de determinado escalão da F Ter.

**b. Força de Helicópteros (F Helcp)** - Elemento de Av Ex, constituído adequadamente em pessoal e material, para o cumprimento de missões de combate, apoio ao combate e apoio logístico, durante a realização de Op Amv.

**c. Força de Superfície (FSpf)** - Segmento da F Ter para o qual a Av Ex está atuando em proveito. Pode ser deslocado pela F Helcp, com a finalidade de cumprir determinada missão de combate, apoio ao combate ou apoio logístico, durante a realização de Op Amv.

**d. Força Aeromóvel (F Amv)** - Força de valor variável, composta obrigatoriamente, por F Helcp, podendo ser, também, integrada com uma F Spf deslocada pelos meios aéreos, designada para cumprir missões de combate, apoio ao combate ou apoio logístico, durante a realização de Op Amv.

**e. Força-Tarefa Aeromóvel (FT Amv)** - Grupamento temporário de forças, de valor unidade ou subunidade, sob comando único, integrado por tropas de Av Ex e de infantaria leve, formado com o propósito de cumprir missões de combate durante a realização de Op Amv, enquadrando, se necessário, elementos de apoio ao combate e de apoio logístico. Conforme a análise dos fatores da decisão, pode ser, também, constituído com unidades de Infantaria de outra natureza ou de Cavalaria. **(BRASIL, 2000a, p. 2-2).**

São características da Aviação do Exército, de acordo com as IP 1-1 (Emprego da Aviação do Exército):

**a. Mobilidade** - Resultante das possibilidades técnicas de seus meios aéreos, que permitem operar em um grande raio de atuação, com deslocamentos em alta velocidade, para qualquer parte da Z Aç, sem que essa rapidez seja afetada por obstáculos naturais e artificiais existentes no terreno;

**b. Flexibilidade** - Produto ainda das possibilidades técnicas dos seus meios aéreos, da estrutura, da organização e do adiestramento, que lhe conferem a possibilidade de mudar, rapidamente, a organização para o combate, o dispositivo e a direção de atuação, bem como lhe concede ampla capacidade de cumprir missões de combate, de apoio ao combate e de apoio logístico;

**c. Potência de fogo** - Função do armamento orgânico, composto por armas automáticas, foguetes e mísseis, particularmente, das aeronaves de reconhecimento e de ataque; e

**d. Sistema de comunicações amplo e flexível** - Proporcionado pelos equipamentos de comunicações existentes nas aeronaves que asseguram ligações rápidas e continuadas com o escalão superior e elementos subordinados, abrangendo o espectro de frequências da maioria dos grupos-rádio. **(BRASIL, 2000a, p. 2-3).**

Os conceitos elementares, premissas básicas de emprego e características da Aviação do Exército apresentados permitem um melhor entendimento dos demais aspectos doutrinários do emprego da Av Ex.

## 2.2 ESTRUTURA DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

A Av Ex está organizada em um Comando de Aviação do Exército (CAvEx). Esse Grande Comando está constituído desde o tempo de paz e, de acordo com as IP1-1 (Emprego da Aviação do Exército), possui as seguintes atribuições:

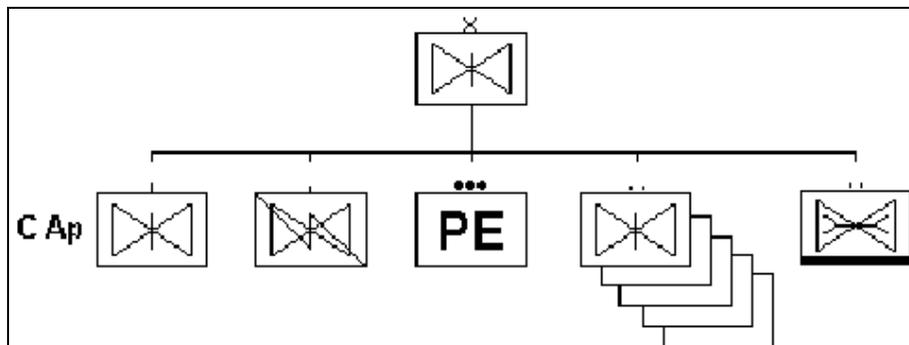
(1) assessorar um Grande Comando Operacional no planejamento, no preparo e no emprego da Av Ex;

(2) planejar, coordenar e controlar as atividades logísticas que digam respeito à Av Ex como um todo, particularmente, quando da articulação ou emprego de seus meios aéreos em ambientes operacionais diversos;

(3) assessorar os Grandes Comandos Logísticos da F Ter no planejamento, coordenação e controle das atividades relacionadas com a logística de Av Ex;

(4) planejar e supervisionar, no âmbito da Av Ex, a formação, a especialização e o aperfeiçoamento do pessoal. **(BRASIL, 2000a, p. 3-2).**

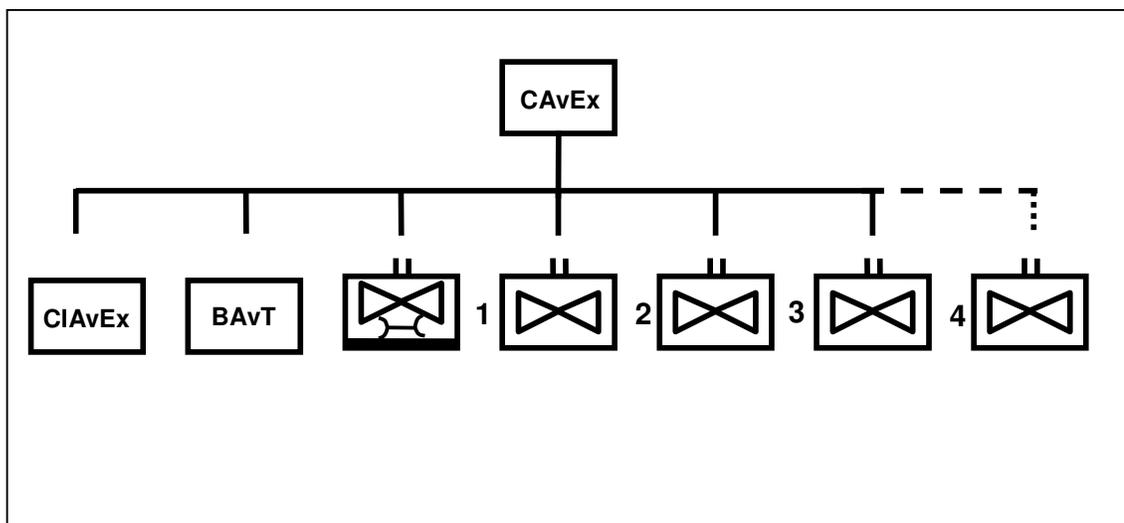
Quanto à Brigada de Aviação do Exército, esta será ativada na estrutura militar de guerra quando houver o emprego de dois ou mais BAvEx, sendo o maior escalão da Av Ex presente no Teatro de Operações (TOT). Assim, em tempo de paz e até o agravamento da situação do conflito para a situação de guerra (conflito armado), a Bda Av Ex funciona como um núcleo, integrando o Comando de Aviação do Exército e dispõe do efetivo necessário ao planejamento e controle das operações, da instrução e do adestramento das unidades da Av Ex.



Organograma 1 – A Bda Av Ex  
 Fonte: Brasil (2003e, p. 1-4)

Nesse trabalho, foi estudada a estrutura existente em tempo de paz, coerente com o problema apresentado e a hipótese formulada. Somente dessa maneira, foi possível realizar as avaliações e medições das variáveis para uma aceitação ou não da tese.

A estrutura do CAVEx sofreu várias alterações desde a criação da Av Ex e, atualmente, está constituída de acordo com o organograma abaixo:



Organograma 2 – Comando de Aviação do Exército  
 Fonte: CAVEx

## 2.3 POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES

De acordo com a Nota Doutrinária Nr 01 – SDPE - 2.2.01 da 3ª S Ch EME de 1999, a Av Ex é elemento do sistema operacional manobra e tem como possibilidades cumprir missões de combate, de apoio ao combate e de apoio logístico, atuando em proveito de todos os sistemas operacionais quando da realização de operações aeromóveis.

De acordo com a IP 1-1 Emprego da Aviação do Exército (2000a, p. 3-3), a Av Ex cumpre, particularmente, as missões de combate contra objetivos localizados em profundidade e à retaguarda do dispositivo do inimigo. Ainda, segundo a IP 1-1, são as seguintes as possibilidades da Av Ex:

- a. Atacar, em proveito da manobra terrestre, objetivos em profundidade no dispositivo do inimigo, ou em regiões de difícil acesso;
- b. Obter a surpresa tática, obrigando o inimigo a reagir prematuramente ou de um modo para o qual não estava preparado;
- c. Concentrar-se e dispersar-se com grande rapidez;
- d. Proporcionar à FSpf maior mobilidade e flexibilidade;
- e. Mudar o ritmo das operações da FSpf;
- f. Operar sob condições de visibilidade reduzida, desde que devidamente equipada e adestrada;
- g. Proporcionar segurança, operando isoladamente ou em conjunto com outras forças;
- h. Realizar reconhecimentos em benefício próprio ou da FSpf;
- i. Prover limitado apoio às operações de guerra eletrônica (GE);
- j. Vigiar extensas áreas como elemento de economia de forças;
- l. Cumprir missões de apoio logístico;
- m. Fornecer às FSpf meios adicionais para a coordenação e o controle de suas operações;
- n. Participar de operações especiais, com elementos de comandos ou forças especiais;
- o. Realizar, com seus meios aéreos orgânicos, Op Amv em proveito próprio ou das FSpf; e
- p. Executar as atividades de manutenção e de suprimento de seu material aéreo. **(BRASIL, 2000a, p. 3-3).**

Das diversas possibilidades da Av Ex, verifica-se a sua vocação natural para as missões de combate. Porém, observa-se que, das possibilidades apresentadas, algumas poderiam ser atendidas por aeronaves de asa fixa, tais como: prover limitado apoio às operações de guerra eletrônica (GE), cumprir missões de apoio logístico, fornecer às FSpf meios adicionais para a coordenação e o controle de suas operações e executar as atividades de manutenção e de suprimento de seu material aéreo.

Segundo as IP 1-1 (Emprego da Aviação do Exército), as limitações da Av Ex são:

- a. Relativa dependência das condições meteorológicas e climáticas;
- b. Elevado consumo de suprimento da classe III-A (combustível de aviação);
- c. Necessidade de um sistema logístico de aviação eficiente, dinâmico e oportuno;
- d. Necessidade de pessoal e equipamentos altamente especializados para operar e manter os meios aéreos;
- e. Vulnerabilidade aos sistemas de defesa antiaérea e às ações de guerra eletrônica (GE) do inimigo;

- f. Necessidade de grande coordenação e controle no uso do espaço aéreo;
- g. Fadiga das tripulações em operações prolongadas; e
- h. Capacidade de transporte de pessoal e material limitada pelas características e disponibilidade de aeronaves e pelo terreno. **(BRASIL, 2000a, p. 3-4).**

## 2.4 TIPOS DE MISSÕES

As missões que a Av Ex pode cumprir se dividem em missões de combate, apoio ao combate e apoio logístico. As missões de combate, de acordo com as IP 1-1 (2000a, pg. 4-1), são as que permitem o aprofundamento do esforço da campanha terrestre em face das características da mobilidade, potência de fogo, surpresa, flexibilidade, manobra, oportunidade e velocidade para vencer rapidamente grandes distâncias e ultrapassar obstáculos terrestres e são as seguintes:

**a. Ataque Aeromóvel (Atq Amv)** - Missão de combate, realizada num quadro de Op Amv, na qual uma F Helcp, reforçada ou não por elementos de F Spf, é empregada para neutralizar ou destruir forças ou instalações inimigas, em proveito da operação realizada pelo escalão enquadrante.

**b. Reconhecimento Aeromóvel (Rec Amv)** - Missão de combate, realizada num quadro de Op Amv, na qual uma F Helcp, constituindo ou não FT Amv com elementos de F Spf, sob o comando da F Helcp, realiza ações de reconhecimento em benefício do escalão enquadrante.

**c. Segurança Aeromóvel (Seg Amv)** - Missão de combate, realizada num quadro de Op Amv, na qual uma F Helcp, constituindo ou não FT Amv, cujo comando pode ser atribuído tanto à F Helcp quanto à F Spf, participa de ações de cobertura, proteção ou vigilância em benefício do escalão enquadrante.

**d. Assalto Aeromóvel (Ass Amv)** - Missão de combate, realizada num quadro de Op Amv, na qual uma FT Amv, sob o comando da F Spf, desloca tropa adestrada e equipada, visando a conquista e manutenção de regiões do terreno e a participação na destruição de forças inimigas.

**e. Incursão Aeromóvel (Inc Amv)** - Missão de combate, realizada num quadro de Op Amv, na qual uma FT Amv, de valor até subunidade, sob o comando da F Spf, realiza uma rápida penetração em área controlada pelo inimigo, a fim de obter dados, confundir-lo, inquietá-lo, neutralizar ou destruir suas instalações, finalizando com uma exfiltração aeromóvel e/ou terrestre, previamente planejada, após a ação no objetivo.

**f. Infiltração Aeromóvel (Infl Amv)** - Missão de combate, realizada num quadro de Op Amv, na qual uma F Spf, de valor até subunidade, é desdobrada por uma F Helcp, sob o comando da F Spf, em área hostil ou controlada pelo inimigo, para cumprir determinada missão. **g. Exfiltração Aeromóvel (Exfl Amv)** - Missão de combate, realizada num quadro de Op Amv, onde uma F Spf de pequeno valor (até escalão subunidade) é retirada por uma F Helcp, sob o comando da F Spf, de área hostil ou controlada por forças inimigas. **(BRASIL, 2000a, p. 4-2).**

De acordo com a natureza dessas missões e pelas suas próprias definições, as missões de combate só podem ser cumpridas por helicópteros. Dessa forma, não se cogita o emprego de aeronaves de asa fixa nessas missões. Pelo contrário, elas

sugerem uma prioridade de emprego do esforço aéreo disponível para as aeronaves de asa rotativa da Av Ex.

As missões de apoio ao combate realizadas pelos diversos escalões da Av Ex no curso de uma operação aeromóvel em área operacional do continente (AOC), segundo as IP 1-1 (2000a, pg. 4-1), objetivam aumentar a eficiência da F Ter por meio de missões aéreas em apoio ao movimento, à coordenação, ao controle e a outras situações da campanha terrestre, refletindo positivamente no fator tempo, em face das características de mobilidade e flexibilidade do vetor aéreo. São as seguintes as missões de apoio ao combate de acordo com as IP 1-1 (Emprego da Aviação do Exército):

**a. Comando e Controle (C2)** - Missão de apoio ao combate, realizada num quadro de Op Amv, na qual se empregam plataformas aéreas com o propósito de permitir, ao comandante de determinado escalão da F Ter, o exercício da sua autoridade sobre as forças que lhe são subordinadas e a ligação aos escalões superiores.

**b. Guerra Eletrônica (GE)** - Missão de apoio ao combate, realizada num quadro de Op Amv, na qual se empregam meios aéreos, devidamente configurados, como plataformas de GE, em ações de medidas eletrônicas de apoio (MEA) e contramedidas eletrônicas (CME), apoiando os elementos terrestres de GE ou as Op Amv em profundidade.

**c. Observação Aérea (Obs Ae)** - Missão de apoio ao combate, realizada num quadro de Op Amv, em que a aeronave conduz pessoal especializado, com a finalidade de obter dados sobre objetivos de interesse militar.

**d. Observação de Tiro (Obs Tir)** - Missão de apoio ao combate, realizada num quadro de Op Amv, em que um observador de tiro executa, a bordo de uma Anv, a ajustagem e a condução de fogos, normalmente, oriundos de armas de tiro curvo, como obuseiro e morteiro.

**e. Monitoração Química, Biológica e Nuclear (Mon QBN)** - Missão de apoio ao combate, realizada num quadro de Op Amv, em que as Anv são empregadas para detecção, identificação e delimitação de áreas contaminadas por agentes QBN. (BRASIL, 2000a, p. 4-3).

As IP 1-20 - Esquadrão de Aviação do Exército, além das missões acima, apresenta como missões de apoio ao combate as seguintes:

[...] **f. Posicionamento de meios de artilharia** - Emprego de meios aéreos para posicionar peças de artilharia no terreno ou realizar suas mudanças de posição. [...] Deve ser largamente explorado.

**g. Apoio à mobilidade, contramobilidade e proteção** - Missão de apoio ao combate na qual se empregam meios aéreos para o posicionamento de meios de engenharia, lançamento de campo de minas ou qualquer outra tarefa afim.

**h. Busca e Salvamento** - Missão de apoio ao combate na qual meios aéreos são empregados para localizar, socorrer e recolher tripulações e passageiros de aeronaves abatidas ou acidentadas, assim como quaisquer outros elementos desaparecidos, seja em terra ou em meios aquáticos. Quando o Esqd Av Ex estiver cumprindo alguma outra missão aeromóvel, ao menos uma Anv deve ser prevista para a missão de busca e salvamento,

com sua inclusão no planejamento da missão principal. [...] **(BRASIL, 2003d, p. 5-6).**

De forma diferente das missões de combate, as de apoio ao combate poderiam, em alguns casos, serem cumpridas por aeronaves de asa fixa dependendo da situação tática e das condições de execução da operação aeromóvel em curso. As características técnicas das aeronaves de asa fixa seriam, do ponto de vista operacional, vantajosas em algumas dessas missões, como por exemplo, nas missões de observação aérea, comando e controle, observação de tiro e GE.

No caso das missões de observação aérea e de tiro, a doutrina de emprego da Av Ex diz que os helicópteros só devem ser utilizados após um detalhado estudo de situação da sua viabilidade e da indisponibilidade de aeronaves de asa fixa para o cumprimento da missão. As IP 1-20 (O Esquadrão de Aviação do Exército), estabelecem as seguintes condições para o emprego de He em missões de observação:

[...] A relação custo benefício poderá desaconselhar o emprego de He na Obs Ae. Em qualquer caso, o Esqd Av Ex só deverá ser empregado nesse tipo de missão se outros meios aéreos, como Anv de asa fixa ou VANT, não estiverem disponíveis e os benefícios advindos da missão compensarem os altos riscos a ela inerentes. [...] **(BRASIL, 2003d, p. 5-5).**

Em relação às missões de observação de tiro, as IP 1-20 (O Esquadrão de Aviação do Exército), explica que:

[...](3) A análise dos fatores da decisão poderá desaconselhar o emprego de He na Obs Tir. Em qualquer caso, o Esqd Av Ex só deverá ser empregado nesse tipo de missão se outros meios aéreos, como Anv de asa fixa ou VANT, não estiverem disponíveis e os benefícios advindos da missão compensarem os altos riscos a ela inerentes. **(BRASIL, 2003d, p. 5-6).**

Quanto às missões de apoio logístico realizadas pela Av Ex, durante uma Op Amv, segundo as IP 1-1 (Emprego da Aviação do Exército), visam preparar e contribuir para a continuidade do combate, ações fundamentais para o sucesso da campanha terrestre. São elas:

**a. Suprimento Aeromóvel (Sup Amv)** - Missão de apoio logístico (Ap Log), realizada num quadro de Op Amv, na qual meios aéreos são empregados, preponderantemente, para o suprimento logístico a frações da própria Av Ex ou da F Spf.

**b. Transporte Aeromóvel (Trnp Amv)** - Missão de Ap Log, realizada num quadro de Op Amv, na qual meios aéreos são empregados no transporte de tropa (pessoal e seu material orgânico) em proveito da FSpf ou de frações da própria Av Ex, sem a previsão de emprego imediato em combate dos meios transportados.

**c. Lançamento Aéreo (L Ae)** - Missão de Ap Log, realizada num quadro de Op Amv, na qual meios aéreos são utilizados como plataforma aérea no lançamento de tropa ou material.

**d. Busca e Salvamento (SAR)** - Missão de Ap Log, realizada num quadro de Op Amv, na qual meios aéreos são empregados para localizar, socorrer e recolher tripulações e passageiros de aeronaves abatidas ou acidentadas, assim como, quaisquer outros elementos desaparecidos, seja em terra ou no mar.

**e. Controle de Danos (CD)** - Missão de apoio logístico, realizada num quadro de Op Amv, na qual meios aéreos são empregados para reduzir os efeitos causados por bombardeios, grandes desastres ou catástrofes da natureza, de forma a avaliar a extensão dos danos resultantes, auxiliar na restauração ou na manutenção do controle e salvar vidas.

**f. Evacuação Aeromédica (Ev Aem)** - Missão de apoio logístico, realizada num quadro de Op Amv, na qual meios aéreos são empregados no movimento de doentes e feridos (baixas), para ou entre instalações de saúde que propiciem melhor recuperação e tratamento adequado. **(BRASIL, 2000a, p. 4-3).**

Assim como no caso das missões de apoio ao combate, em alguns tipos de missão de apoio logístico, o emprego de aeronaves de asa fixa poderia ser realizado com vantagens operacionais sobre os helicópteros. Isso poderia ocorrer, principalmente, nas missões de suprimento aeromóvel, transporte aeromóvel, lançamento aéreo e evacuação aeromédica. Em relação às missões de suprimento aeromóvel, a aeronave de asa fixa se prestaria melhor para os casos em que fosse necessário o lançamento aéreo e, no caso do transporte de material e pessoal, o emprego de aviões seria viável, porque essas missões são realizadas normalmente na área de retaguarda.

Da apresentação dos tipos de missões em que a Av Ex pode ser empregada, pode-se afirmar que os meios aéreos atualmente existentes (helicópteros) estão mais vocacionados para as missões de combate e que para as missões de apoio ao combate e apoio logístico poderiam, em alguns casos, serem empregadas aeronaves de asa fixa de acordo com a situação tática e as características da missão.

## 2.5 O BATALHÃO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO (BAVEX)

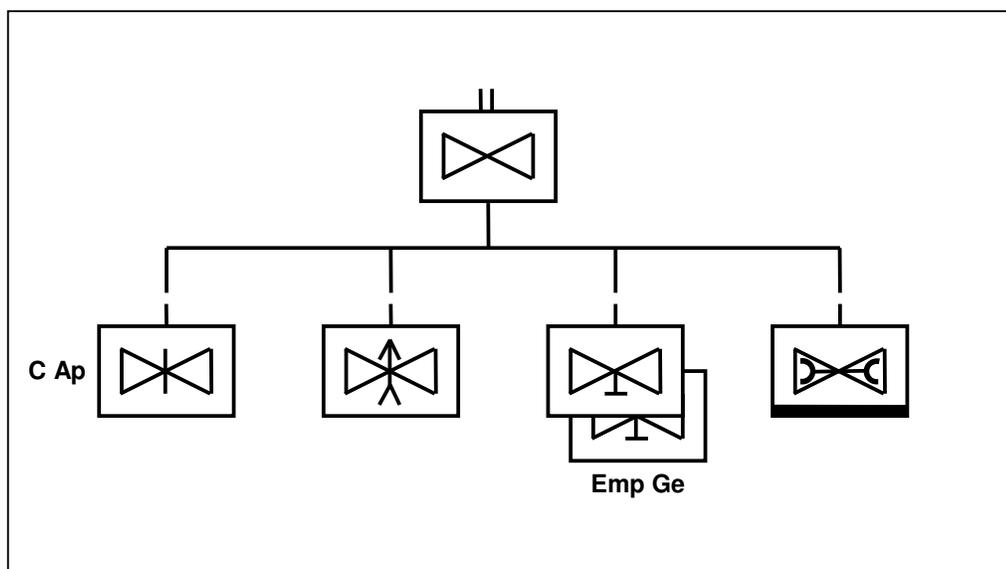
Os Esquadrões de Aviação do Exército (Esqd Av Ex), de acordo com as Portarias Nº 896, 897, 898 e 903, de 20 de dezembro de 2004, tiveram suas denominações alteradas para BAvEx. Porém, como os manuais de campanha que tratam da Av Ex foram editados antes da referida portaria, em muitas das citações, aparece o termo Esqd Av Ex. Como a alteração ocorrida foi apenas de denominação, sem nenhuma mudança da estrutura ou doutrina de emprego da unidade, as denominações Esqd Av Ex e BAvEx serão consideradas sinônimos.

De acordo com as IP 1-20 (O Esquadrão de Aviação do Exército), a missão do BAvEx é proporcionar aeromobilidade ao escalão da força terrestre enquadrante,

cumprindo operações aeromóveis de combate, apoio ao combate e apoio logístico. Para o cumprimento da sua missão o BAvEx possui a seguinte estrutura organizacional:

- [...] **a.** Comando e Estado-Maior
- b.** Esquadrilha de Comando e Apoio (Esqda C Ap)
- c.** Esquadrilha de Helicópteros de Reconhecimento e Ataque (Esqda He Rec Atq)
- d.** 2 (duas) Esquadrilhas de Helicópteros de Emprego Geral (Esqda He Emp Ge)
- e.** Esquadrilha de Manutenção e Suprimento de Aeronaves (Esqda Mnt Sup Anv) [...] **(BRASIL, 2003d, p. 2-3).**

A Esqda He Rec Atq é constituída de dois Pel Atq e um Pel Rec. Em relação à Esqda He Emp Ge, esta é constituída por três Pel He Emp Ge. A figura abaixo apresenta a organização do BAvEx.



Organograma 3 – Batalhão de Aviação do Exército  
Fonte: Brasil (2003d, p. 2-4)

Quanto ao número de aeronaves dos BAvEx, os manuais da Av Ex não apresentam os meios aéreos das SU de He. Porém, segundo o Manual de Ensino QOES 100-1 - Organização das Forças Terrestres do Teatro de Operações Terrestres da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME), (2004d, p. 14-3) a Esqda He Rec Atq e a Esqda de He Emp Ge possuem cada uma 13 (treze) He, sendo lícito supor que sejam 12 (doze) He distribuídos pelos 3 (três) Pel He, o que dá 4 (quatro) He em cada um, mais um He para o Cmt SU.

A Portaria nº 080-EME-Res, de 11 de julho de 2000, que aprova a Diretriz para Experimentação Doutrinária do Quadro de Organização do Esquadrão de Aviação do Exército traz no seu item 6 (Orientações Gerais) que o Pel configurado para Rec Amv deve ser dotado de 4 (quatro) a 5 (cinco) He e que os Pel direcionados para Atq Amv sejam compostos por 2 (duas) Sec He, a 2 (dois) He cada.

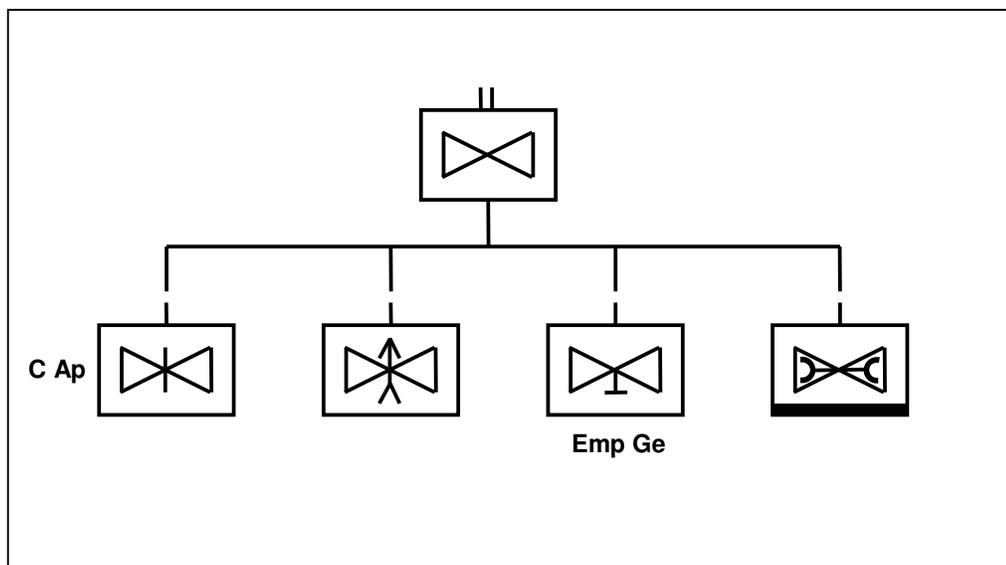
Quanto ao assunto, cabe citar as observações de FURLAN (2000):

A constituição do Pelotão de Helicópteros de Reconhecimento (Pel Helcp Rec) com apenas quatro aeronaves, duas para cada Seção de Helicópteros de Reconhecimento, pode atender às necessidades de um reconhecimento dos itinerários do esquadrão até a zona de desembarque no assalto aeromóvel. Entretanto, para as outras missões de combate ela é insuficiente. [...] O que pede um pelotão a cinco aeronaves é a flexibilidade que ele teria em poder realizar, como missão secundária, missões de reconhecimento aeromóvel sem os prejuízos de coordenação e controle já mencionados. (**FURLAN, 2000, p. 41**).

De acordo com as considerações expostas, o número ideal de He da Esqda He Rec Atq seria de 14 aeronaves distribuídas da seguinte forma: 5 (cinco) aeronaves no Pel He Rec, 4 (quatro) aeronaves para cada um dos Pel He Atq e uma aeronave para o Cmt da SU.

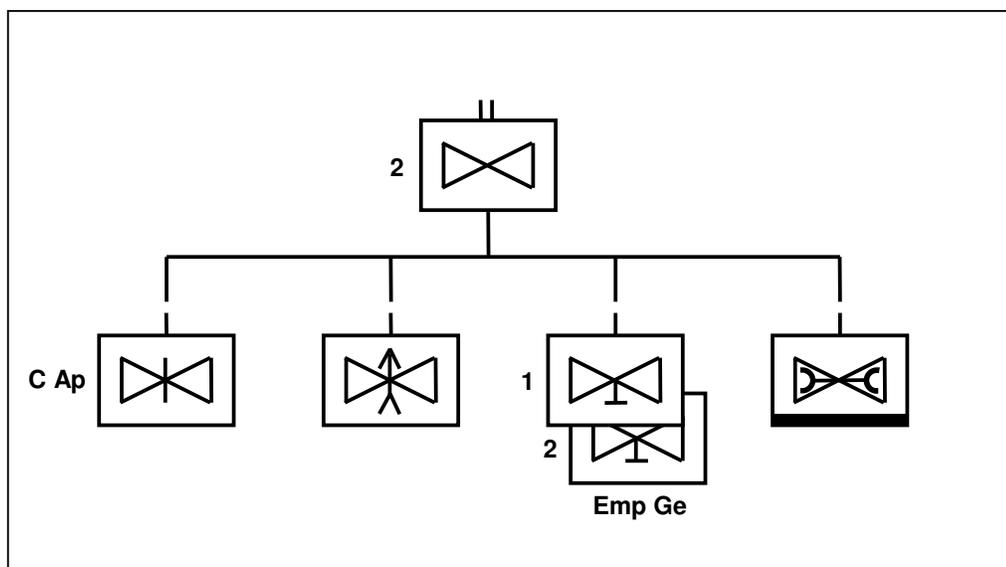
Em relação à Esqda He Emp Ge, a quantidade ideal de aeronaves seria de 13 (treze) He. Essas aeronaves estariam distribuídas da seguinte forma: uma He do Cmt da SU e 4 (quatro) He para cada um dos três Pel Emp Ge. Nesse trabalho, as quantidades acima apresentadas serão consideradas para as avaliações.

Entretanto, a inexistência de meios para a constituição de um BAvEx completo, o ambiente operacional diferenciado da Amazônia e a diversificação da frota de helicópteros da Av Ex, obrigou as unidades aéreas a adotarem organizações distintas. Essas diferenças ocorrem nas subunidades de helicópteros, havendo nas demais SU e na organização do Estado-Maior da unidade a constituição doutrinária prevista. Assim, os 1º e 3º BAvEx possuem a mesma constituição em relação à organização das SU de He, contando cada um com uma Esqda Rec Atq e uma Eqda Emp Ge. A constituição dessas unidades é apresentada na figura a seguir:



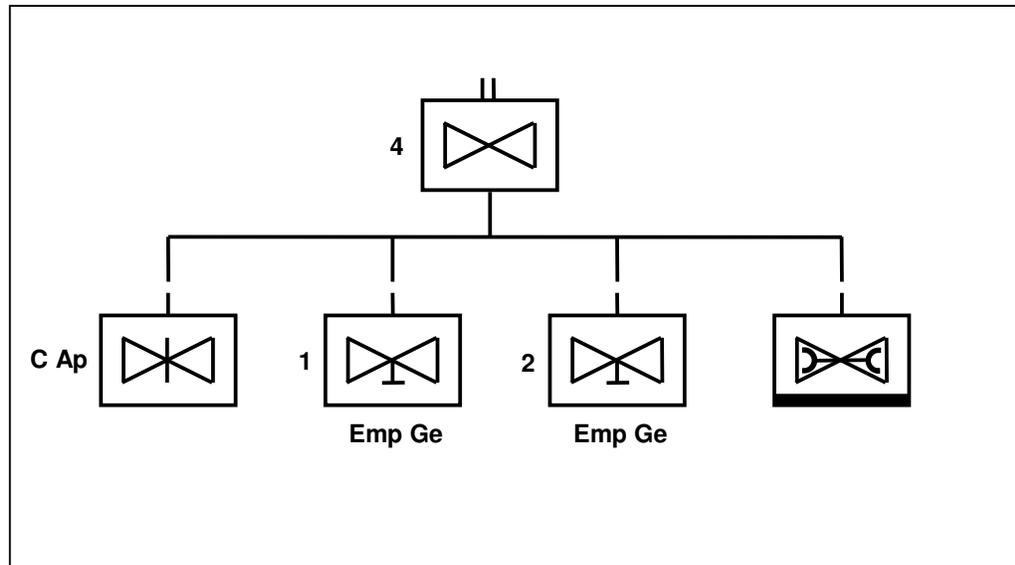
Organograma 4 – Organização do 1º e 3º BAvEx (2007)  
Fonte: o autor

O 2º BAvEx, em consequência de operar três modelos diferentes de aeronaves, possui as três Esqda He previstas. A figura abaixo apresenta a organização do 2º BAvEx.



Organograma 5 – Organização do 2º BAvEx (2007)  
Fonte: o autor

O 4º BAvEx, pelas peculiaridades do ambiente operacional amazônico e pelos meios aéreos existentes, possui uma organização diferentes dos demais BAvEx. A figura a seguir apresenta esta organização.



Organograma 6 – Atual organização do 4º BAvEx  
Fonte: o autor

## 2.6 LOGÍSTICA DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

A concepção da logística para atender à Av Ex impõe a existência de dois sistemas de apoio, um voltado para o atendimento das necessidades comuns da F Ter como um todo e outro para as atividades peculiares da Av Ex. Quanto ao sistema de apoio voltado para as atividades peculiares da Av Ex, ele envolve as seguintes funções: (1) suprimento de itens de aviação e (2) manutenção do material específico (inclusive evacuação de Anv).

De acordo com as IP 1-20 (O ESQUADRÃO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO), as peculiaridades da logística de Aviação do Exército são as seguintes:

**a. Necessidade de centralização de atividades específicas** - A natureza do material empregado envolve características técnicas e gerenciais muito especiais, o que obriga a centralizar as atividades peculiares de aviação.

**b. Necessidade de adoção de procedimentos logísticos especiais** - A alta mobilidade adquirida com os meios da Av Ex impõe, em muitas oportunidades, o emprego de processos especiais de distribuição de suprimentos tais como, o suprimento por via aérea, a instalação de postos de ressuprimento avançados (PRA) e outros procedimentos não padronizados.

**c. Disponibilidade permanente de pessoal habilitado** - [...]

**d. Necessidade de rigor e presteza acima dos padrões normais na execução de tarefas**[...]

[...] (2) A necessidade de presteza está relacionada com a mobilidade esperada no emprego de uma fração de helicópteros. O fluxo de suprimento, em particular o específico, tem que ser ágil para que o seu emprego em combate resulte na eficácia desejada. Na região amazônica onde as distâncias de apoio são naturalmente estendidas, essa presteza exigirá grandes esforços de planejamento e execução, além da utilização de todos os modais disponíveis.

**e. Necessidade de estreita ligação entre os comandos das forças singulares [...] (BRASIL, 2003d, p. 7-2).**

Dessas peculiaridades, algumas reforçam a necessidade do emprego de meios aéreos para atender a atividade de transporte da logística específica da Av Ex. É o caso da necessidade da realização do suprimento por via aérea, da necessidade de presteza no fluxo de suprimento e a centralização de atividades específicas. Dessa forma, o emprego de aeronaves da Av Ex nessas missões logísticas atende perfeitamente às necessidades operacionais. Porém, seria conveniente nesses casos e sempre que a situação permitisse, empregar aeronaves de asa fixa e, assim, utilizar todo o esforço aéreo dos He nas missões de combate.

Os órgãos e instalações que compõe o sistema logístico da Av Ex em campanha são:

(1) na zona de interior (ZI)

- Departamento Logístico (D Log);
- Diretoria de Material de Aviação do Exército (DMAvEx);
- Comando de Aviação do Exército (CAvEx);
- Parque de Manutenção de Aviação do Exército (Pq Mnt Av Ex);
- Empresas Civis Mobilizáveis.

(2) no teatro de operações (TO)

- Brigada de Aviação do Exército (Bda Av Ex);
- Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército (Btl Mnt Sup Av Ex);
- Instalações Logísticas das Unidades Aéreas (Esqda Mnt Sup e PRA);
- Empresas Civis Mobilizáveis.

A figura a seguir mostra um esquema de desdobramento logístico das diversas instalações que apóiam a Bda Av Ex em campanha, de acordo com a IP 1-30 (BRIGADA DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO).

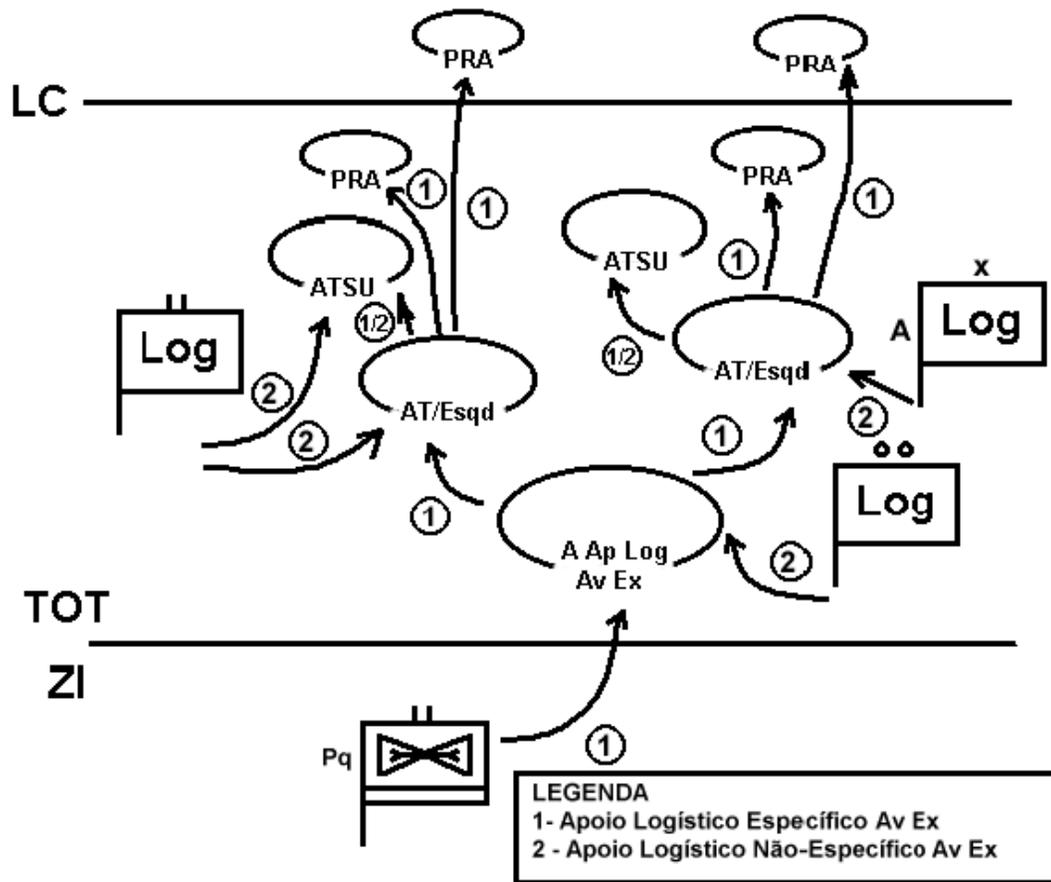


Figura 1 - Desdobramento Logístico da Av Ex  
Fonte: Brasil (2003e, p. 6-5)

Quanto ao escalonamento da manutenção do material de aviação é seguida a sistemática de manutenção do Exército, de acordo com a IP 1-20 (O ESQUADRÃO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO):

CATEGORIA	Esc Mnt	RESPONSÁVEL	Insp	TAREFAS E PASSOS
Orgânica	1º	Subunidade Aérea (mecânico de voo)	Horária	- Pré-voo e pós-voo; - Controle do bom funcionamento; - Troca simples de pequenas peças.
	2º	Esqda Mnt Sup/Esqd Av Ex	Horária	- Pequenas inspeções; - Uso de testes integridade; - Troca de componentes sem ajustamento.
de Campanha	3º	B Mnt Sup Av Ex	Horária e/ou Calendária	- Troca de conjuntos dinâmicos; - Troca de equipamentos; - Ajustamentos finos; - Busca de panes; - Troca de componentes; - Pequenos reparos.
de retaguarda	4º	Pq Mnt Av Ex Ind Civil	Revisão Geral	- Revisão de turbinas; - Revisão de caixa de transmissão principal; - Revisão de componentes em geral.
	5º	Pq Mnt Av Ex Ind Civil	Revisão Geral	- Reparos estruturais; - Fabricação de aeronaves e componentes.

Quadro 1 – Sistemática de manutenção do Exército  
Fonte: Brasil (2003d, p. 7-4, 7-5)

Quanto às atividades de suprimento e transporte da logística de aviação, cabe destacar que de acordo com a IP 1-1 (Emprego da Aviação do Exército) os suprimentos são transportados pelo B Mnt Sup Av Ex até as AT/UAE e delas para as AT/SUAE, cabendo a este último fazer o material chegar aos locais de utilização.

Em relação à logística de aviação, a Diretriz Estratégica de Aviação do Exército, integrante da coletânea de Diretrizes Estratégicas do Exército (SIPLEX-5), lista os seguintes objetivos específicos:

[...] 3) Atingir e manter, para os meios aéreos, uma taxa de disponibilidade mínima de 70%.

4) Criar um sistema logístico que permita um esforço aéreo mínimo de 150 horas de voo por aeronave / ano. [...]

[...] 9) Manter no Sistema Aviação do Exército as atividades logísticas específicas de aviação.

10) Ampliar a capacidade da logística operacional da Aviação do Exército. [...] (BRASIL, 2002e, p. 5).

## 2.7 CÁLCULO DA DISPONIBILIDADE DAS AERONAVES DA AV EX

Para a Av Ex, o índice de disponibilidade de aeronaves é o percentual do número de aeronaves que estão em condições de vôo ou que estarão em condições em curto espaço de tempo, em relação ao número total de aeronaves da frota. Esse índice é de fundamental importância para as operações aéreas, porque exprime ao comandante o esforço aéreo que ele poderá empregar.

O cálculo da disponibilidade é realizado, diariamente, nas unidades aéreas com base nos dados obtidos no dia anterior. A fórmula para o cálculo é a seguinte:

$$\text{Disponibilidade} = 100 ( \text{TD} + \text{RO} + \text{DE} ) / ( \text{TD} + \text{ND} + \text{RO} + \text{DE} )$$

Onde:

- **TD** é o número de aeronaves disponíveis.
- **ND** é o número de aeronaves indisponíveis.
- **RO** é o número de aeronaves disponíveis com restrições operacionais.
- **DE** é o número de aeronaves com disponibilidade eventual

Os termos acima são definidos pela Instrução Normativa de Aviação do Exército (INAvEx) Nr 3.005 de Jul 99 conforme se segue:

a. Aeronave disponível com restrições operacionais (RO) é a aeronave que embora se encontre disponível para o vôo básico apresenta restrições de componentes, conjuntos ou equipamentos para o cumprimento de determinadas missões.

b. Aeronave indisponível (ND) é a aeronave que não se encontra em condições de realizar o vôo básico por falta ou deficiência de componente, conjunto ou equipamento, normalmente implicando restrições de segurança.

c. Aeronave disponível (TD) é a aeronave que se encontra em condições de realizar todos os tipos de vôos previstos no envelope do fabricante ainda que seja necessária a reconfiguração da mesma.

d. Aeronave com disponibilidade eventual (DE) é a aeronave indisponível que pode ser disponibilizada em até 04 (quatro) horas de trabalho, considerando-se

a existência do material necessário e a sua localização, ou a possibilidade uma obtenção imediata.

e. Meta de disponibilidade (MD) é o valor percentual da meta de disponibilidade estipulada pela Av Ex para as U Ae e que serve de base de cálculo para o planejamento operacional e para o planejamento logístico.

O gráfico abaixo apresenta a disponibilidade das aeronaves da Av Ex por tipo de frota (modelos).

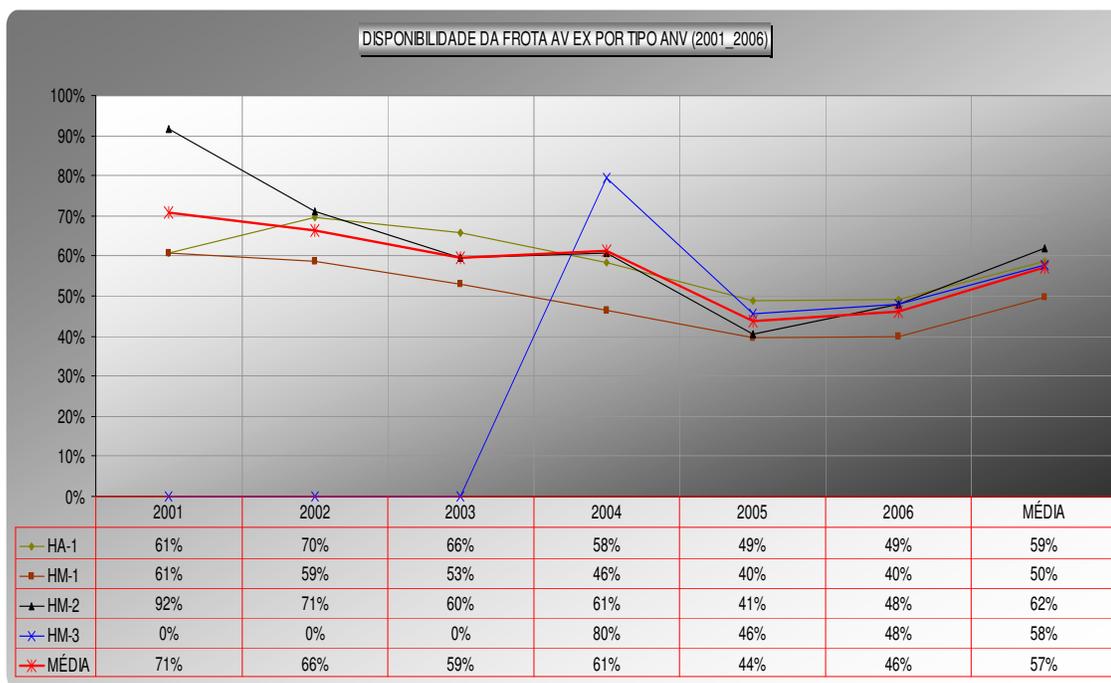


Gráfico 1 – Disponibilidade de aeronaves da Av Ex

Fonte: Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército

Como se pode observar, a disponibilidade média das aeronaves da Av Ex é de 57% (cinquenta e sete por cento). Esse número é bem inferior a meta de disponibilidade estabelecida pela INAvEx Nr 3.005 de Jul 99 que é de 70% (setenta por cento) do total de aeronaves distribuídas às unidades aéreas, descontadas as aeronaves em grandes inspeções ou aquelas objeto de acidentes ou incidentes recolhidas ou por recolher à empresa de manutenção. Além de constar da INAvEx, a meta de disponibilidade de 70% é um objetivo específico a ser atingido pela Av Ex de acordo com a Diretriz Estratégica de Aviação do Exército, integrante da coletânea de Diretrizes Estratégicas do Exército (SIPLEX-5).

Dessa forma, as aeronaves de asa fixa a serem implantadas na Av Ex devem apresentar uma disponibilidade média mínima de 70% (setenta por cento). Essa disponibilidade deve ser comprovada através de estatística de outros operadores, preferencialmente operadores militares (Força Armada) e constitui fator de decisão importante.

## 2.8 MÉTODO DE CÁLCULO DO PREÇO DA HORA DE VÔO DA AV EX

O custo da hora de vôo é um dos principais fatores para o estudo de viabilidade econômica de uma frota de aeronaves. Porém, tão importante quanto o cálculo é o estudo detalhado da metodologia utilizada, porque esta define os fatores de custo que devem ser considerados, evitando assim distorções. A DMAvEx é a responsável pela normatização do cálculo do custo financeiro da HV das aeronaves da Av Ex, assim como a sua execução e utiliza um método muito empregado por operadores civis, porém com particularidades decorrentes das características da sua frota e da execução orçamentaria da Força. Esse método está descrito nas INAvEx Nr 3.009 e Nr 3.010, ambas de Ago 1999, e utiliza para o cálculo do custo da HV o Custo Orçamentário para Operação (COO). De maneira geral, chega-se ao valor da HDV através do levantamento dos custos fixos e variáveis da operação, sendo os últimos aqueles diretamente dependentes das horas que efetivamente as aeronaves vão voar. A seguir, serão detalhados esses cálculos.

### 2.8.1 Custo Orçamentário para Operação (COO)

O Custo Orçamentário para Operação em determinado ano, representado conforme a fórmula a seguir, o somatório do Piso Orçamentário Anual (POA) e das Despesas com Base na Hora de Vôo de Operação (DHV):

$$\text{COO} = \text{POA} + \text{DHV}$$

Por serem custeadas por outra provisão orçamentária, não incidirão no Custo Orçamentário para Operação o valor da mão-de-obra dos serviços executados pela Av Ex para manutenção programada: inspeções básicas de aeronaves e motores para substituição de componentes com limite de vida, manutenção corretiva corrente, aplicação de modificações e correção de discrepâncias. Também não incidirá no COO a mão-de-obra relativa aos aeronavegantes da AvEx.

Um percentual de despesa relativa a riscos será atribuída ao Piso Orçamentário Anual (POA) e às Despesas com Base na Hora de Vôo de Operação (DHV) para prevenir flutuações no câmbio, aumento do preço da mão-de-obra (contratada fora da Av Ex), aumento do preço de componentes, flutuações de demanda imprevisíveis etc.

Não incidirão ainda, sobre Custo Orçamentário para Operação, as despesas para a formação de estoque de peças de reposição, cuja maior ou menor quantidade varia com a disponibilidade necessária, os procedimentos de manutenção adotados e o tamanho da frota, pois são considerados como bens e não custos. A função dos estoques de suprimento é permitir manter a disponibilidade do helicóptero pela constante existência de um componente utilizável, permanecendo seu nível sempre constante.

### 2.8.2 Piso Orçamentário Anual (POA)

O Piso Orçamentário Anual (POA) é formado pelo conjunto de despesas inadiáveis e previsíveis de valores variáveis a cada ano e necessárias para deixar a frota operacional e disponível, mesmo no caso de uma imobilização da frota, total ou parcial. Esses custos são as Despesas Anuais Programadas.

O Piso Orçamentário Anual é calculado pelo somatório das Despesas Anuais Programadas de acordo com a expressão abaixo:

$$\text{POA} = \sum (\text{Despesas Anuais Programadas})$$

Para o cálculo dessas despesas são considerados os seguintes custos:

a. grandes inspeções programadas calendárias de célula, cujo valor é a média histórica do somatório do preço total da mão-de-obra cobrado pela Empresa de Manutenção para a realização do serviço, mais o preço total dos componentes de substituição sistemática e outros componentes aplicados durante essa grande inspeção. Para a previsão da primeira grande inspeção os valores são estimados;

b. inspeções programadas calendárias de célula, feitas pela Av Ex, cujo valor é o quociente do preço total dos componentes de substituição sistemática, durante um ciclo de inspeções, ou seja, até a grande inspeção e excluído seu valor, dividido pelo período de duração desse ciclo;

c. grandes inspeções programadas por HV de célula, cujo valor é a média histórica do somatório do preço total da mão-de-obra cobrado pelas empresa de manutenção para a realização do serviço, mais o preço total dos componentes de substituição sistemática e outros componentes aplicados durante essa grande inspeção. Para a previsão da primeira grande inspeção os valores são estimados;

d. revisões gerais de motor, cujo valor é a média histórica do somatório do preço total da mão-de-obra cobrado pelas empresa de manutenção para a realização do serviço, mais o preço total dos componentes de substituição sistemática e outros componentes aplicados durante essa grande inspeção. Para a previsão da primeira revisão geral, os valores são estimados;

e. outras despesas, cujo valor é o total estimado para despesas previstas para realização no ano considerado; e

f. prevenção riscos, cujo valor corresponde ao percentual de 10% (dez por cento) sobre o somatório das outras despesas que compõem o Piso Orçamentário Anual.

### 2.8.3 Despesas com Base na Hora de Vôo de Operação (DHV)

As Despesas com Base na Hora de Vôo de Operação (DHV) são aquelas que variam proporcionalmente à quantidade de horas de vôo executadas ao longo do período de um ano e é o produto do Valor Interno da Hora de Vôo de Operação [VI(HDV)] multiplicado pelo esforço aéreo planejado para o ano considerado, conforme a fórmula:

$$\text{DHV} = \text{VI(HDV)} \times \text{Esforço Aéreo Planejado}$$

O Esforço Aéreo Planejado é estabelecido pelo Comando de Operações Terrestre (COTer) e o VI(HDV) é calculado pelo somatório das parcelas a seguir, conforme a fórmula:

$$\text{VI(HDV)} = \sum(\text{Parcelas com base na HDV})$$

Compõem as parcelas, com base na HDV, os seguintes itens:

a. parcela de inspeções programadas por HDV de célula, feitas pela Av Ex, cujo valor é o quociente do preço total dos componentes de substituição sistemática,

durante um ciclo de inspeções, ou seja, até a grande inspeção e excluído seu valor, dividido pelo período de duração desse ciclo, e ainda, dividido pelo esforço aéreo planejado para o ano considerado;

b. parcela de inspeções programadas por HDV de motor, feitas pela Av Ex, cujo valor é o quociente do preço total dos componentes de substituição sistemática, durante um ciclo de inspeções, ou seja, até a revisão geral e excluído seu valor, dividido pela quantidade de HDV desse ciclo;

c. parcela de substituições de componentes com limite de vida, feitas pela Av Ex, cujo valor é o somatório dos quocientes do preço de cada componente programado para substituição por limite de vida, dividido pela quantidade de HV prevista como limite de vida do componente;

d. parcela de manutenção por acidentes e incidentes, cujo valor histórico é o quociente do somatório do preço total da mão-de-obra cobrado pelas empresa de manutenção para a realização do serviço para colocar as aeronaves que sofreram acidentes ou incidentes, no período compreendido pelos últimos 05 ( cinco) anos calendáricos, em condições de vôo mais o preço total dos componentes aplicados durante essa manutenção, dividido pela quantidade de HDV acumulada pela frota no período considerado. Para a previsão da primeira incidência, os valores são estimados;

e. parcela de manutenção corretiva corrente, aplicação de modificações e correção de discrepâncias, feitas pela Av Ex, cujo valor histórico é o quociente do somatório dos preços dos componentes substituídos para manutenção corrente, do conjunto de componentes de instalação de modificações e dos componentes substituídos para correção de discrepâncias, acumulado até a data de referência, dividido pela quantidade de HDV acumulada pela frota até a mesma data. O valor do somatório dos preços dos componentes substituídos para manutenção corrente, do conjunto de componentes de instalação de modificações e dos componentes substituídos para correção de discrepâncias será obtido, abatendo-se do total de aquisição dos suprimentos no Depósito Especial Alfandegado (DEA), diretamente, e por crédito e outros recursos, o somatório dos valores dos componentes apropriados nas outras despesas e parcelas do Custo Orçamentário para Operação e aqueles destinados à formação de estoques;

f. parcela de revisão geral de componentes, com substituições feitas pela Av Ex, cujo valor é o somatório dos quocientes da média histórica do preço de cada

componente programado para substituição por término de potencial, dividido pela quantidade de HV prevista como potencial do componente;

g. parcela de reparação de componentes, com substituições feitas pela Av Ex, cujo valor histórico é o quociente do somatório dos preços das reparações dos componentes substituídos, cobrado pelas empresa de manutenção, acumulado até a data de referência, dividido pela quantidade de HV acumulada pela frota, no período considerado. Para a previsão da primeira incidência, os valores são estimados;

h. parcela de combustível, cujo valor é o preço pago pelo combustível necessário para executar uma hora de vôo ao preço do último contrato de aquisição da Av Ex ou da cotação mais recente;

i. parcela de lubrificantes, cujo valor corresponde ao percentual mundialmente aceito de 4% (quatro por cento) do valor pago pelo combustível necessário para executar uma hora de vôo ao preço do último contrato de aquisição da Av Ex ou da cotação mais recente; e

j. parcela de prevenção de riscos, cujo valor corresponde ao percentual de 10% (dez por cento) sobre o somatório das outras parcelas que compõem o Valor Interno da Hora de Vôo de Operação.

#### **2.8.4 Valor Externo da Hora de Vôo [VE(HDV)]**

O Valor Externo da Hora de Vôo é utilizado para determinar os recursos necessários para cumprir determinada missão, operação ou instrução, em benefício de terceiros, normalmente órgãos governamentais. O Valor Externo da Hora de Vôo é calculado, aplicando-se a fórmula a seguir:

$$\mathbf{VE(HDV) = (POA + DHV) / Esforço Aéreo Planejado}$$

### 2.8.5 Valor das HDV das aeronaves da Av Ex

Aeronave	Valor unitário da HV em US\$			
	2006		2007	
	VI(HDV)	VE(HDV)	VI(HDV)	VE(HDV)
HA-1 (Fennec e Esquilo)	632,56	-	690,00	884,21
HM-1 (Pantera)	1.570,42	-	1.670,00	2.150,15
HM-2 (Black Hawk)	4.858,08	4.858,08	4.700,00	4.700,00
HM-3 (Cougar)	5.058,08	5.058,08	5.100,00	5.100,00

Quadro 2 – Valor da HV das aeronaves da Av Ex  
Fonte: DMAvEx

### 2.8.6 Evolução dos custos de uma frota de aeronaves

Segundo a INAvEx Nr 3.009 de Ago 1999, a evolução do custo de uma frota de aeronaves durante o seu ciclo de vida comporta-se de acordo com o seguinte gráfico:

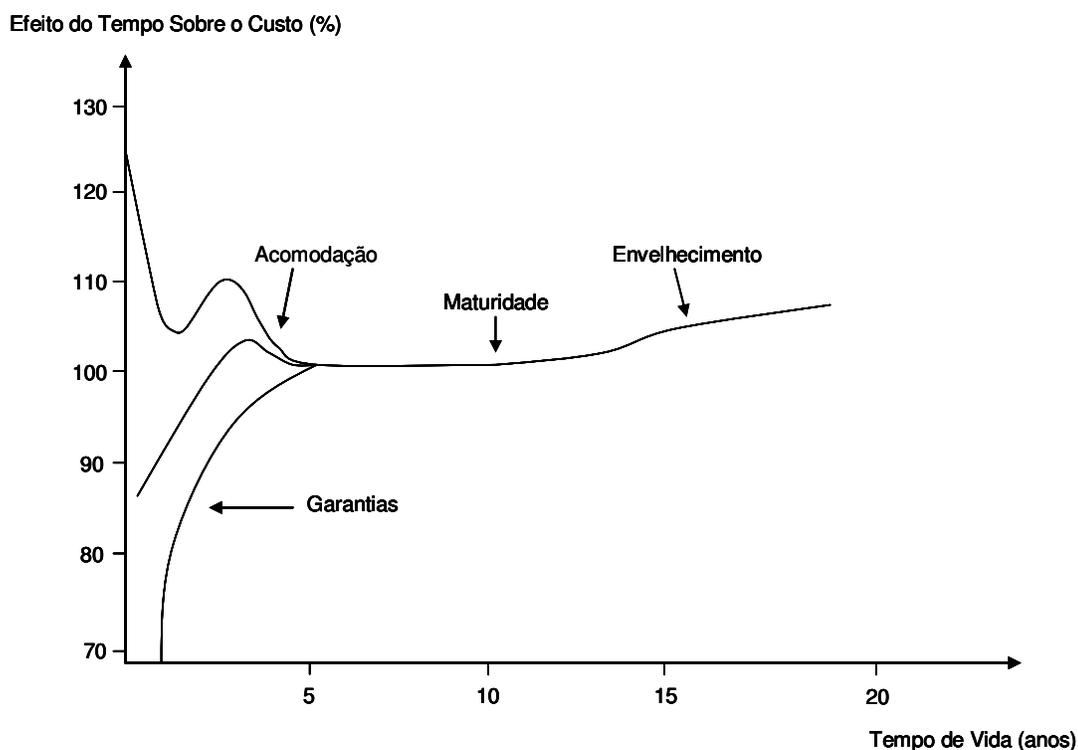


Gráfico 2 – Evolução dos custos de uma frota de aeronaves  
Fonte: INAvEx Nr 3.009/99

A Av Ex possui 69 aeronaves com uma vida média acima de 10 anos, de um total de 81 aeronaves existentes. Assim, a frota da Av Ex apresenta a tendência de um aumento dos custos de manutenção, porque está ingressando na fase do envelhecimento. Esse aumento de custos tem reflexo no valor da hora de voo e é de se esperar que esses valores cresçam nos próximos anos.

### 2.8.7 Considerações Finais Sobre o Custo da HV

Do estudo da metodologia para o cálculo do COO e do custo das horas de voo das aeronaves da Av Ex (interna e externa), conclui-se que:

- a. para um estudo de viabilidade econômica do emprego de aeronaves de asa fixa em substituição a helicópteros da Av Ex, deve-se aplicar sobre as primeiras o mesmo método utilizado para o cálculo da HV da frota da Av Ex;
- b. no cálculo do custo da HV, a Av Ex não considera o custo do envelhecimento da frota nem os custos indiretos de manutenção; e
- c. no cálculo dos custo da HV também não é considerado o valor da mão-de-obra da Av Ex empregada na operação das aeronaves.

## 2.9 ESTUDOS EXISTENTES

O assunto – emprego e implantação de aeronaves de asa fixa no EB - tem sido estudado pela força desde a implantação da Av Ex. Nesse capítulo, são apresentadas algumas conclusões de estudos realizados pelo Estado-Maior do Exército, Comando de Operações Terrestres (COTer), DMAvEx e CAvEx.

Em 2001, foi realizado pela DMAvEx o Estudo de Estado-Maior Nr 2001.01/Sec Sup, a 20 de junho. Nesse estudo, são avaliados vários aspectos da incorporação de aeronaves de asa fixa à frota da Av Ex e realizada uma caracterização do problema. Além disso, foram propostas linhas de ação para a solução do problema a seguir apresentado:

Verificar a conveniência da adoção, ou não, pelo Exército, de aeronaves de asa fixa. O trabalho deve conter, se for o caso, os prazos para a adoção, as etapas a percorrer (com objetivos temporais e materiais bem definidos), as missões a cumprir pelas aeronaves, as sedes para esses aviões, as categorias, os modelos desejáveis e a formação do pessoal.

Devem ser apresentados os custos estimativos, tanto de forma absoluta como de forma comparativa, além da possibilidade de aproveitamento da estrutura existente, inclusive a de pessoal. **(BRASIL, 2001, p. 01).**

Na conclusão do estudo, é destacado que:

[...]O comandante de Aviação do Exército não pode ficar dependente do apoio da Força Aérea ou de empresas particulares para suprir suas unidades. A utilização dos helicópteros neste mister, apesar de previsto, é contraproducente em várias situações, por motivos econômicos e operacionais. Com aeronaves de asa fixa orgânicas, o comandante de Aviação do Exército terá mais liberdade de manobrar, sem ficar limitado pelo apoio logístico, porque todo o transporte logístico aéreo estará sob seu comando. Tal raciocínio também é válido para o comandante terrestre, que passará a ter mais certeza quanto a parte aérea do apoio logístico. [...] **(BRASIL, 2001, p. 40).**

Além disso, cabe apresentar as conclusões a respeito das missões que deveriam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa orgânica da Av Ex:

[...]Dentro das missões de apoio ao combate, apoio logístico e nas operações complementares a aeronave de asa fixa terá papel importante, não só como elemento de economia de meios, poupando o emprego de helicópteros nas missões onde é menos apto, como por ampliar a capacidade operacional da Aviação do Exército. [...] **(BRASIL, 2001, p. 40).**

Por fim, o estudo apresenta uma proposta:

[...] Adquirir aeronaves leves em pouca quantidade, inicialmente, para atender ao que foi proposto na conclusão desse estudo, estabelecendo um contrato que atenda da melhor forma o EB no que tange à formação de pessoal. Além disso, verificar, na escolha das aeronaves, o real cumprimento dos requisitos operacionais básicos e priorizar as empresas que possam estabelecer redes de manutenção confiáveis no Brasil. **(BRASIL, 2001, p. 42).**

Em 2003, o COTer realizou um estudo cujos objetivos foram:

Subsidiar os participantes do Seminário de Doutrina de Aviação do Exército com considerações a respeito do assunto em questão (adoção de asa fixa na Aviação do Exército), de forma a possibilitar respostas aos elementos essenciais de informações doutrinárias, a seguir, estabelecidos pelo Ch EME, conforme Of nº 4725-3ª SCh-2.2.01, de 01 Ago 03:

- Quais as missões, hoje realizadas por aeronaves de asa rotativa, poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa?
- A implantação de aeronaves de asa fixa diminuiria o custo de manutenção da estrutura da Aviação do Exército? Ou o aumento da estrutura, com a adoção da asa fixa, conduziria a um aumento do custo da Aviação do Exército, gerando necessidade do aumento da despesa orçamentária?
- A adoção de asa fixa na Aviação do Exército é adequada e oportuna? Por quais razões? **(BRASIL, 2003, p. 01).**

No estudo do COTer, são feitas considerações sobre horas de vôo consumidas em missões que poderiam ser cumpridas por aviões:

[...]8. Em razão da inexistência de aviões orgânicos, muitas missões logísticas e administrativas são cumpridas por helicópteros, de custeio muito mais oneroso. Situação identificada somente no 4º Esqd Av Ex, visto a característica da sua missão junto ao CMA e das peculiaridades da área, conforme a seguinte estatística: [...] **(BRASIL, 2003, p. 02).**

O quadro abaixo foi apresentado no referido estudo:

Ano	HM-1	HM-2	HM-3	Custo (US\$)
2002	46,0 HV	81,0 HV	-	235,381.26
2003	-	84,7 HV	97,7 HV	401,335.20
<b>Total</b>	46,0 HV	165,7 HV	97,7 HV	<b>636,716.46</b>

Quadro 3 – Horas de vôo do 4º BAvEx em missões logísticas e administrativas  
Fonte: Estudo de Estado-Maior do COTer (2003, p. 02)

Porém, de acordo com os resultados de pesquisa realizada nas horas voadas pelas aeronaves das unidades aéreas da Av Ex, verificou-se que as OM de Taubaté também realizam missões logísticas e administrativas que poderiam ser cumpridas por aviões. Além disso, na pesquisa realizada por esse autor, foi encontrado um número de HV bem superior ao apresentado pelo estudo do COTer.

Ainda de acordo com o estudo do COTer (2003, p. 03), “condicionantes orçamentárias sinalizam a impossibilidade de qualquer investimento de curto prazo, podendo inviabilizar a adoção da asa fixa. O estudo apresenta, também, a situação orçamentária da Av Ex e sua influência no problema:

De acordo com o referido estudo, a situação orçamentária da Av Ex nos cinco anos anteriores era a seguinte:

RECURSOS	1999	2000	2001	2002	2003
Investimento	140.728	4.850.092	27.824.242	50.525.112	66.921.217
Custeio	10.243.217	11.758.152	12.344.578	14.308.039	45.000.000
Custeio (outras origens)		6.100.249	4.706.475	2.985.754	
Cmdo Av Ex (ODCC)	896.057.750	666.926.771	757.986.034	792.177.132	731.969.785
% da Av Ex / Cmdo Ex	1,16%	3,40%	5,92%	8,56%	15,29%

Quadro 4 – Orçamento da Av Ex.  
Fonte: Estudo de Estado-Maior do COTer (2003, p. 03)

Na conclusão do trabalho, são apresentadas as respostas às questões formuladas:

**Nr 1:** Quais as missões, hoje realizadas por aeronaves de asa rotativa, poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa?

1) Todas as de transporte em que a aeronave possa pousar e decolar de pistas de pouso. Atualmente, somente o 4º Esqd Av Ex, OM do CMA, tem executado missões com essa peculiaridade, dispendendo, num período de dois anos, US\$ 636,176.46 em horas de vôo de helicóptero (HM-1/46,0 HV; HM-2/165,7 HV; HM-3/97,7 HV).

2) Caso tais missões fossem cumpridas pela aeronave CASA C 212-400M, por exemplo, a despesa seria de US\$ 62,189.40 (309,4 HV x US\$ 201.00), ou seja, 10% da aplicada com os helicópteros.

**Nr 2:** A implantação de aeronaves de asa fixa diminuiria o custo de manutenção da estrutura da Aviação do Exército? Ou o aumento da estrutura, com a adoção da asa fixa, conduziria a um aumento do custo da Aviação do Exército, gerando necessidade do aumento da despesa orçamentária?

1) Caso os aviões fossem direcionados exclusivamente ao estabelecimento do fluxo logístico da Aviação do Exército, o investimento, além de não diminuir o custo de manutenção da estrutura da Av Ex, não seria compensador, visto o montante insignificante da despesa na contratação de empresas civis para tal função logística: US\$ 189,750.50, verificado em dois anos, frente ao custeio da aviação de helicópteros.

CUSTEIO DA Av Ex EM MILHÕES DE REAIS										
ANO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
CUSTEIO	10,0	5,1	10,0	17,8	17,0	17,0	33,0	54,0	75,0	63,0

Obs: os valores a partir de 2003 (inclusive) são estimados.

2) De outro modo, caso os aviões objetivassem complementar o apoio da FAB em aviação de transporte, particularmente junto ao CMA, o empreendimento, apesar de aumentar o custeio da Aviação do Exército, gerando um conseqüente aumento da despesa orçamentária, seria compensador, pois proporcionaria àquele C Mil A a flexibilidade e a disponibilidade não encontradas naquele apoio e, principalmente, permitiria racionalizar o emprego das aeronaves HM-2 e HM-3.

**Nr 3:** A adoção de asa fixa na Aviação do Exército é adequada e oportuna? Por quais razões ?

1) Mantendo-se o custeio da frota atual

Não. No quadro orçamentário vivenciado, qualquer investimento na área de aviação que não venha contribuir para a diminuição/racionalização do custo Av Ex pode ser considerado inadequado.

2) Diminuindo-se o custeio da frota atual

Sim. O apoio da FAB ao CMA e ao CMO não tem atendido plenamente às necessidades desses C Mil A. A complementação de tal diferença com meios próprios justificaria tal investimento. **(BRASIL, 2003, p. 05).**

Em 2004, o CAVEx realizou o Parecer Nr 01-E3, a 12 de julho. Nesse documento é estudada a viabilidade da aquisição pelo EB de aeronaves de asa fixa. Na conclusão do parecer são feitas, basicamente, as mesmas considerações do estudo realizado pela DMAVEx em 2001. Cabe destacar da apreciação o seguinte:

[...]A logística da Aviação do Exército exige rapidez e flexibilidade dos seus meios de transporte, uma vez que suas unidades apoiadas atuam com essas mesmas condicionantes – premissas básicas para a Aviação.

O comandante da Aviação do Exército não pode ficar dependendo do apoio da Força Aérea ou de empresas particulares para suprir suas unidades. A utilização dos helicópteros nesse mister, apesar de previsto, é contraproducente em várias situações, por motivos econômicos e operacionais. Com aeronaves de asa fixa orgânicas, o comandante de Aviação do Exército terá mais liberdade de manobrar, sem ficar limitado pelo apoio logístico, porque todo o transporte logístico aéreo estará sob seu comando. Tal raciocínio também é válido para o comandante terrestre, que passará a ter mais certeza quanto à parte aérea do apoio logístico. [...]

[...]O atual sistema de manutenção da Aviação do Exército e a infra-estrutura existente permitem ao Exército possuir aviação de asa fixa or-

gânica, sendo desnecessárias grandes modificações nesses aspectos, dependendo, obviamente, da quantidade de aeronaves que forem adquiridas. [...]

[...]Para que o Exército possa pensar em adotar tal aviação é necessário, sem sombra de dúvida, que seu orçamento seja repensado. Nas condições atuais, a Av Ex está ociosa, pois não voa toda a capacidade da frota e não consegue nem manter o crescimento previsto, visando a atingir as metas estabelecidas em seu Plano de Implantação. Qualquer gasto extra será bastante nocivo a essa intenção. Cabe ressaltar que o incremento orçamentário deve conter não só as verbas de investimento, como também as de custeio. Essa última numa proporção até maior que a primeira, ou seja, cerca de 5% do valor investido para a aquisição da frota. [...] **(BRASIL, 2004, p. 05).**

O documento é finalizado com o despacho do Cmt Av Ex:

Um exército moderno não pode prescindir de possuir uma aviação de asa fixa orgânica, haja vista o exposto anteriormente e no trabalho anexo. Entretanto, considera-se que, nas condições orçamentárias atuais, com a devida suplementação, o Exército Brasileiro necessite e tenha possibilidades de adquirir e manter uma aviação leve voltada para as missões de ligação de comando, de transporte e de apoio logístico ao Exército, sobretudo na Região Amazônica, no Centro-Oeste e para atender especificamente às necessidades da Aviação do Exército, durante suas missões de apoio à Força Terrestre.

A adoção de uma aviação de médio e grande portes é mais dispendiosa e necessita de maiores recursos na formação de pessoal, nos investimentos em infra-estrutura e nos cursos de aquisição e de manutenção.

Este Comando tem condições de, se solicitado, realizar estudos e análises mais aprofundadas sobre o assunto, além de participar de todas as fases do processo. **(BRASIL, 2004, p. 07).**

O Parecer Nr 01-E3 de 12 de julho de 2004 do CAVEx foi encaminhado ao EME que emitiu o Seu parecer (Parecer Nr 40-2004 – 3ª Sch-2.4 de 17 de agosto de 2004):

[...]- aquisição de aeronaves de asa fixa pelo Exército Brasileiro é necessária para a adequação, economia e priorização dos meios aéreos hoje existentes; esta aquisição deve começar com aviões leves;

- as grandes distâncias entre as OM, particularmente no CMA e CMO, justificam a utilização de meios aéreos de asa fixa pelo EB;

- há necessidade de independência da Força Aérea nas missões específicas de apoio logístico e ligações de comando, a exemplo do que ocorre em vários exércitos de outras nações;

- a situação orçamentária atual do Exército Brasileiro não recomenda a compra de aviões, havendo a necessidade de assegurar-se da existência de recursos financeiros para possibilitar à aviação de asa rotativa suprir suas necessidades atuais de suprimento, manutenção e aquisição de material permanente. **(BRASIL, 2004, p. 02).**

O Estado-Maior do Exército realizou, em 2006, uma apreciação técnico-operacional da aeronave Cessna Grand Caravan. A avaliação da aeronave ocorreu no período de 11 a 26 de maio de 2006, na área do CMA e CMO. Participaram dessa avaliação o EME e a DMAvEx, tendo sido voado pela aeronave um total de 83,7

horas. A conclusão do relatório com os resultados da apreciação da aeronave Grand Caravan, apresenta considerações sobre a aeronave propriamente dita e acerca da adoção de aeronaves de asa fixa na Av Ex.

A respeito da aeronave Grand Caravan, segundo o relatório do EME:

a. A aeronave apreciada, Cessna Grand Caravan 208 B, é um ótimo avião em sua categoria. Possui baixo custo de aquisição e manutenção, se comparado com helicópteros de mesmo porte. Apresenta confiabilidade de operação, por aspectos de segurança e disponibilidade. É robusta, facilitando a operação em pistas curtas e não preparadas, como nos destacamentos e pelotões de fronteira. Seu projeto é simples, tornando-a adequada ao transporte de pequenas cargas (até 1.500 quilos) ou comitiva de até oito pessoas. [...] **(BRASIL, 2006, p. 05).**

O mesmo relatório apresenta ainda as seguintes considerações a respeito da adoção de asa fixa no EB:

[...]f. Em caso de decidir-se pela adoção, parece mais adequado limitar a gama de emprego da aeronave à ligação de comando, ao reconhecimento e observação (visual), ao apoio logístico (limitado) e à evacuação aeromédica. Dessa forma, não haverá necessidade de configurações distintas daquela original do fabricante, o que representa economia, praticidade e simplicidade. [...]

[...]j. É fundamental que uma eventual decisão de adoção de asa fixa para o EB esteja vinculada à possibilidade de aumento de aporte de recursos. A implantação bem sucedida de um novo segmento na Força Terrestre, além dos custos de implantação, depende da garantia de verba de custeio suficiente ao longo dos anos. [...] **(BRASIL, 2006, p. 06).**

Outros avaliações e estudos foram elaborados pelo EB a respeito do assunto implantação de aeronaves de asa fixa. Porém, tratam-se de documentos com classificação sigilosa e, assim, não puderam ser apresentados nesse trabalho. O último desses estudos foi a avaliação da proposta comercial apresentada ao EB pela empresa representante da Cessna no Brasil. Essa proposta comercial foi apresentada ao Exército, em 2007, e está apresentada a seguir.

## 2.10 PROPOSTA COMERCIAL DE AERONAVES DE ASA FIXA

Em julho de 2007, a TAM Táxi Aéreo Marília S.A., representante exclusiva da Cessna Aircraft Company no Brasil, apresentou ao Estado-Maior do Exército uma proposta comercial para a venda de 3 (três) aeronaves Cessna 208B Grand Caravan. Tratava-se de aeronaves novas que deveriam ser entregues ao Exército em outubro e novembro de 2008.

Na proposta apresentada, o preço unitário das aeronaves (em dólares americanos) era o abaixo relacionado, não incluindo os gastos com impostos, taxas, trâ-

mite legal, despachante aduaneiro, nacionalização, traslado (de Wichita, Kansas, EUA) e demais custos operacionais envolvidos na importação da aeronave.

1) <u>AERONAVE STANDARD</u> (com Garmin G1000).....	<b>US\$ 1.730.450,00</b>
Descrita no livro "Specification & Description - Cessna Grand Caravan.	
2) <u>EQUIPAMENTOS OPCIONAIS</u> (*)	
Garmin GWX-68 4 color Weather Radar.....	26.525,00
TAWS- B GARMIN.....	8.625,00
Traffic Advisory System - KTA 870 Bendix / King.....	29.200,00
KRA 405B Radar Altimeter.....	20.850,00
Tires, 29' (Exchange).....	2.100,00
Cargo Pod Installation.....	60.375,00
Gill Liner.....	1.800,00
Commuter Seating, 14 Place (4 RH Doubles & 4 LH singles).....	40.325,00
Aero Twin Exhaust Deflector (loose equipment).....	2.205,00
Roll-Up Cargo Door to Support Parachute Jumping Operations.....	95.450,00
Brazilian Certification Kit, Passenger.....	11.600,00
Subtotal.....	<b>US\$ 299.055,00</b>
3) <u>Preço total com os equipamentos opcionais</u> .....	<b>US\$ 2.029.505,00</b>

Juntamente com a venda das aeronaves, a empresa oferecia o treinamento de pilotos e mecânicos de vôo nos EUA, assim como a instalação e homologação de uma oficina de manutenção e um Serviço Global de Manutenção (SGM).

Em relação à instalação e homologação de oficina para a manutenção das aeronaves, ela ocorreria em local definido pelo Exército. A oficina estaria equipada com ferramental e publicações técnicas atualizadas, no período de três anos. Após esse período, os equipamentos, as ferramentas e a documentação técnica passariam ao Batalhão designado para receber as aeronaves. Esse período de três anos coincidiria exatamente com o término do SGM. O custo total para o Exército dessa oficina seria de US\$ 130.000,00 (cento e trinta mil dólares americanos).

A respeito do Serviço Global de Manutenção, de acordo com a proposta, incluiria:

- Fornecimento de mão-de-obra especializada pelo período de 03 (três) anos em base operacional determinada pelo Exército Brasileiro (um técnico por aeronave).
- Fornecimento de itens de suprimentos necessários para garantir a operação anual das aeronaves por um período de 03 (três) anos, considerando no máximo 360 horas de vôo por ano por aeronave.
- Realização de manutenção preventiva de acordo com programa de manutenção determinado pelo fabricante.
- Realização de manutenção corretiva, quando necessário, desde que esta não seja originada em decorrência de erros operacionais.
- Manutenção corretiva fora de base, desde que os custos de transporte e alojamento dos técnicos fornecidos pela TAM sejam de responsabilidade do Exército Brasileiro. **(TAM Táxi Aéreo do Brasil S.A., 2007, p. 09)**

O custo do SGM seria de R\$ 360.000,00 (trezentos e sessenta mil reais) por ano por aeronave. Como a disponibilidade anual de horas de vôo por aeronave apresentada era de 360 horas, o Exército pagaria então R\$ 1.000,00 (mil reais) por hora voada. Não estariam inclusas, nesse valor, as despesas com combustível.

O quadro abaixo apresenta um resumo dos custos apresentados, na referida proposta comercial.

DESCRIÇÃO	VALOR
Aeronave Cessna 208B Grand Caravan	US\$ 2.029.505,00
Hora de vôo	R\$ 1.000,00
Instalação e homologação de oficina de manutenção	US\$ 130.000,00

Quadro 5 – Custos de aquisição de aeronaves Cessna Grand Caravan  
Fonte: TAM Táxi Aéreo do Brasil S.A. (2007, p.09)

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 GENERALIDADES

O método científico é um conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos adotados para se atingir o conhecimento, segundo Gil (1999). Esses procedimentos podem ser classificados em dois grandes grupos: os métodos de abordagem que proporcionam as bases lógicas da investigação científica; e os métodos de procedimentos que esclarecem acerca dos procedimentos técnicos a serem empregados.

O primeiro grupo -métodos de abordagem- diz respeito aos procedimentos lógicos que deverão ser seguidos no processo de investigação científica dos fatos e são desenvolvidos a partir de elevado grau de abstração, que possibilitam ao pesquisador decidir acerca do alcance de sua investigação, das regras de explicação dos fatos e da validade de suas generalizações. No trabalho realizado foi utilizado o método de abordagem do tipo indutivo em que o conhecimento é fundamentado na experiência, não levando em conta os princípios preestabelecidos. No raciocínio indutivo, a generalização deriva de observações de casos da realidade concreta e as constatações particulares levam à elaboração de generalizações.

O segundo grupo -métodos de procedimentos- seriam etapas mais concretas da investigação com a finalidade mais restrita em termos de explicação geral dos fenômenos menos abstratos, segundo Lakatos (2001). Pressupõem uma atitude mais concreta em relação ao fenômeno e estão limitados a um domínio particular. O método de procedimento utilizado, neste trabalho, foi o estudo de caso que permite, mediante a análise de um caso isolado, entender determinados fatos e colher dados para a comprovação da tese. De acordo com Gil (1999), esse método parte do princípio de que o estudo de um caso, em profundidade, pode ser considerado representativo de muitos outros, ou mesmo de todos os casos semelhantes.

#### 3.2 TIPO DE PESQUISA

O trabalho realizado consiste em uma pesquisa aplicada que objetiva a produção de conhecimentos que tenham aplicações práticas e sejam dirigidos à solução de problemas reais específicos. Nesse estudo, a produção do conhecimento permitirá a elaboração de uma proposta para a solução do problema apresentado, dentro da realidade atual da força terrestre.

Quanto à forma de abordagem do problema, foi realizada uma pesquisa quantitativa. Esse modelo de pesquisa admite que tudo pode ser quantificado, isto é, que é possível traduzir em números as opiniões e as informações para, posteriormente, classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas (porcentagem, média, moda, mediana etc). Nessa pesquisa, foram quantificadas as variáveis do problema e os resultados do estudo de caso para que pudessem conduzir a uma comprovação ou não da hipótese de forma mais precisa possível.

Com relação aos objetivos gerais do trabalho, foi realizada uma pesquisa descritiva com a finalidade de caracterizar o emprego de aeronaves de asa fixa na Av Ex e estabelecer relações entre as variáveis. Esse tipo de pesquisa foi utilizado para aumentar o conhecimento sobre as características e magnitude do problema, obtendo-se, dessa maneira, uma visão mais completa da realidade.

A respeito dos procedimentos técnicos, o estudo realizado baseou-se na pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, levantamento e estudo de caso que serão detalhados a seguir.

### 3.3 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

A pesquisa bibliográfica permite ao pesquisador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente, principalmente quando o problema de pesquisa requer dados muito dispersos no espaço. Com esse objetivo, foi realizado um estudo da bibliografia existente que trata do emprego da Aviação do Exército e, em particular, o emprego de aeronaves de asa fixa na Aviação do Exército. As principais fontes bibliográficas utilizadas foram as seguintes:

a. bibliografia de apoio, composta pelos Manuais de Campanha do Exército Brasileiro e da Força Aérea Brasileira que tratam do emprego de meios aéreos nas operações;

b. periódicos *Military Review* e *Jane's Defence*;

c. sites oficiais do Exército da Argentina, Paraguai, Chile, Bolívia, Peru, Equador, Colômbia, Venezuela, EUA e do Ministério da Defesa Francês;

d. literatura que trata de teorias de matemática financeira e engenharia econômica para a avaliação de aspectos econômico-financeiros da implantação de aeronaves de asa fixa na Av Ex;

e. monografias da ECEME e Instituto Militar de Engenharia (IME) com títulos relacionados com o tema desse trabalho:

- Aeronave de Asa Fixa, na Aviação do Exército: uma necessidade. 1996. LIRA SALES, Hoover.

- O Emprego de Aeronaves C-208 Cessna Caravan, no Apoio Logístico aos Pelotões e Destacamentos de Fronteira da Amazônia: Uma nova visão. 2002. NETO, Nicanor Marques.

- Planejamento de Transporte Militar por Avião. 1987. SILVEIRA LOPES, Luiz Antônio;

f. Manuais Doutrinários do Exército da Argentina, Equador e EUA, para um estudo mais aprofundado do emprego da Av Ex, nesses países; e

g. Artigos científicos sobre as Forças Armadas Sul-Americanas disponibilizados no site da Universidade Federal de Juiz de Fora.

### 3.4 PESQUISA DOCUMENTAL

A pesquisa documental foi realizada com o objetivo de levantar as informações sobre o problema e obter dados estatísticos que melhor o caracterizassem. Os principais documentos pesquisados foram os abaixo relacionados:

a. Relatórios do Exército Brasileiro sobre a implantação e o emprego de aeronaves de asa fixa na Força:

- Estudo de Estado-Maior nº 2001.01 / Sec Sup, de 20 Jun 01, da Diretoria de Material de Aviação do Exército - Adoção pelo Exército Brasileiro de Aeronaves de Asa Fixa.

- Estudo sobre a adoção de asa fixa na Aviação do Exército, de 17 set 03, do Comando de Operações Terrestres.

- Trabalho doutrinário sobre o emprego de aeronave de asa fixa na Aviação do Exército, de Fev 99, do CAVEx.

- Estudo nº 05/98 Res - Of Assist, de 22 de setembro de 1998, da 3ª Subchefia do Estado-Maior do Exército.

- Relatório da Avaliação Técnico-Operacional da Aeronave Cessna Grand Caravan 208 B, de 22 de junho de 2006, da 3ª Subchefia do Estado-Maior do Exército.

b. Manual de Vôo das aeronaves da Av Ex e da aeronave Cessna Grand Caravan, com a finalidade de obter as características técnicas e *performance* das mesmas.

c. site oficial do governo federal brasileiro, Portal Transparência, para o levantamento dos recursos financeiros gastos pelas unidades da Av Ex na contratação de empresas para o transporte aéreo de cargas e passageiros.

d. Planejamento Estratégico para o Prosseguimento da Implantação da Av Ex de 2003, com o objetivo de avaliar as possíveis conseqüências das ações previstas nesse planejamento para o apoio logístico do material específico de aviação.

e. Planejamento Estratégico da Aviação do Exército de 2003 do CAVEx.

f. Instruções Normativas de Aviação do Exército abaixo relacionadas, com a finalidade de estudar a sistemática para o cálculo do custo da hora de vôo das aeronaves da Av Ex:

- INAvEx Nr 3.009, de Ago 1999, Conhecimentos Básicos para o Cálculo do Custo da Hora de Vôo das Aeronaves da Aviação do Exército.

- INAvEx Nr 3.010, de Ago 1999, Cálculo do Custo Orçamentário para a Operação e Valores de HDV das Aeronaves da Aviação do Exército.

g. Instrução Normativa de Aviação do Exército que trata do cálculo do índice de disponibilidade de aeronaves: INAvEx Nr 3.005, de Jul 99, Cálculo de Disponibilidade de Aeronaves das Unidades Aéreas da Aviação do Exército.

h. Norma Operacional Número 01, de 2006, do CAVEx.

### 3.5 LEVANTAMENTOS

Os levantamentos são importantes ferramentas para os pesquisadores, pois proporcionam o conhecimento direto da realidade e a rapidez na obtenção de grande quantidade de dados, num curto espaço de tempo. Além disso, permite que os dados sejam agrupados em tabelas, possibilitando a sua visualização e análise por quantificação. Nessa pesquisa científica, os principais levantamentos realizados foram os seguintes:

a. número de horas voadas pelo 4º BAvEx em missões de Apoio ao Combate e Apoio Logístico que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa, nos anos de 2003, 2004 e 2005;

b. índices de disponibilidade das aeronaves da Av Ex calculados pelo B Mnt Sup Av Ex. Esses índices foram levantados junto ao B Mnt Sup Av Ex, porque é a OM da Av Ex que realiza o controle da disponibilidade das aeronaves da Av Ex;

c. notas de Empenho do 4º BAvEx usadas para liquidar despesas com a contratação de serviço de transporte de cargas aéreas, com o objetivo de mensurar a participação do valor do seguro cobrado pelas empresas no preço total do serviço contratado;

d. custo da hora de vôo interna e externa das aeronaves da Av Ex. Esses dados foram levantados, na DMAvEx, que é a responsável pelo cálculo e pela fixação dos valores anuais da hora de vôo das aeronaves da Av Ex;

e. valores gastos pela Av Ex com a contratação de empresas de transporte aéreo de cargas e passageiros. Esses dados foram obtidos no 4º BAvEx e na BAvT, que são as unidades com autonomia administrativa da Av Ex em que as despesas com esses serviços são realizadas;

f. número de horas de vôo voadas pelas unidades do CAvEx, em 2005 e 2006. A finalidade desse levantamento foi possibilitar a generalização dos dados estatísticos obtidos, para todas as unidades aéreas da Av Ex;

g. questionário elaborado para os pilotos da Av Ex do 1º BAvEx, 2º BAvEx, 3º BAvEx, 4º BAvEx, CIAvEx e alunos e instrutores possuidores do curso de piloto de aeronaves da Escola de Comando e Estado-Maior, no ano de 2007. O objetivo principal desse questionário foi obter um levantamento estatístico do problema da logística de material específico de aviação;

h. o esforço aéreo da FAB para o apoio à Força Terrestre através do Plano de Missões Conjuntas (PMC), Plano de Apoio à Amazônia (PAA) e Plano de Transporte Aerotático (PTAet). Esse levantamento foi realizado junto a Seção de Aviação do COTer e teve como base o planejamento aprovado pela Força Aérea, nos anos de 2004, 2005 e 2006;

i. cláusulas contratuais da aquisição das aeronaves Cougar, com a finalidade de servirem de base para a elaboração de um modelo de contrato de aquisição para as aeronaves de asa fixa;

j. número de horas voadas pelo 4º BAvEx, nos anos de 2004, 2005 e 2006; e

l. número de horas voadas pelo 2º BAvEx, em 2007.

## 4 EMPREGO DE AERONAVES DE ASA FIXA ORGÂNICAS EM OUTROS EXÉRCITOS

Neste capítulo será estudado o emprego de aeronaves de asa fixa na Aviação do Exército dos países Sul-Americanos e na Aviação do Exército da França (A-LAT<sup>3</sup>).

### 4.1 AVIAÇÃO DO EXÉRCITO ARGENTINO

A Aviação do Exército Argentino está organizada em um Comando de Aviação do Exército que enquadra o Agrupamento de Aviação do Exército 601 e a Escola de Aviação do Exército, ambos localizados em Buenos Aires. Além do Comando de Av Ex, existem nove seções de aviação diretamente subordinadas aos Corpos de Exército e grandes unidades. Dessas nove Sec Av, três estão subordinadas aos II, III e V Corpos de Exército e as outras seis seções são orgânicas de Brigadas. As brigadas que possuem Sec Av são: 2ª Bda Bld, 9ª Bda Mec, 11ª Bda Mec, 6ª Bda Mth, 8ª Bda Mth e a 12ª Bda SI (Monte). Assim, os três Corpos de Exército argentinos e seis brigadas (das dez existentes) possuem uma Sec Av orgânica.

A maioria dos meios aéreos da Av Ex Argentino estão no Agr Av Ex 601, que possui uma organização similar a uma grande unidade aérea da doutrina brasileira. As unidades orgânicas do Agr Av Ex 601 são as seguintes: Batalhão de Helicópteros de Assalto 601, Batalhão de Abastecimento e Manutenção de Aeronaves 601, Esquadrão de Aviação de Apoio de Inteligência 601, Esquadrão de Aviação de Exploração e Ataque 602, Esquadrão de Aviação de Apoio Geral 603, Esquadrão de Aviação de Apoio 604 e Departamento de Vôo do Instituto Geográfico Militar.

As aeronaves de asa fixa são empregadas nas seguintes unidades e subunidades da Aviação do Exército Argentino:

a. Escola de Aviação do Exército. Emprega aeronaves T-41D e OV-1D para a instrução aérea.

---

<sup>3</sup> Aviation Légère de l'Armée de Terre



Fotografia 1 - Aeronave Cessna T-41D Mezcalero

Fonte: Disponível em: < <http://www.avejer.ejercito.mil.ar/Aeron/T-41.jpg>> Acesso em: 01 mai. 2008



Fotografia 2 - Aeronave Grumman OV-1D Mohawk

Fonte: Disponível em: < <http://www.avejer.ejercito.mil.ar/GalFot/ov1.jpg>>. Acesso em: 01 mai. 2008

b. Esquadrão de Aviação de Apoio de Inteligência 601. Emprega o OV-1D para as missões de exploração, reconhecimento e apoio de fogo.

c. Esquadrão de Aviação de Apoio Geral 603. Emprega as aeronaves G-222, Casa 212-200, Merlim IV, DHC-6, Sabre 75 e T-207 para as missões de transporte, ligação, SAR e evacuação aeromédica.



Fotografia 3 – Aeronave Aeritalia G-222

Fonte: Disponível em: <[http://www.spotter.com.br/militar/militar\\_2588.jpg](http://www.spotter.com.br/militar/militar_2588.jpg)> Acesso em: 03 jan 2007



Fotografia 4 – Aeronave Casa C-212-200 Aviocar

Fonte: Disponível em: <[http://www.spotter.com.br/militar/militar\\_2588.jpg](http://www.spotter.com.br/militar/militar_2588.jpg)> Acesso em: 03 jan 2007



Fotografia 5 – Aeronave Swearingen SA-226T Merlin IVA

Fonte: Disponível em: <<http://www.airliners.net/open.file/459923/M/>> Acesso em : 03 jan 2007



Fotografia 6 – Aeronave DHC-6-200/300 Twin Otter

Fonte: Disponível em: <<http://www.airliners.net/open.file/459923/M/>> Acesso em: 03 jan. 2007



Fotografia 7 – Aeronave Rockwell 75A Sabreliner

Fonte: Disponível em: < <http://www.avejer.ejercito.mil.ar/>> Acesso em: 01 mai. 2008



Fotografia 8 – Aeronave Cessna T-207 Skywagon

Fonte: Disponível em: < <http://www.avejer.ejercito.mil.ar/Aeron/T-207.jpg>> Acesso em: 01 mai. 2008

d. Sec Av Ex 121, Sec Av Ex 141 e Sec Av Ex 181: essas seções estão subordinadas aos Corpos de Exército II, III e V, respectivamente, e empregam aeronaves Merlin III e T-207 em missões de ligação e controle.



Fotografia 9 – Aeronave Swearingen SA-226T Merlin IIIA/B

Fonte: Disponível em: <<http://www.airliners.net/open.file/459923/M/>> Acesso em: 03 jan 2007

A frota da Av Ex Argentino é constituída pelas seguintes aeronaves:

Tipo	Quantidade	Função	Origem
Aeritalia G-222	3	T	Itália
Aerspatiale SA-315B Lama	4	U	França
Agusta A-109A Hirundo	5	A/O	Itália
Beechcraft Queen Air B80	1	F	USA
Bell 205/4-1H Huey/uey II	39	A/U	USA
Bell 212 Twin twelve	1	VIP	USA
Casa C-212-200 Aviocar	1	T	Espanha
Cessna T-41D Mezcalero	5	TR	USA
Cessna T-207 Skywagon	6	L/U	USA
Cessna 500 Citation I	1	F	USA
Cicare SVH-3	2	T	Argentina
DHC-6-200/300 Twin Otter	2	T	Canadá
Grumman OV-1D Mohawk	10	O/R/TR	USA
Hiller H-23D Raven	8	TR	USA
Rockwell 75ª Sabreliner	1	VIP	USA
Swearingen SA-226T Merlin IIIA/B	3	T	USA
Swearingen SA-226T Merlin IVA	3	T	USA

**Nota:** A=Ataque, F=Foto, L=Ligação, O=Observação, R=Reconhecimento, T=Transporte, TR=Treinamento, U=Utilitário, VIP=Transporte de Autoridades.

Quadro 6 – Meios aéreos da Aviação do Exército Argentino

Fonte: FLAP Internacional, edição N° 418 – Jul 2007

### 3.2 AVIAÇÃO DO EXÉRCITO CHILENO

A Av Ex Chileno está organizada em uma Brigada de Aviação e cinco Pelotões de Av subordinados às Divisões de Exército. A Bda Av Ex é composta pelos: Batalhão de Ligação e Controle, Batalhão de Exploração e Reconhecimento, Batalhão Aeromóvel, Batalhão de Aviões, Batalhão de Abastecimento e Manutenção, Batalhão de Serviço e Centro de Treinamento Tático da Aviação do Exército. Os pelotões de aviação estão subordinados diretamente às Divisões de Exército de acordo com o quadro abaixo:

Pelotão	Local	Grande Cmdo
Pelotão de Aviação Nº 1	Antofagasta	I Divisão de Exército
Pelotão de Aviação Nº 3	Valdivia	III Divisão de Exército
Pelotão de Aviação Nº 7	Coyhaique	IV Divisão de Exército
Pelotão de Aviação Nº 5	Punta Arenas	V Divisão de Exército
Pelotão de Aviação Nº 6	Arica	VI Divisão de Exército

Quadro 7 – Pelotões de Aviação das Divisões de Exército chilenas  
Fonte: o autor

As unidades da Av Ex Chileno possuem helicópteros e aviões de transporte. Essas unidades são consideradas unidades de apoio ao combate e, de acordo com o Manual DD-10001 El Ejército Y La Fuerza Terrestre, possuem as seguintes missões:

#### e. UNIDADES DE HELICÓPTEROS E AVIÕES DE TRANSPORTE

Están dotadas de una amplia variedad de médios de ala rotativa y fija que lês permiten realizar transportes de personal e material, principalmente de carácter logístico, necesarios para el sostenimiento con diferentes propósitos, tales como evacuación aeromédica, acarreo de bastimentos, infiltración e exfiltración de unidades de operaciones especiales, como también para traslado de unidades aerotransportadas.”

#### [e. UNIDADES DE HELICÓPTEROS E AVIÕES DE TRANSPORTE

Estão dotadas de uma ampla variedade de meios de asa rotativa e fixa que lhe permite realizar transporte de pessoal e material, principalmente de caráter logístico, necessários para o apoio com diferentes finalidades, tais como evacuação aeromédica, transporte de suprimento, infiltração e exfiltração de unidades de operações especiais, como também para o traslado de unidades aerotransportadas.](Chile, 2005, página 75).

A Brigada de Av Ex Chileno emprega aeronaves de asa fixa no Batalhão de Aviões e no Batalhão de Ligação e Controle. Essas aeronaves são empregadas nas missões de ligação de comando, transporte e evacuação aeromédica. Os aviões utilizados são o Casa 235, Casa 212, Cessna 208 e o Piper PA-31.



Fotografia 10 – Aeronave Casa CN-235M100

Fonte: Disponível em: <http://www.eads.com/>> Acesso em: 02 mai. 2008

Além desses batalhões, a Av Ex Chileno emprega aeronaves de asa fixa nos pelotões de aviação que ficam diretamente subordinados às Divisões de Exército constantes do Quadro 7. Esses pelotões, além de helicópteros, possuem aeronaves de asa fixa (Casa 212 e Cessna 208B) para as missões de ligação e comando.



Fotografia 11 – Aeronave Casa 212-100/300 Aviocar

Fonte: Disponível em: <http://www.eads.com/>> Acesso em: 02 mai. 2008

A frota da Av Ex Chileno é composta pelas seguintes aeronaves:

Tipo	Quantidade	Função	Origem
Aerospatiale SA-330H/L Puma	4	T	França
Aerospatiale AS-332 B1/M1 Super Puma	2	T/VIP	França
Aerospatiale SA-315B Lama	2	T	França
Casa 212-100/300 Aviocar	4	T	Espanha
Casa CN-235M100	3	T	Espanha
Cessna R172K Hawk XP11	4	L/TR	USA
Cesnna 208B Grand Caravan	3	L/T	USA
Cessna 650 Citation III	1	AMB/T/VIP	USA
Eurocopter AS-350B Ecureuil	3	L/T/TR/U	França
Helibras HB-355N	1	VIP	Brasil
McDonnell Douglas MD369FF	12	A/L/U	USA

**Nota:** **A**=Ataque, **AMB**=Ambulância, **L**=Ligação, **SAR**=Busca e Salvamento, **T**=Transporte, **TR**=Treinamento, **U**=Utilitário, **VIP**=Transporte de Autoridades.

Quadro 8 – Meios aéreos da Aviação do Exército do Chile  
 Fonte: FLAP Internacional, edição N° 418 – Jul 2007

#### 4.2 AVIAÇÃO DO EXÉRCITO COLOMBIANO

A Av Ex da Colômbia está organizada em uma Brigada de Aviação do Exército, criada em 1997, que possui duas unidades aéreas operacionais: o Batalhão de Aviões Número 1 e o Batalhão de Helicópteros. As aeronaves de asa fixa estão centralizadas no Batalhão de Aviões, cuja missão é conduzir operações aéreas em apoio às forças de superfície, provendo capacitação e treinamento de tripulações, com o propósito de aumentar a capacidade operativa do Exército. Para isso, cumpre missões de comando e controle, comunicações, reconhecimento, evacuação aeromédica, transporte e suprimento aéreo em proveito da força de superfície. O Batalhão de Aviões emprega as aeronaves: Piper PA-31, Piper PA-34, C-206, Casa 212, Beech 200, Cessna TU-206G e CV-580.

A frota da Av Ex Colombiano é composta pelas seguintes aeronaves:

Tipo	Quantidade	Função	Origem
Beech King Air C-90	1	L/T/U/VIP	USA
Beech Super King Air 200	2	IE	USA
Bell UH-1N	2	L/U/TR	USA
Bell Huey II	2	A/U/L	USA
Casa 212-100 Aviocar	2	T	Espanha
Cessna U206G Stationair	2	L/U/TR	USA
Cessna 208 Caravan	2	L/T/U/TR	USA
Cessna 404	1	L/T/U	USA
Convair 580	1	T	USA
Mil Mi-17V/V-1/MD "Hip"	14	A/T/U	Rússia
Piper PA-31 Navajo	2	L/U	USA
Piper PA-34 Seneca	4	L/U	USA
Rockwell RC-695A	2	R/IE	USA
Sikorsky UH-60/L Black Hawk	27	A/COIN/U	USA

**Nota:** **A**=Ataque, **AMB**= Ambulância, **COIN**=Contra-insurgência, **L**=Ligação, **R**=Reconhecimento, **T**=Transporte, **TR**=Treinamento, **U**=Utilitário, **VIP**=Transporte de Autoridades.

Quadro 9 – Meios aéreos da Aviação do Exército Colombiano  
 Fonte: FLAP Internacional, edição N° 418 – Jul 2007

#### 4.3 AVIAÇÃO DO EXÉRCITO VENEZUELANO

A Av Ex Venezuelano está organizada em um Comando de Aviação do Exército que enquadra as unidades aéreas, de acordo com o quadro a seguir:

Unidades da Aviação do Exército	
Nome	Localização
Comando de la Aviación del Ejército "Gral. en Jefe León de Febres Cordero"	Base Aérea "Generalísimo Francisco de Miranda", Caracas DC
Escuela de Aviación del Ejército "Gral. Brig..Juan Gómez"	San Felipe, Estado Yaracuy
Centro de Mantenimiento de Aviación del Ejército "Gral. Brig. Francisco de Paula Alcántara"	Aeroporto de Caracas , Charallave
Centro de Abastecimiento de Aviación del Ejército "Gral. en Jefe Juan Antonio Sotillo"	Base Aérea "Generalísimo Francisco de Miranda", Caracas DC
Batallón de Aviones "Gral. Brig. Tomas Montilla"	Valle de la Pascua, Estado Guarico
Batallón de Helicópteros "Gral. Brig. Florencio Jiménez"	San Felipe, Estado Yaracuy
Batallón Especial de Reconocimiento "Gral. Brig. Francisco Conde"	Base Aérea "Generalísimo Francisco de Miranda", Caracas DC

Quadro 10 – Unidades da Aviação do Exército Venezuelano

Fonte: pesquisa de campo

A missão da Av Ex Venezuelano é localizar e destruir forças inimigas através do fogo e da manobra, prover apoio ao combate e apoio logístico em todo o espectro dimensional das operações terrestres, tanto para unidades blindadas como para infantaria, capacitando os recursos humanos ao máximo com padrões de valores éticos, morais e técnicos, juntamente com o treinamento contínuo de acordo com as necessidades tecnológicas, orientado a proporcionar ao comandante terrestre um incremento significativo do poder de combate, mobilidade e flexibilidade. Para o cumprimento das suas missões, a Av Ex Venezuelano emprega aeronaves de asa rotativa e asa fixa.

As aeronaves de asa fixa cumprem, principalmente, as missões de transporte. Para essas missões, o M-28 Skytruck é a aeronave que possui a maior carga útil e é empregado para o transporte de material e pessoal, evacuação aeromédica, reconhecimento e lançamento de pára-quedistas. Aeronaves Arava, cuja vida operativa está se aproximando do fim, são empregadas para complementar o apoio prestado pelos Skytruck.

Os aviões empregados pela Av Ex Venezuelano estão distribuídos pelas unidades da seguinte forma:

a. Batalhão de Aviões. Emprega as aeronaves: IAI-201 Arava, M-28 Skytruck, Beechcraft Super King Air 200, King Air C90, Cessna 172, Cessna 182N Skylane, Cessna TU 206 Stationair e Cessna T 207A Skywagon;



Fotografia 12 – Aeronave PZL M28 Skytruck  
Fonte: Iván David Peña Nesbit



Fotografia 13 – Aeronave IAI-201/202 Arava  
Fonte: Iván David Peña Nesbit

b. Batalhão Especial de Reconhecimento Aéreo. Proporciona apoio às operações do Exército, empregando tripulações civis (pessoal da reserva) e aeronaves da linha Cessna e Piper; e

c. Escola de Aviação do Exército. Emprega os aviões Cessna 172 e 182 para a instrução aérea.

A frota da Av Ex Venezuelano é composta pelas seguintes aeronaves:

Tipo	Quantidade	Função	Origem
Agusta/Sikorsky AS-61D Sea King	1	T/U	Itália
Beech C-90 King Air	1	L/U/VIP	USA
Beech Super King Air 200	1	L/U/VIP	USA
Bell 206B Jet Ranger II	4	TR/R	USA
Bell 206L Long Ranger III	1	TR/R	USA
Bell 412SP	2	VIP	USA
Bell 412EP	10	U	USA
Cessna 172	1	T/TR//R	USA
Cessna 182N Skyline	3	T/TR//R	USA
Cessna TU206 Stationair	1	T	USA
IAI-201/202 Arava	4	T	Israel
Mil Mi-17V5 Panare	6/14*	A/T/U	Rússia
Mil Mi-26T	1/2*	T	Rússia
Mil Mi-35M	8/2*	A	Rússia
PZL M28 Skytruck	12	T	Polônia/USA

**Nota:** A=Ataque, L=Ligação, R=Reconhecimento, T=Transporte, TR=Treinamento, U=Utilitário, VIP=Transporte de Autoridades, \*encomendados.

Quadro 11 – Meios aéreos da Aviação do Exército Venezuelano  
Fonte: FLAP Internacional, edição N° 418 – Jul 2007

#### 4.4 AVIAÇÃO DO EXÉRCITO EQUATORIANO

A Av Ex Equatoriano está organizada em uma Brigada (Bda Av Nr 15) que enquadra três grupos de Av: GAvEx Nr 43, GAvEx Nr 44 e GAvEx Nr 45. Também está subordinada à Bda Av Nr 15 a Escola de Aviação do Exército. Dessas unidades, as que empregam aeronaves de asa fixa são:

a. Esquadrão de Transporte do GAvEx Nr 44: emprega as aeronaves IAI-201 Arava e Pilatus PC-6B Porter para as missões utilitárias, de ligação de comando e transporte leve.

b. Esquadrão de Transporte do GAvEx Nr 45: emprega as aeronaves Beech Super King Air 200, Casa 212-300 Aviocar, Casa IPNT CN-235M-100/235-300 e De

Haviland DHC-5D Buffalo II para as missões de transporte logístico, transporte de pessoal e lançamento de pára-quedistas.



Fotografia 14 – Aeronave Casa 212-300 Aviocar  
Fonte: FLAP Internacional, edição N° 406 – Jul 2006

c. Instituto Geográfico Militar. Emprega uma aeronave Cessna 550 Citation II, pertencente ao GAvEx Nr 45, para a missão de aerofotogrametria.

d. Escola de Av Ex: emprega as aeronaves Maule MT.7.7-235 para a instrução aérea.

A frota da Av Ex Equatoriano é composta pelas seguintes aeronaves:

Tipo	Quantidade	Função	Origem
Aerospatiale SA-315B Lama	5	L/U	França
Aerospatiale SA-330L Puma	2	L/U	França
Aerospatiale SA-342L/M Gazelle	25	A/R	França
Beech Super King Air 200	1	VIP	USA
Casa 212-300 Aviocar	2	T	Espanha
Casa-IPTN 235-300	1	T	Espanha
Casa-IPTN CN-235M	1	T	Espanha
Cessna 550 Citation II	1	F	USA
De Haviland Canada DHC-5D Bufallo	1	T	Canadá
Eurocopter AS-332 Supre Puma	4	L/U	França
Eurocopter AS-350B Ecureil	2	L/TR	França
IAI-201 Arava	3	T	Israel
Maule MT.7.7-235	2	TR	USA
Mil Mi-171 "Hip"	5	T	Rússia
Nanchang BT-6	2	TR	China
Pilatus PC-6 Turbo Porter	2	T/U	Suíça

**Nota:** A=Ataque, F=Foto, L=Ligação, R=Reconhecimento, T=Transporte, TR=Treinamento, U=Utilitário, VIP=Transporte de Autoridades.

Quadro 12 – Meios aéreos da Aviação do Exército Equatoriano  
Fonte: FLAP Internacional, edição N° 418 – Jul 2007

#### 4.5 AVIAÇÃO DO EXÉRCITO PERUANO

A Av Ex Peruano é composta pela 1ª Brigada de Aviação do Exército que enquadra dois Esquadrões de Assalto e Transporte, um Esquadrão de Reconhecimento e Ataque, um Esquadrão de Aviões e a Escola de Aviação do Exército. As aeronaves de asa fixa são empregadas no Esquadrão de Aviões e na Escola de Av Ex.

A Escola de Aviões emprega as aeronaves Cessna 150/152 e os Ilyushin 103 para a instrução aérea.



Fotografia 15 – Aeronave Ilyushin Il-103

Fonte: Disponível em: <[http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:Il-103\\_1\\_jno\\_rvb.jpg](http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:Il-103_1_jno_rvb.jpg)> Acesso em: 27 dez. 06

As demais aeronaves de asa fixa estão no Batalhão de Aviões e são empregadas nas missões de transporte leve, ligação e observação, transporte de autoridades, transporte de material e pessoal, apoio às unidades isoladas na região amazônica e lançamento de pára-quedistas. As aeronaves empregadas nessas missões são: Cessna 206, Cessna 303, Cessna 208 Caravan (configurados com flutuadores), Piper Seneca, Piper PA-31 Cheyenne II, Beach 350 King Air, Antonov An-28 e An-32B.



Fotografia 16 – Aeronave Antonov An-28

Fonte: Disponível em: <<http://www.aeroflight.co.uk/waf/americas/peru/per-army-airforce.htm>> Acesso em: 27 dez 06



Fotografia 17 - Aeronave Piper PA-31T Cheyenne II  
 Fonte: FLAP Internacional, edição N° 406 – Jul 2006

A frota da Av Ex Peruana é composta pelas seguintes aeronaves:

Tipo	Quantidade	Função	Origem
Aerospatiale AS-315B Alouette II	4	L/TR/U	França
Agusta A109K Hirundo	4	A/L/U	Itália
Antonov An-28	2	T	Rússia
Antonov An-32B	4	T	Rússia
Beech King Air 350	1	L/T/VIP	USA
Cessna 150/152 Aerobat	4	TR	USA
Cessna U206G Stationair	4	L/U	USA
Cessna 208B Grand Caravan	2	T	USA
Cessna 303	2	L/U	USA
Enstrom 280	8	L/TR/O	USA
Ilyushin Il-103	6	TR	Rússia
Mil Mi-8	14	A/T/U	Rússia
Mil Mi-17	16	A/T/U	Rússia
Mil Mi-26	3	T	Rússia
Piper PA-31T Cheyenne II	1	L/U/VIP	USA
Piper PA-34 Seneca	2	L/U	USA
PZL/Mil Mi-2	11	T/U	Polônia

**Nota:** **A**=Ataque, **L**=Ligação, **O**=Observação, **T**=Transporte, **TR**=Treinamento, **U**=Utilitário, **VIP**=Transporte de Autoridades.

Quadro 13 – Meios aéreos da Aviação do Exército Peruano  
Fonte: FLAP Internacional, edição N° 418 – Jul 2007

#### 4.6 AVIAÇÃO DO EXÉRCITO PARAGUAIO

A Av Ex Paraguuaio possui apenas aeronaves de asa fixa que, apesar de possuir as matrículas do Exército do Paraguai, são operadas pela Força Aérea. Essas aeronaves são empregadas principalmente para o transporte de autoridades, reconhecimento e evacuação aeromédica. As aeronaves utilizadas pela Av Ex Paraguuaio são:

Tipo	Quantidade	Função	Origem
Beech Baron 58	1	U	USA
Cessna U206	1	U	USA
Cessna 310R	1	U	USA

**Nota:** U=Utilitário.

Quadro 14 – Meios aéreos da Aviação do Exército Paraguuaio  
Fonte: FLAP Internacional, edição N° 418 – Jul 2007

#### 4.7 AVIAÇÃO DO EXÉRCITO BOLIVIANO

A Aviação do Exército Boliviano está organizada em duas companhias de aviação: Companhia de Aviacion Del Ejército 1<sup>4</sup> e Companhia de Aviacion Del Ejército 2<sup>5</sup>. Essas subunidades estão localizadas respectivamente em La Paz, na Base Aérea Walter Arze, e em Santa Cruz De La Sierra, na Base Aérea EL Trompillo.

Os meios aéreos da Av Ex estão reduzidos em consequência da saída de serviço de várias aeronaves em 1998. O quadro a seguir lista as aeronaves em serviço.

---

<sup>4</sup> Companhia de Aviacion Del Ejército 1 – 1ª Cia Av Ex.

<sup>5</sup> Companhia de Aviacion Del Ejército 2 – 2ª Cia Av Ex.

Tipo	Quantidade	Função	Origem
Beech King Air C-90	1	U/VIP	USA
Cessna 152	1	TR/U	
Cessna 210	1	L/U	USA
Embraer 810 Seneca	1	L/U	USA

**Nota:** L=Ligação, TR=Treinamento, U=Utilitário, VIP=Transporte de Autoridades.

Quadro 15 – Meios aéreos da Aviação do Exército Boliviano

Fonte: FLAP Internacional, edição N° 418 – Jul 2007

#### 4.8 AVIAÇÃO DO EXÉRCITO FRANCÊS

Le CO-MALAT (Commandement de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre) est chargé de la mise en condition et de la définition des conditions techniques d'emploi des moyens aériens de l'Armée de Terre ainsi que de la préparation et de l'entraînement technique et tactique du personnel spécialisé. [http://www.defense.gouv.fr/terre/decouverte/presentation/commandements\\_relevant\\_du\\_cemat/aviation\\_legere\\_de\\_l\\_armee\\_de\\_terre/commandement\\_de\\_l\\_aviation\\_legere\\_de\\_l\\_armee\\_de\\_terre](http://www.defense.gouv.fr/terre/decouverte/presentation/commandements_relevant_du_cemat/aviation_legere_de_l_armee_de_terre/commandement_de_l_aviation_legere_de_l_armee_de_terre)

A Aviação do Exército Francês, Aviation Légère de l'Armée de Terre<sup>6</sup> (ALAT) está enquadrada pelo Comando de Aviação Leve do Exército (COMALAT<sup>7</sup>) que possui a seguinte constituição:

a. 4ª Brigada Aeromóvel. Enquadra quatro Regimentos de Helicópteros de Combate (1º, 3º, 5º e 6º) localizados respectivamente em Phalsbourg, Etain, Pau e Compiègne.

b. Destacamento ALAT de Operações Especiais (DAOS), localizado em Pau.

c. Escola de Aplicação da Aviação Leve do Exército de DAX.

d. Escola de Aplicação da Aviação Leve do Exército de Le Luc.

e. Esquadrilha de Aviões do Exército (EAAdT).

f. Esquadrilha de Montauban.

g. Esquadrilha de Helicópteros.

h. Esquadrilha de Altas montanhas.

As aeronaves de asa fixa são empregadas em subunidades da seguinte forma:

<sup>6</sup> Aviation Légère de l'Armée de Terre - Aviação Leve do Exército.

<sup>7</sup> Commandement de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre

a. Esquadrilha de Aviões do Exército (EAAdT). Localizada na cidade de Rennes, a Esquadrilha está subordinada diretamente ao COMALAT e possui 12 (doze) aeronaves TBM que voam em média 4.800 horas por ano. Essas aeronaves são empregadas nas missões de ligação de comando, transporte de pessoal e material. A esquadrilha possui um efetivo de aproximadamente 62 (sessenta e dois) militares, sendo 22 pilotos e 15 mecânicos. O restante do efetivo está nas atividades administrativas e de apoio ao voo.



Fotografia 18 – Aeronave TBM 700

Fonte: Disponível em: <<http://www.defense.gouv.fr/sites/terre/decouverte/materiels/>> Acesso em: 05 Fev 2007

b. Esquadrilha de Montauban. Localizada na cidade de Montauban, a Esquadrilha está também subordinada diretamente ao COMALAT, com a particularidade de ficar administrativamente ligada ao 11º Batalhão de Suprimento de Material do Exército (BSMAT). Esse batalhão tem a missão de realizar o suprimento de material de aviação para os destacamentos da ALAT em operação no exterior ou aqueles baseados nos territórios franceses Além-Mar (TOM/DOM). A esquadrilha possui 5 (cinco) aeronaves Pilatus PC 6 que são empregadas em missões logísticas, particularmente, as de suprimento aéreo.



Fotografia 19 – Aeronave Pilatus PC 6

Fonte: Disponível em: <<http://www.defense.gouv.fr/sites/terre/decouverte/materiels/>> Acesso em: 05 Fev 2007

#### 4.9 CONCLUSÃO PARCIAL

O Brasil é o único país sul-americano que não possui aeronaves de asa fixa em sua Aviação do Exército. O gráfico abaixo apresenta as quantidades de helicópteros e aviões dos Exércitos Sul-Americanos que possuem aviação do exército.

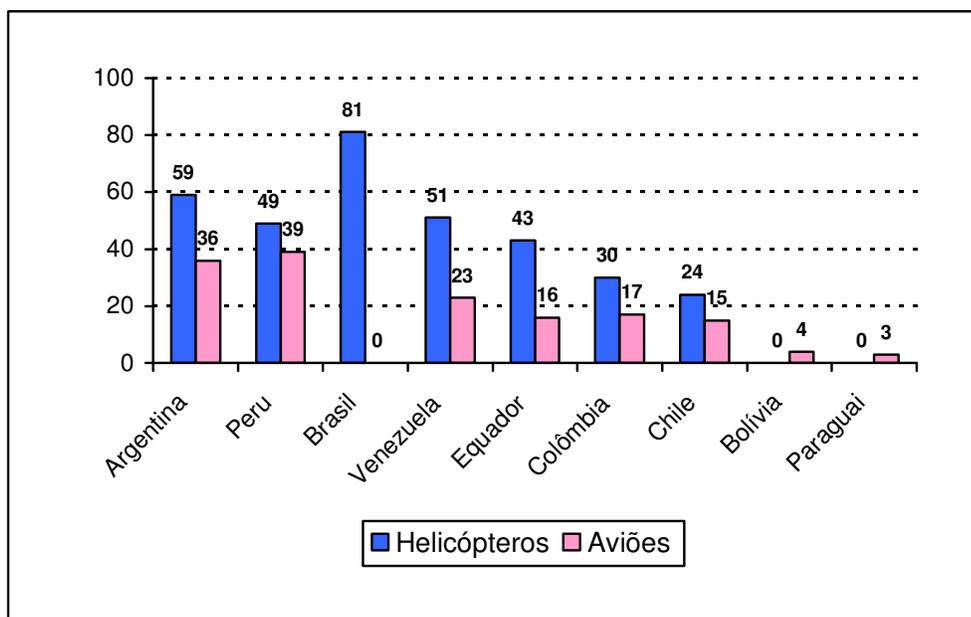


Gráfico 3 – Quantidades de helicópteros e aviões dos Exércitos Sul-Americanos

Fonte: o autor

Da análise quantitativa dos dados apresentados no Gráfico 3, verifica-se que os Exércitos que possuem aeronaves de asa rotativa e asa fixa, os aviões representam em média 35,7% da frota de aeronaves. Sendo a Aviação do Exército Peruano a

que possui a maior frota de aeronaves de asa fixa em relação às aeronaves de asa rotativa e a Aviação do Exército do Equador a que possui a menor.

Em relação à utilização dos meios aéreos na aviação dos exércitos sul-americanos e francês, as aeronaves de asa fixa são empregadas em missões de comando e controle, transporte aéreo de material e pessoal, transporte de autoridades, SAR, evacuação aeromóvel, lançamento de pára-quedistas, reconhecimento e ataque aéreo.

Quanto à articulação dos meios aéreos, as aeronaves de asa fixa estão centralizadas em Batalhões de Aviação na maioria dos casos (Colômbia, Venezuela, Peru, Equador e França). Alguns Exércitos, porém, além dos Batalhões de Aviões possuem aeronaves de asa fixa descentralizados em apoio às Divisões de Exército e Brigadas. Isso ocorre na Argentina e no Chile.

## 5 APOIO PRESTADO AO EXÉRCITO BRASILEIRO PELA FORÇA AÉREA

A Força Aérea presta apoio ao Exército através do Plano de Missões Conjuntas (PMC) o qual define o esforço aéreo anual da FAB. A execução desse plano é coordenada pela Seção de Aviação do COTer que é responsável em remeter ao Comando da Aeronáutica as necessidades da força terrestre. Após o estudo das necessidades do EB, o Comando Geral de Operações Aéreas da FAB remete ao COTer as horas de vôo autorizadas e a cada trimestre é realizada uma reunião de coordenação para os ajustes necessários à execução do plano. Com base nas necessidades apresentadas pelo COTer e das horas autorizadas pela FAB, nos anos de 2005, 2006 e 2007, será analisado o apoio prestado e algumas das suas características.

O gráfico abaixo apresenta as necessidades apresentadas à FAB e as horas de vôo autorizadas nos últimos anos.

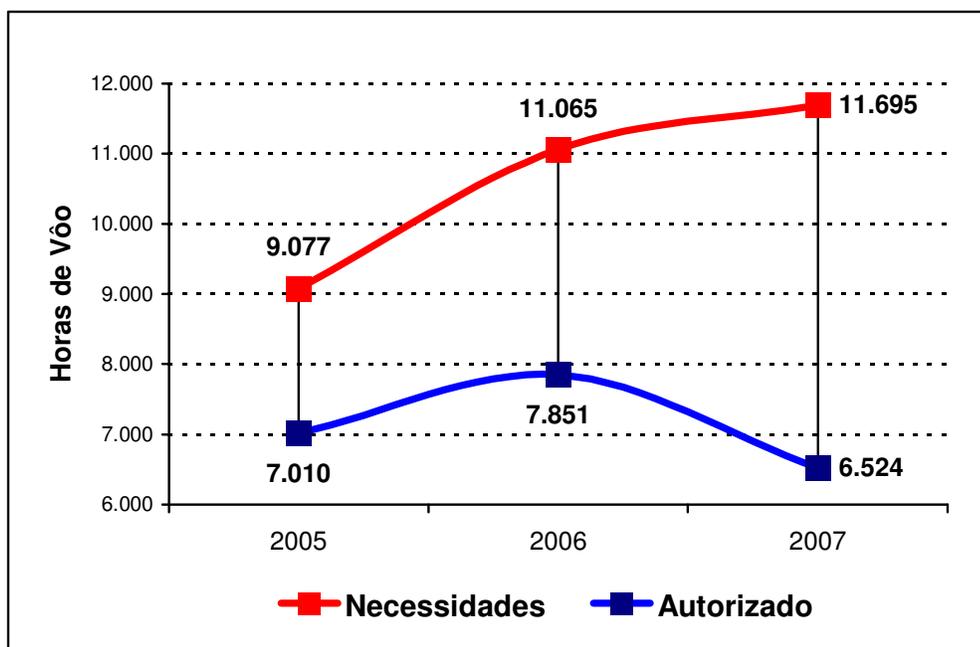


Gráfico 4 – Esforço aéreo necessário e o autorizado pela FAB  
Fonte: pesquisa de campo

Da análise do gráfico acima, conclui-se que além da necessidade de apoio da força terrestre ser crescente, a diferença entre as necessidades e as horas de vôo autorizadas tem aumentado nos últimos anos. Esse déficit de horas de vôo, nos últimos três anos, foi de 2.067, 3.214 e 5.171 horas de vôo.

Para facilitar a análise dos dados levantados, o esforço aéreo que a FAB disponibiliza para o apoio ao EB foi dividido em três cotas de horas de voo. Uma cota para o transporte aeroterrestre (TAet), outra cota para atender ao Plano de Apoio à Amazônia (PAA) e uma terceira para todas as outras missões (Ap Ge). Essa divisão é do autor e foi realizada para facilitar a análise das restrições de hora de voo. O quadro abaixo apresenta as necessidades da força terrestre e as horas autorizadas pela FAB, separadas pelas cotas de voo estabelecidas.

Cota	HV	Ano		
		2005	2006	2007
Ap Ge	Necessidade	5.007	5.975	6.012
	Autorizado	3.775	3.921	3.065
	Corte (%)	24,6	34,4	49,0
PAA	Necessidade	1.550	2.620	3.350
	Autorizado	1.410	1.620	1.448
	Corte (%)	9,0	38,7	56,8
TAet	Necessidade	2.520	2.470	2.333
	Autorizado	2.390	2.310	2.011
	Corte (%)	5,2	6,5	13,8

Quadro 16 – Horas de voo solicitadas pelo EB e as autorizadas pela FAB  
Fonte: pesquisa de campo

O quadro a seguir apresenta os cortes realizados nas horas de voo considerando a divisão em cotas realizada.

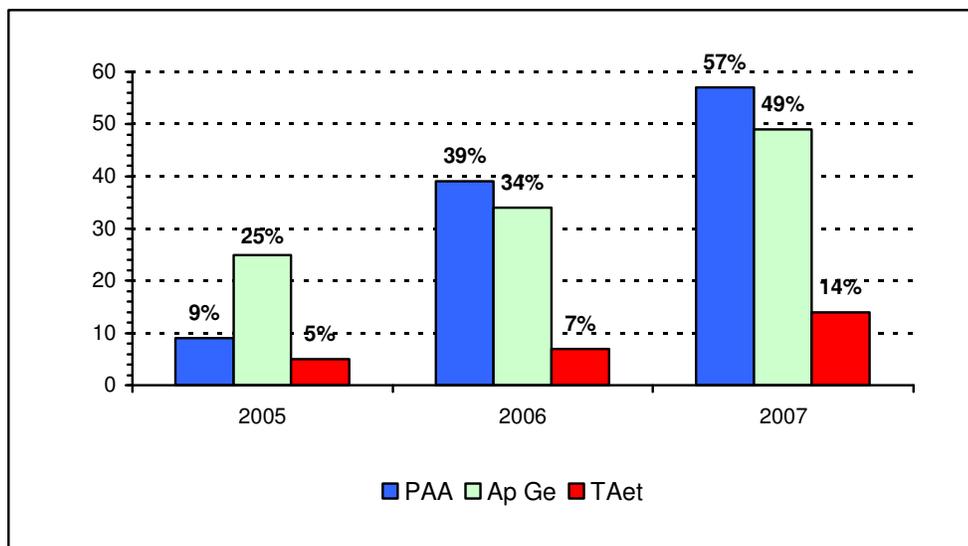


Gráfico 5 – Cortes de horas de vôo realizados pela FAB  
Fonte: pesquisa de campo

Da análise do quadro acima, verifica-se que os cortes de hora de vôo incidem menos na cota TAet e recaem principalmente no PAA e na cota de Ap Ge.

O próximo gráfico apresenta o esforço aéreo da FAB por modelo de aeronave.

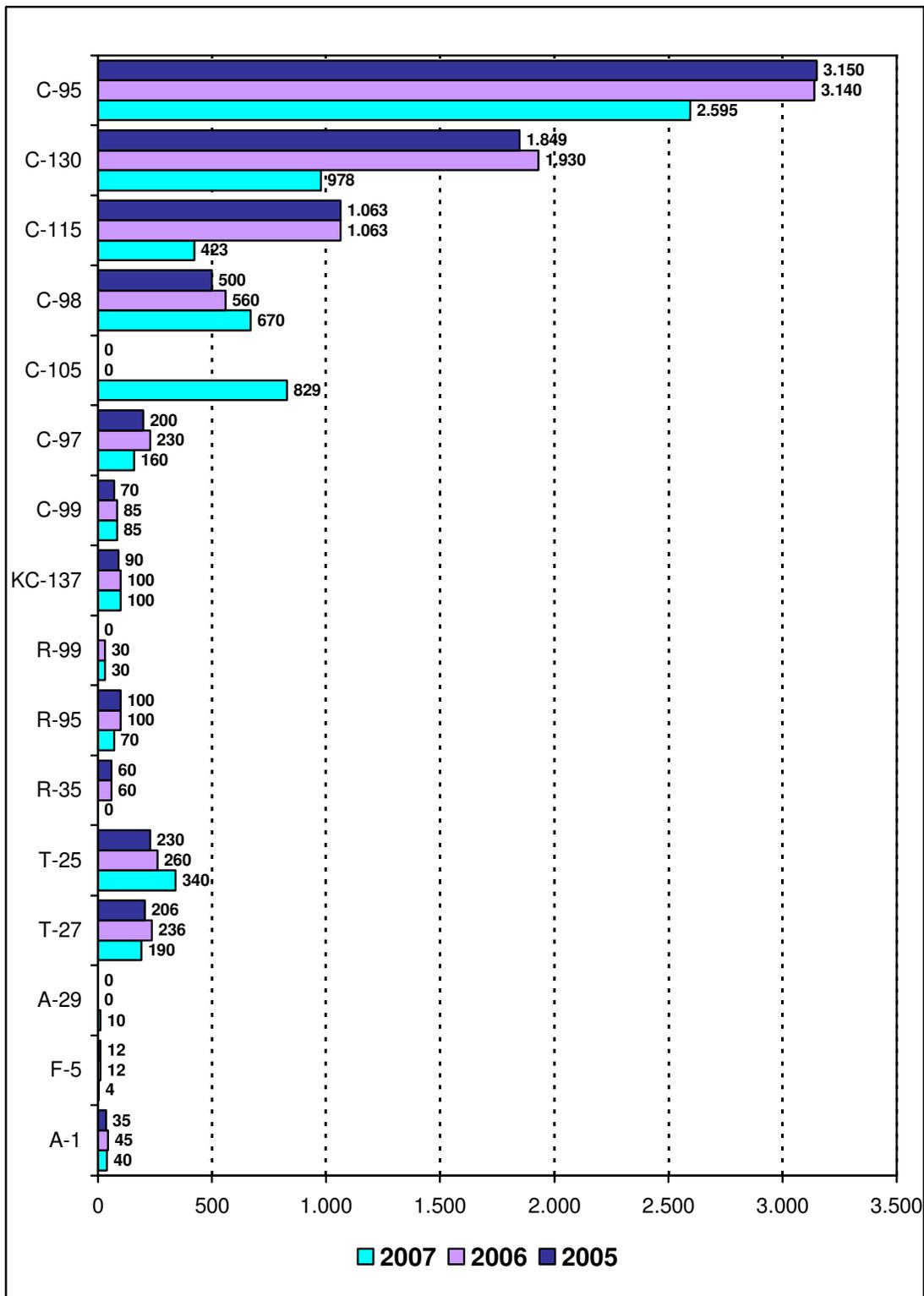


Gráfico 6 – Esforço aéreo da FAB por modelo de aeronave  
 Fonte: pesquisa de campo

Do estudo do gráfico acima, verifica-se que o maior número de horas de voo disponíveis está concentrado nas aeronaves de transporte: C-95, C-130, C-115, C-

98 e C-105. Porém, apesar do elevado número de horas de voo disponíveis para essas aeronaves de transporte a maior parte é empregada para atender às cotas do PAA e TAet, conforme mostram os gráficos a seguir.

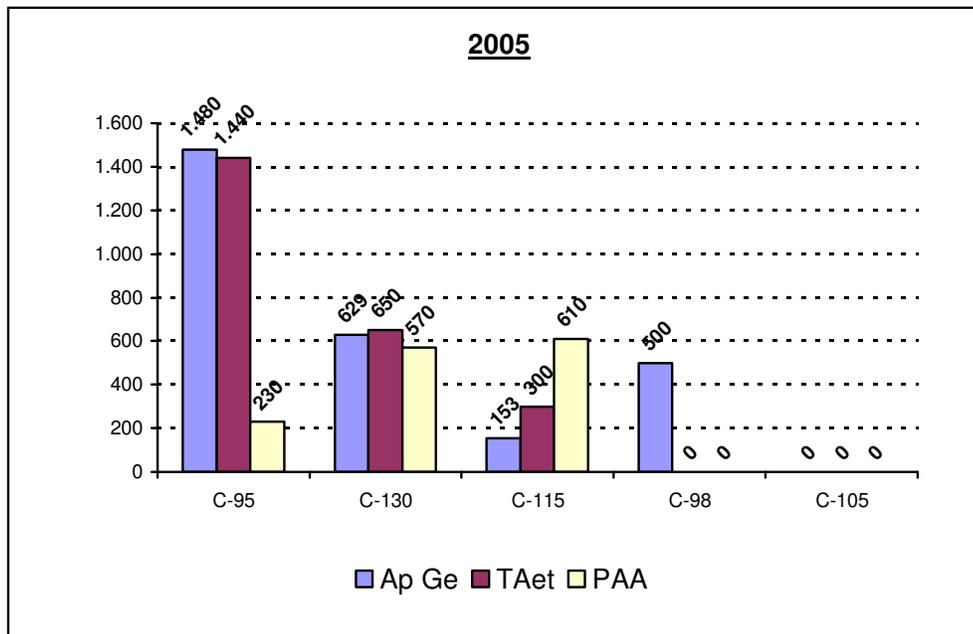


Gráfico 7 – Horas de voo autorizadas em 2005 pela FAB  
Fonte: pesquisa de campo

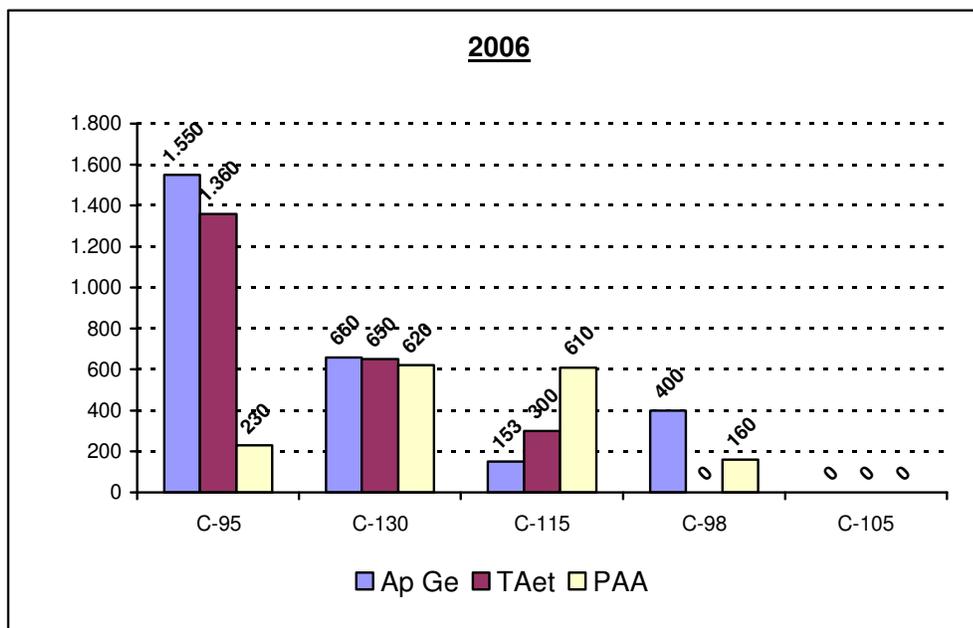


Gráfico 8 - Horas de voo autorizadas em 2006 pela FAB  
Fonte: pesquisa de campo

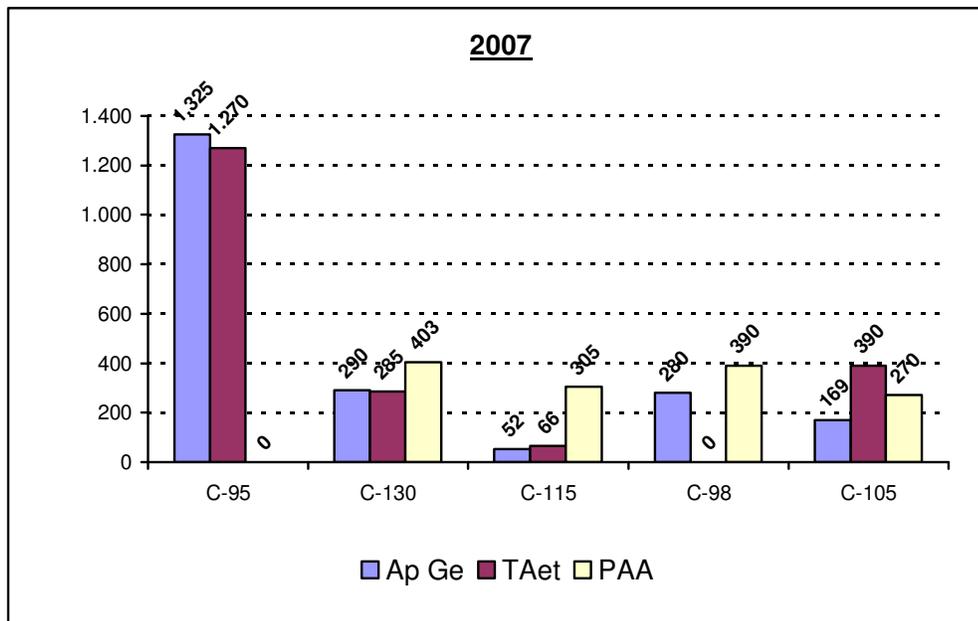


Gráfico 9 - Horas de vôo autorizadas em 2007 pela FAB  
Fonte: pesquisa de campo

Entretanto, o apoio prestado pela FAB que tem mais relevância para esta pesquisa é o esforço aéreo de aeronaves médias e leves. Assim, considerando as horas de vôo disponíveis de aeronaves leves (C-95 e C-98) para o cumprimento das missões chamadas nesse trabalho de Ap Ge, a disponibilidade é a apresentada pelo gráfico a seguir.

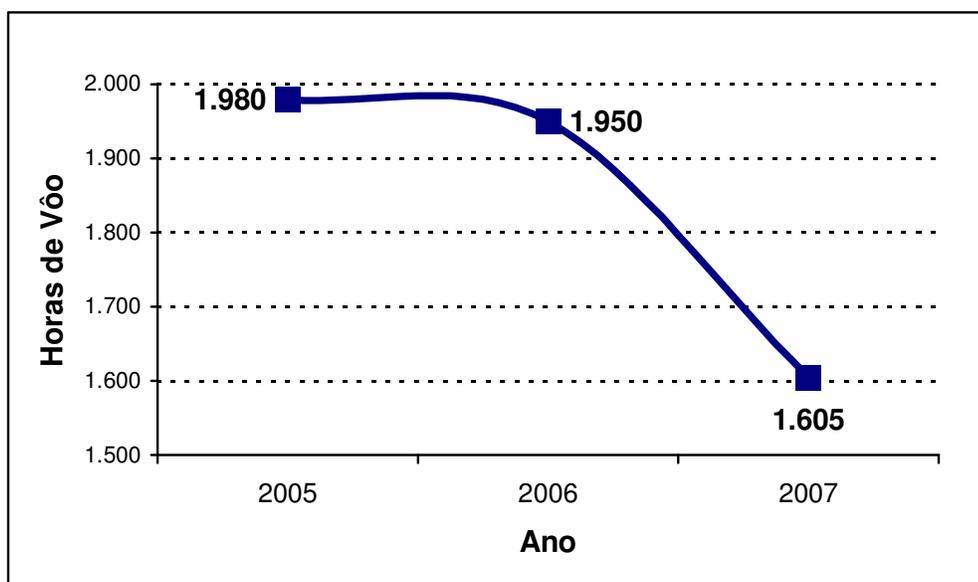


Gráfico 10 – Horas de vôo disponíveis de C-95 e C-98 para o Ap Ge  
Fonte: pesquisa de campo

Da análise do gráfico acima, verifica-se que o número de HV disponíveis de aeronaves leves para o Apoio Geral é reduzido e, além disso, tem havido uma redução das horas de vôo nos últimos anos. Mesmo no ano de 2006, quando ocorreu um aumento do esforço aéreo geral, a disponibilidade de aeronaves leves teve uma ligeira redução.

Dessa forma, caso o Exército venha a perder o apoio da FAB das aeronaves leves de transporte, o prejuízo seria apenas referente às horas de vôo disponíveis para o Ap Ge, porque o esforço aéreo para o TAet não vem sofrendo cortes e essas aeronaves não são empregadas no PAA. Assim, uma eventual perda do apoio das aeronaves leves da FAB nas missões de Ap Ge, não representa valores muito significativos.

## 6 HORAS VOADAS PELOS HELICÓPTEROS DA AV EX EM MISSÕES QUE PODERIAM SER CUMPRIDAS POR AERONAVES DE ASA FIXA

Nesse subtítulo serão apresentados os resultados da pesquisa de campo realizada no 2º e 4º Batalhões de Aviação do Exército (BAVEx). A finalidade dessa pesquisa é quantificar, com a maior precisão possível, o número de horas voadas pelas aeronaves da Av Ex em missões de apoio ao combate e apoio logístico que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa. Em consequência das peculiaridades do emprego da Av Ex na região do Comando Militar da Amazônia (CMA) em relação às demais áreas operacionais, a pesquisa foi conduzida no 4º BAVEx (Manaus) e no 2º BAVEx que foi utilizado como amostra dos demais Batalhões de Aviação localizadas no complexo de aviação de Taubaté<sup>8</sup>. O CIAVEx não foi considerado no universo de pesquisa, porque suas missões aéreas são voltadas para a instrução de vôo e, assim, não poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa.

### 6.1 POPULAÇÕES

A população ou universo a ser pesquisado é constituído pelo número de horas voadas anualmente pelos Batalhões de Aviação de Taubaté em 2007 (população Nr 1) e as horas voadas pelo 4º BAVEx em 2005 (população Nr 2). As tabelas a seguir apresentam a população Nr 1 e Nr 2.

<b>Aeronave</b>	<b>N</b>
HA-1 (Fennec)	3.478,1
HM-1 (Pantera)	4.758,7
HM-3 (Cougar)	762,3
<b><math>\Sigma N</math></b>	<b>8.999,1</b>

Tabela 1 – População Nr 1 (Taubaté)  
Fonte: Pesquisa de campo

<sup>8</sup> Batalhões de Aviação localizados em Taubaté: 1º BAVEx, 2º BAVEx e 3º BAVEx.

<b>Aeronave</b>	<b>N</b>
HA-1 (Fennec)	491,9
HM-1 (Pantera)	584,6
HM-2 (BlackHawk)	647,9
HM-3 (Cougar)	805,1
<b><math>\Sigma N</math></b>	<b>2.529,5</b>

Tabela 2 – População Nr 2 (Manaus)  
 Fonte: Pesquisa de campo

## 6.2 TIPO DE VARIÁVEL E PRECISÃO

A variável a ser pesquisada, número de horas de voo de helicópteros, resulta de uma medição que pode assumir qualquer valor no intervalo de zero até o número total de horas voadas. Trata-se, assim, de uma variável do tipo quantitativa e contínua cuja precisão da medição empregada foi a aproximação até décimos de hora.

## 6.3 AMOSTRA

Na população Nr 2 (Manaus) não foi utilizada amostra. A pesquisa foi realizada em todo o universo e os levantamentos foram feitos nos anos de 2004 e 2005. Esse período foi escolhido, porque nele o 4º BAvEx operou os quatro modelos de aeronaves da Av Ex (HA-1, HM-1, HM-2 e HM-3).

De maneira diferente, na população Nr 1 (Taubaté), as horas voadas pelo 2º BAvEx constituem a amostra do universo considerado. O levantamento realizado na amostra foi executado no ano de 2007, sendo o 2º BAvEx a única unidade aérea de Taubaté que opera os três modelos de aeronaves do universo considerado (HA-1, HM-1 e HM-3).

De forma análoga ao cálculo do universo, para a determinação do número de horas de voo da amostra da população Nr 1 foi feito o somatório das horas voadas pelo 2º BAvEx em missões que haviam a possibilidade de serem cumpridas por aeronaves de asa fixa. A tabela a seguir apresenta o espaço amostral considerado para a população Nr 1.

Aeronave	Horas
HA-1 (Fennec)	1.153,6
HM-1 (Pantera)	1.681,8
HM-3 (Cougar)	762,3
$\Sigma$ Horas	3.597,7

Tabela 3 – Amostra da população Nr 1 (2º BAvEx)  
 Fonte: pesquisa de campo

Feita a totalização da população Nr 1 e tendo as horas de vôo do 2º BAvEx como espaço amostral representativo do universo, foi calculado  $n$ , tamanho da amostra necessária para a estimação de uma proporção da população  $N$  finita. O objetivo desse cálculo foi permitir a comparação do tamanho da amostra necessária com a amostra utilizada, tudo com a finalidade de validar o emprego das proporções encontradas na amostra (2º BAvEx) em toda a população Nr 1. Para isso foi comparado o tamanho da amostra teórica  $n$  com a amostra utilizada.

Cálculo de  $n$  para uma população finita:

$$n = \frac{Z^2(\alpha/2) \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2(N-1) + Z^2(\alpha/2) \cdot p \cdot q}$$

Onde:

$n$  = Número de elementos da amostra.

$Z^2(\alpha/2)$  = Quadrado da probabilidade aceita para o erro.

$p$  = Proporção esperada de sucesso do evento.

$q$  = Proporção esperada de insucesso do evento.

$N$  = Número de elementos da população.

$e^2$  = Erro padrão de estimativa ao quadrado, onde  $e = X - \mu$ .

Para que se tivesse uma estimativa com uma boa precisão foi estabelecido que o tamanho da amostra deveria permitir estimar a proporção encontrada com 95% de confiança e com erro máximo de 3% em relação à proporção populacional. Assim:

$$Z^2 (\alpha / 2) = (1,95)^2 \text{ pois } (1-\alpha=95\%)$$

$$e^2 = (0,03)^2$$

$$p = 0,5$$

$$q = 0,5$$

A tabela a seguir, apresenta a validação da amostra por tipo de aeronave (HA-1 e HM-1). Quanto ao HM-3 (Cougar), como apenas o 2º BAvEx opera esse tipo de aeronave em Taubaté, a pesquisa foi realizada em todo o universo.

Aeronave	<b>N</b>	<b>n</b>	Amostra
HA-1 (Fennec)	3.478,1	810,4	1.153,6
HM-1 (Pantera)	4.758,7	864,5	1.681,8

Tabela 4 – Validação da amostra (2º BAvEx) da população Nr 1  
Fonte: pesquisa de campo

De acordo com a Tabela Nr 4, as amostras utilizadas são válidas para o universo (**N**) considerado, porque: as amostras utilizadas são maiores que **n**. Assim, as proporções calculadas nas horas voadas no 2º BAvEx podem ser utilizadas nas horas voadas pelos demais BAvEx de Taubaté (população Nr 1) de forma a obter-se uma estimativa com a confiabilidade e o erro máximo estabelecidos.

#### 6.4 CONDICIONANTES

Para o levantamento do número de horas de vôo gastas no 2º BAvEx e 4º BAvEx em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa, foi considerada uma aeronave tipo como parâmetro para a verificação. Essa aeronave tipo considerada representa a categoria de aviões leves, com peso de decolagem inferior a 8 (oito) toneladas e possui características operacionais compatíveis com a maioria dos modelos existentes no mercado. As características técnicas consideradas foram as seguintes:

- alcance com o peso máximo de decolagem de 400 NM;

- capacidade de transporte de 12 militares além da tripulação;
- capacidade de transporte de 1.500 Kg de carga;
- consumo de combustível (QAV<sup>9</sup>) de 700 Kg por hora; e
- necessidade de uma pista de pouso e decolagem de revestimento asfáltico ou compactado, com uma extensão mínima de 750 (setecentos e cinquenta) metros.

Quanto às missões aéreas, foram analisadas as de apoio ao combate e apoio logístico cumpridas, não só em quadro de operação aeromóvel, mas também as realizadas para atender aos pedidos de missão aérea e as operações em que a Força Terrestre foi empregada.

As missões de apoio ao combate consideradas no levantamento foram as seguintes (IP 1-1 O EMPREGO DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO):

**a. Comando e Controle (C2)** - Missão de apoio ao combate, realizada num quadro de Op Amv, na qual se empregam plataformas aéreas com o propósito de permitir, ao comandante de determinado escalão da F Ter, o exercício da sua autoridade sobre as forças que lhe são subordinadas e a ligação aos escalões superiores.

[...] **c. Observação Aérea (Obs Ae)** - Missão de apoio ao combate, realizada num quadro de Op Amv, em que a aeronave conduz pessoal especializado, com a finalidade de obter dados sobre objetivos de interesse militar.

**d. Observação de Tiro (Obs Tir)** - Missão de apoio ao combate, realizada num quadro de Op Amv, em que um observador de tiro executa, a bordo de uma Anv, a ajustagem e a condução de fogos, normalmente, oriundos de armas de tiro curvo, como obuseiro e morteiro. [...] (BRASIL, 2000, p. 4-3).

As missões de apoio logístico (IP 1-1 O EMPREGO DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO) consideradas foram:

**a. Suprimento Aeromóvel (Sup Amv)** - Missão de apoio logístico (Ap Log), realizada num quadro de Op Amv, na qual meios aéreos são empregados, preponderantemente, para o suprimento logístico a frações da própria Av Ex ou da F Spf.

**b. Transporte Aeromóvel (Trnp Amv)** - Missão de Ap Log, realizada num quadro de Op Amv, na qual meios aéreos são empregados no transporte de tropa (pessoal e seu material orgânico) em proveito da FSpf ou de frações da própria Av Ex, sem a previsão de emprego imediato em combate dos meios transportados.

**c. Lançamento Aéreo (L Ae)** - Missão de Ap Log, realizada num quadro de Op Amv, na qual meios aéreos são utilizados como plataforma aérea no lançamento de tropa ou material.

**f. Evacuação Aeromédica (Ev Aem)** - Missão de apoio logístico, realizada num quadro de Op Amv, na qual meios aéreos são empregados

---

<sup>9</sup> QAV: querosene de aviação. Combustível utilizado por aeronaves turbo-hélice, turbo-eixo ou jatos puros.

no movimento de doentes e feridos (baixas), para ou entre instalações de saúde que propiciem melhor recuperação e tratamento adequado. (BRASIL, 2000, p. 4-3).

Além das missões previstas nos manuais de campanha, a Av Ex cumpre outras, tais como o transporte de autoridades, os reconhecimento aéreos realizados sem o emprego de frações de helicópteros constituída e fora do contexto de operações aeromóveis e missões de apoio logístico em proveito de órgãos públicos. Na pesquisa realizada, essas missões foram enquadradas em algum tipo de missão definida nos manuais de campanha da qual mais se aproximavam. Assim, as missões de transporte de autoridades foram computadas juntamente com as missões de comando e controle e os reconhecimento com as missões de observação aérea. As horas voadas nas missões de apoio logístico para atender ao Tribunal Regional Eleitoral (TRE), Polícia Federal, Tribunal de Contas da União (TCU) e Operação SECA foram totalizadas no grupo das missões de apoio logístico.

#### 6.5 RESULTADOS OBTIDOS NO 2º BAVEX

O tabela a seguir apresenta as horas voadas pelo 2º BAvEx ( $\sum f_i$ ), por tipo de aeronave, em missões que poderiam ter sido cumpridas por aeronaves de asa fixa no ano de 2007.

Aeronave	<i>n</i>	<i>f<sub>i</sub></i> (Ap Cmb)	<i>f<sub>i</sub></i> (Ap Log)	$\sum f_i$	(%)
HA-1 (Fennec)	1.153,6	71,0	38,5	109,5	9,5
HM-1 (Pantera)	1.681,8	317,0	120,7	437,7	26,0
HM-3 (Cougar)	762,3	23,4	46,3	69,7	9,1

**Nota:** *n*: tamanho da amostra.

*f<sub>i</sub>*(Ap Cmb): horas voadas em missões de apoio ao combate que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa.

*f<sub>i</sub>*(Ap Log): horas voadas em missões de apoio logístico que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa.

Tabela 5 – Horas de HA-1, HM-1 e HM-3 voadas pelo 2º BAvEx em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa (2007)

Fonte: pesquisa de campo

Aplicando-se as porcentagens calculadas na amostra, em toda a população Nr 1, tem-se a estimativa do total de horas de vôo de helicópteros da Av Ex voadas em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa nessa população, conforme a tabela a seguir.

Aeronave	<b>N</b> (h)	(%)	Horas substituíveis
HA-1 (Fennec)	3.478,1	9,5	330,4
HM-1 (Pantera)	4.758,7	26,0	1.237,3
HM-3 (Cougar)	762,3	9,1	69,7

Tabela 6 – Horas de HA-1, HM-1 e HM-3 voadas pelas unidades aéreas de Taubaté em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa (2007)

Fonte: pesquisa de campo

O gráfico a seguir apresenta os dados da Tabela 6.

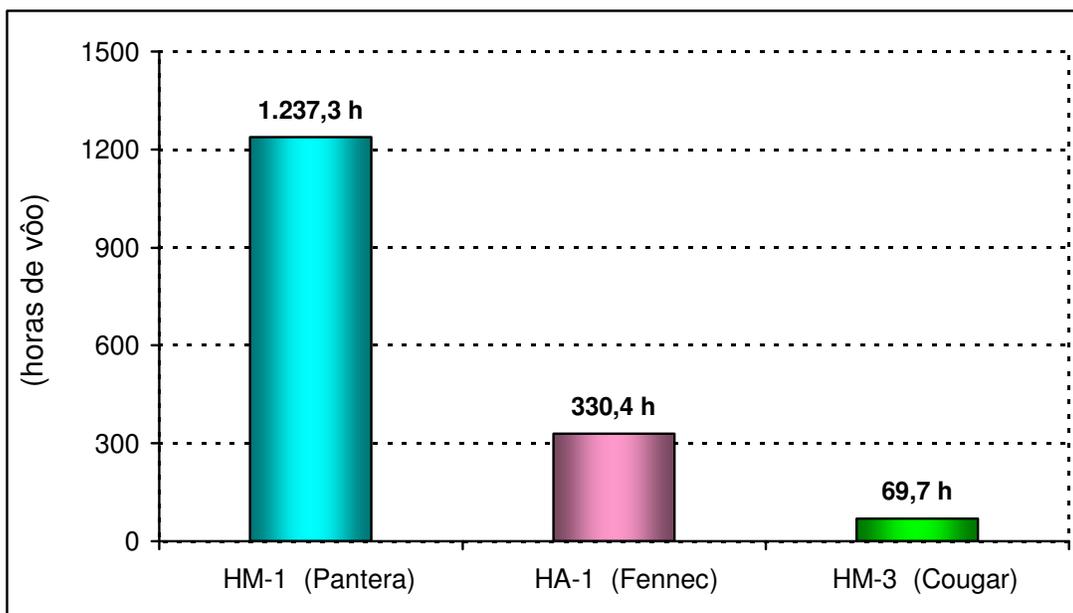


Gráfico 11 – Horas voadas pelos helicópteros dos BAvEx de Taubaté em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa (2007).

Fonte: pesquisa de campo.

Outro importante dado levantado na amostra é a proporção entre as missões de apoio logístico e apoio ao combate das horas voadas em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa. A tabela a seguir apresenta um resumo das proporções encontradas na pesquisa realizada nas horas voadas pelo 2º BAvEx, em 2007, para as aeronaves HA-1, HM-1 e HM-3.

Aeronave	Ap Cmb (%)	Ap Log (%)
HA-1 (Fennec)	64,8	35,2
HM-1 (Pantera)	72,4	27,6
HM-3 (Cougar)	33,6	66,4

Tabela 7 – Porcentagens de missões de apoio ao combate e apoio logístico que poderiam ser cumpridas por aeronave de asa fixa em Taubaté

Fonte: pesquisa de campo

Aplicando-se nas horas de vôo que poderiam ser substituídas (Tabela 6) as proporções apresentadas na Tabela 7, foram obtidos os percentuais que devem ser aplicados no total geral de horas voadas pelos Batalhões de Aviação de Taubaté para o cálculo das horas de vôo gastas por helicópteros em missões onde os aviões poderiam ser empregados. O Gráfico a seguir apresenta esses percentuais.

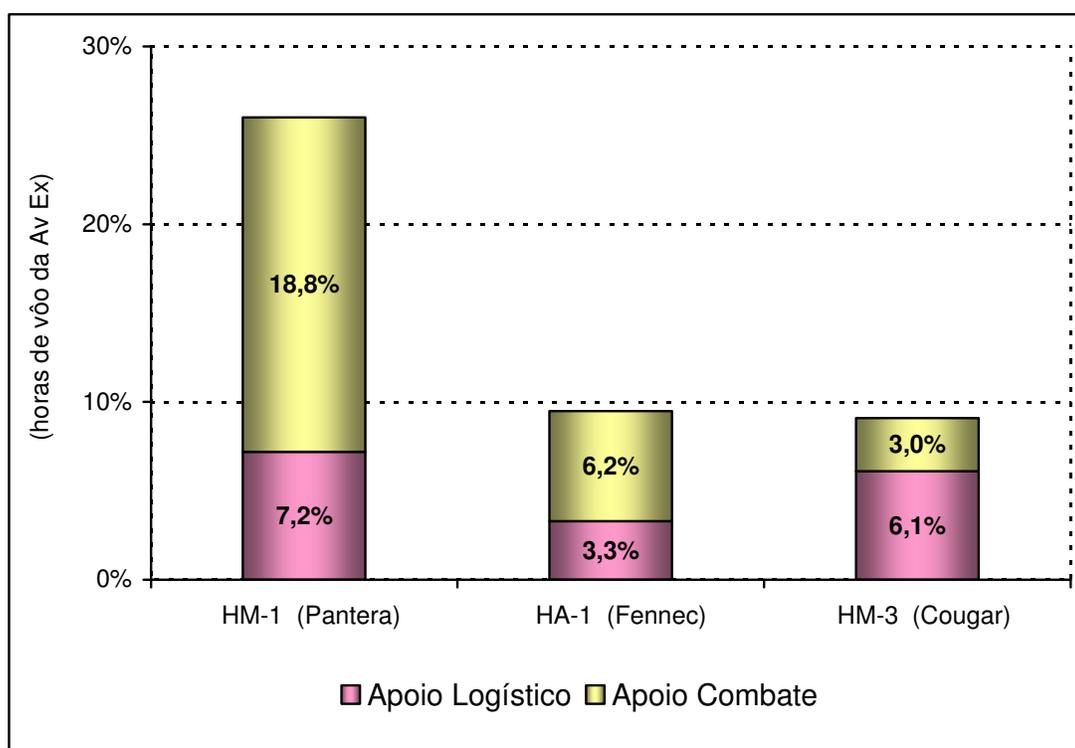


Gráfico 12 - Porcentagem do esforço aéreo anual empregado em missões que poderiam ser cumpridas por aviões (1º, 2º e 3º BAvEx)

Fonte: pesquisa de campo

## 6.6 RESULTADOS OBTIDOS NO 4º BAVEX

O quadro a seguir apresenta as horas voadas pelo 4º BAvEx, por tipo de aeronave, em missões que poderiam ter sido cumpridas por aeronaves de asa fixa no ano de 2005.

Aeronave	<i>N</i>	<i>f<sub>i</sub></i> (Ap Cmb)	<i>f<sub>i</sub></i> (Ap Log)	$\sum f_i$	(%)
HA-1 (Fennec)	491,9	54,3	120,7	175,0	35,6
HM-1 (Pantera)	584,6	25,7	136,4	162,1	27,7
HM-3 (Cougar)	805,1	103,5	184,7	288,2	35,8

**Nota:** *N* = tamanho da população.

*f<sub>i</sub>*(Ap Cmb) = horas voadas em missões de apoio ao combate que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa.

*f<sub>i</sub>*(Ap Log) = horas voadas em missões de apoio logístico que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa.

$\sum f_i$  = total de horas voadas em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa.

Tabela 8 – Horas de HA-1, HM-1 e HM-3 do 4º BAvEx voadas em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa (2005)

Fonte: pesquisa de campo

Quanto às horas de vôo das aeronaves HM-2 (Black Hawk) foram utilizados os dados dos anos de 2004 e 2005 para o cálculo da média anual. A tabela abaixo apresenta esses dados.

Ano	<i>N</i>	<i>f<sub>i</sub></i> (Ap Cmb)	<i>f<sub>i</sub></i> (Ap Log)	$\sum f_i$	(%)
2004	820,0	56,3	128,6	184,9	22,5
2005	647,9	4,2	82,5	86,7	13,4
$\bar{X}$	734,0	30,2	105,6	135,8	18,0

**Nota:**  $\bar{X}$  = média

*N* = tamanho da população.

*f<sub>i</sub>*(Ap Cmb) = horas voadas em missões de apoio ao combate que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa.

*f<sub>i</sub>*(Ap Log) = horas voadas em missões de apoio logístico que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa.

$\sum f_i$  = total de horas voadas em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa.

Tabela 9 – Horas de HM-2 voadas em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa (4º BAvEx)

Fonte: pesquisa de campo

Da análise dos dados da Tabela 9, verifica-se que o percentual de horas de BlackHawk que poderiam ser substituídas, em 2005, ficou bem abaixo dos dados de 2004. Isso ocorreu, porque houve uma redução do número de horas de vôo em 2004, em consequência da indisponibilidade de duas, das quatro aeronaves existentes, por um período longo, e a ocorrência de um incidente aeronáutico com uma terceira aeronave. Assim, ocorreu uma limitação do emprego das aeronaves em missões de apoio ao combate e apoio logístico. Por esse motivo, para a aeronave HM-2 (Black Hawk) será usado o percentual calculado para o ano de 2004, porque o ano de 2005 foi atípico.

Outro importante dado levantado é a proporção de missões de apoio logístico e apoio ao combate das horas voadas em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa. A tabela a seguir apresenta um resumo das proporções encontradas na pesquisa realizada nas horas voadas pelo 4º BAvEx em 2005 para as aeronaves HA-1, HM-1 e HM-3 e 2004 para a aeronave HM-2.

Aeronave	Ap Cmb (%)	Ap Log (%)
HA-1 (Fennec)	58,2	41,8
HM-1 (Pantera)	15,8	84,1
HM-2 (Black Hawk)	30,4	69,6
HM-3 (Cougar)	35,9	64,1
Média	35,1	64,9

Tabela 10 – Porcentagens das horas voadas em missões de apoio ao combate e apoio logístico que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa (4º BAvEx)

Fonte: pesquisa de campo

O gráfico a seguir apresenta as porcentagens das horas de vôo totais do 4º BAvEx utilizadas em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa. Os índices são apresentados, separadamente, para as missões de apoio ao combate e apoio logístico.

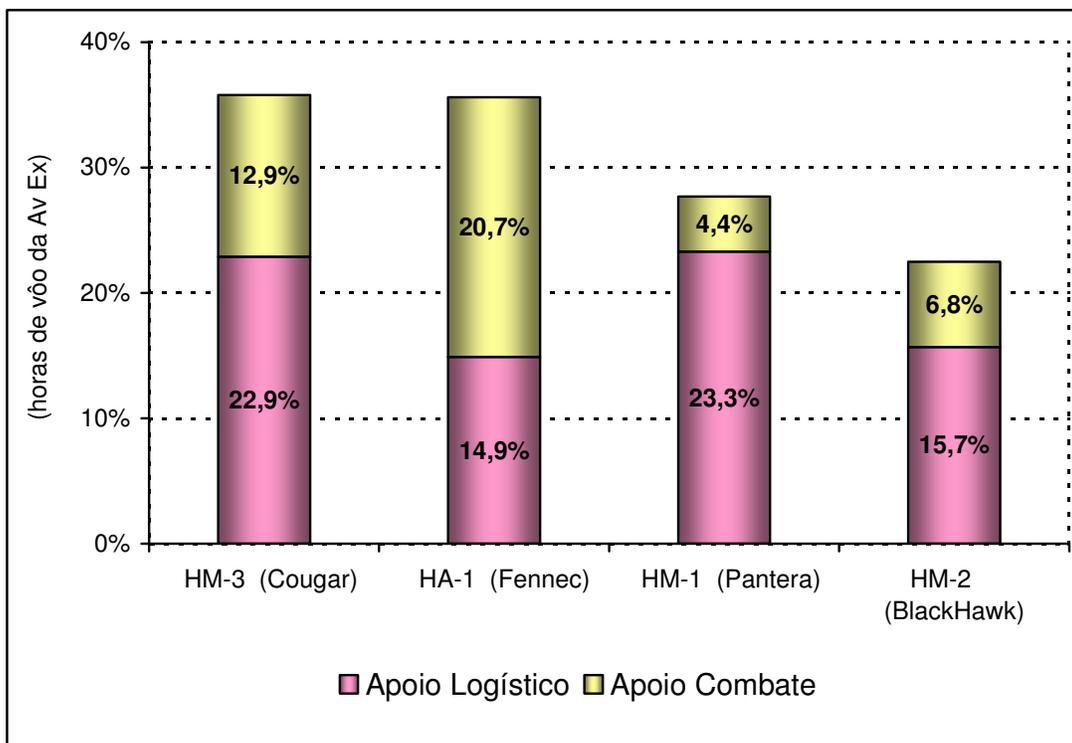


Gráfico 13 – Porcentagem do esforço aéreo anual empregado em missões que poderiam ser cumpridas por aviões (4º BAvEx)

Fonte: pesquisa de campo

## 6.7 DISCUSSÃO

Da análise dos resultados apresentados, verifica-se que as aeronaves de asa fixa podem ser empregadas não só nas missões de apoio logístico, mas também numa parcela significativa das missões de apoio ao combate. Os Gráficos 4 e 5, a seguir, apresentam a proporção entre as missões de apoio ao combate e apoio logístico. Para a construção desses gráficos foram totalizadas as missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa. Esse total de horas de voo foi tomado como sendo 100% (na escala utilizada) e depois foi calculada a porcentagem de cada tipo de missão. O resultado está apresentado, separadamente, para o 4º BAvEx (Manaus) e para os BAvEx de Taubaté.

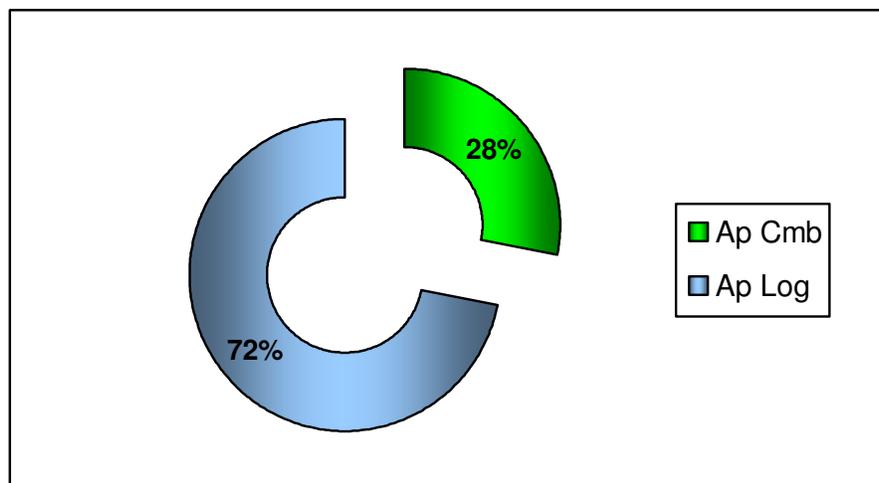


Gráfico 14 – Porcentagem das horas voadas por helicópteros em missões de apoio ao combate e apoio logístico que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa (Manaus)

Fonte: pesquisa de campo

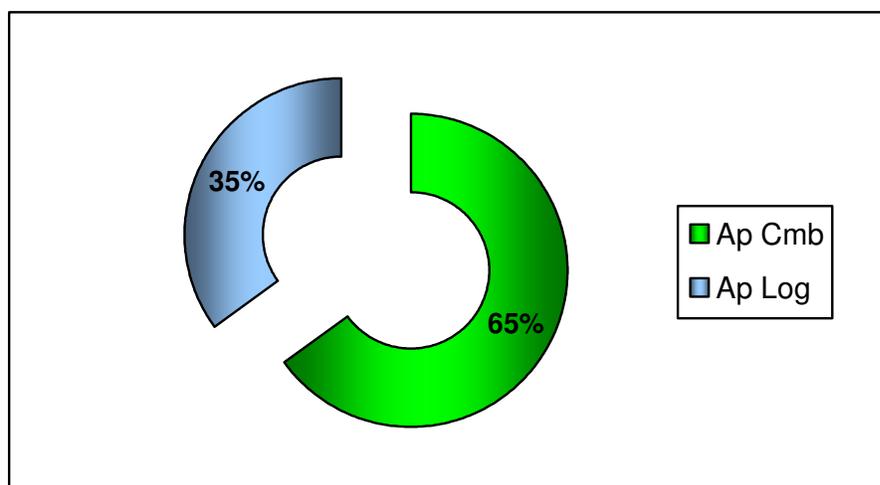


Gráfico 15 - Porcentagem das horas voadas por helicópteros em missões de apoio ao combate e apoio logístico que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa (Taubaté)

Fonte: pesquisa de campo

Outro aspecto importante da análise dos dados levantados é a distribuição do esforço aéreo que seria necessário de aeronaves de asa fixa entre as unidades aéreas da guarnição de Taubaté e Manaus (4ª BAvEx). Esse estudo permite uma comparação das necessidades e, assim, contribui no processo decisório sobre a articulação e o número de aeronaves de asa fixa orgânicas necessárias para a Av Ex. O gráfico a seguir apresenta uma projeção dos dados levantados na pesquisa nas

horas voadas pela Av Ex em 2007. Para a confecção do gráfico foram feitas as seguintes aproximações: (i) as horas de vôo necessárias para cumprir missões de HA-1 estão todas concentradas na guarnição de Taubaté, porque o Batalhão de Manaus não operou esse modelo de aeronave no ano de 2007 e (ii) as horas de vôo de HM-2 estão todas concentradas em Manaus, porque somente o 4º BAvEx possui esse modelo de aeronave.

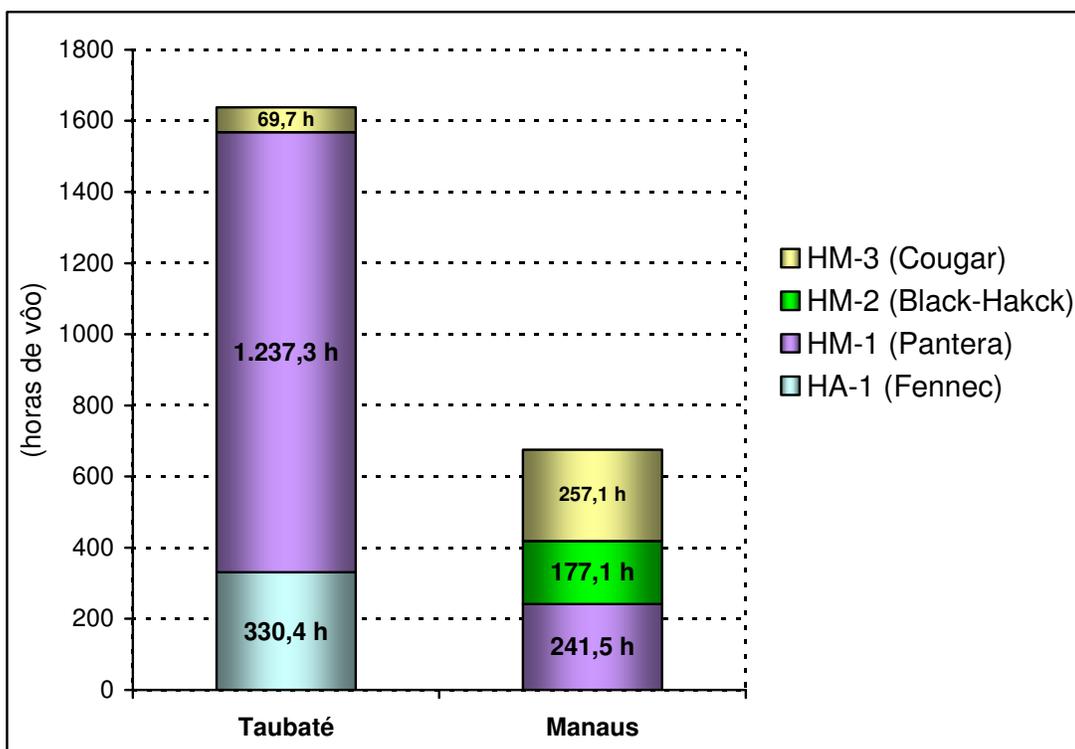


Gráfico 16 – Estimativa das horas de vôo de helicópteros voadas em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa nas guarnições de Taubaté e Manaus (2007)

Fonte: pesquisa de campo

No gráfico acima, verifica-se que o as horas voadas em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa na guarnição de Taubaté é de 1.637,4 horas, sendo bem superior às 675,7 horas estimadas para a guarnição de Manaus. Assim, considerando apenas o aspecto esforço aéreo, a implantação das aeronaves de asa fixa no complexo da Av Ex em Taubaté seria mais vantajosa.

## 6.8 CONCLUSÃO PARCIAL

Os resultados obtidos na pesquisa realizada no 2º BAvEx e 4º BAvEx permitem a estimativa do número de horas de voo de helicópteros usadas para o cumprimento de missões que poderiam ser realizadas por aeronaves de asa fixa, na atual estrutura da Aviação do Exército com um bom grau de precisão.

Na pesquisa realizada, os levantamentos foram feitos considerando o emprego de uma aeronave de asa fixa da categoria leve com um peso de decolagem inferior a 8 (oito) toneladas. Para o emprego de aeronaves médias e pesadas, os dados levantados não são válidos e novos estudos serão necessários com base nas características técnicas das referidas aeronaves, tais como: peso máximo de decolagem, extensão de pista necessária para pouso e decolagem, etc.

Outra importante contribuição da análise dos dados apresentados é a verificação de que o avião pode ser empregado pela Aviação do Exército não só nas missões de apoio logístico, mas também numa parcela significativa das missões de apoio ao combate.

Entretanto, a principal contribuição dessa pesquisa é o levantamento das porcentagens das horas totais voadas pelos helicópteros da Aviação do Exército usadas em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa, tanto para as unidades aéreas da guarnição de Taubaté, como para o 4º BAvEx em Manaus. Assim, essas porcentagens podem ser aplicadas no esforço aéreo anual da Av Ex para a realização de estimativas com uma boa confiabilidade e uma pequena margem de erro.

## 7 A LOGÍSTICA ESPECÍFICA DO MATERIAL DE AVIAÇÃO.

Nesse subtítulo serão apresentados os resultados de questionários aplicados aos pilotos de aeronaves da Av Ex, gerentes de manutenção e mecânicos de vôo das unidades aéreas. O objetivo desses questionários foi levantar os principais óbices para a implantação de aeronaves de asa fixa na Av Ex e permitir um melhor conhecimento do problema da logística do material específico de aviação.

O questionário aplicado aos pilotos, gerentes de manutenção e mecânicos de vôo da Av Ex apresenta, em sua maioria, perguntas fechadas. Os questionamentos permitiram classificar a população através da sua experiência de vôo, modelos de aeronaves operadas e unidades aéreas onde serviu. A análise quantitativa desses resultados está apresenta nos gráficos a seguir. Esses resultados permitem o melhor entendimento do problema da logística do material específico de aviação, com base na experiência dos militares que estão diretamente envolvidos com o planejamento e execução dessa logística.

A finalidade de realizar essa pesquisa não só com os pilotos de aeronaves, mas também com mecânicos de vôo e gerentes de manutenção foi comparar os resultados obtidos e, assim, permitir a formulação de conclusões baseadas no estudo de todas as peculiaridades do problema. Os questionários foram aplicados aos pilotos, em 2007, e aos gerentes de manutenção e mecânicos de vôo em 2008.

O alcance dos questionários aplicados é mostrado no quadro abaixo:

	Tamanho da população	Quantidade de questionários aplicados	Porcentagem da população
Pilotos	269	111	41,3%
Gerentes de Manutenção	21	17	81%
Mecânicos de Vôo	100	47	47%

Quadro 17 – Quantidade de questionários aplicados a pilotos, gerentes de manutenção e mecânicos de vôo

Fonte: o autor

Os Gráficos a seguir apresentam, em termos percentuais, a quantidade de pilotos e mecânicos de vôo que já tiveram pane na aeronave em que voavam, fora

de sede, que exigiu o emprego de suprimento e/ou o deslocamento de equipe de manutenção da sua OM ou do B Mnt Sup Av Ex para apoiá-los.

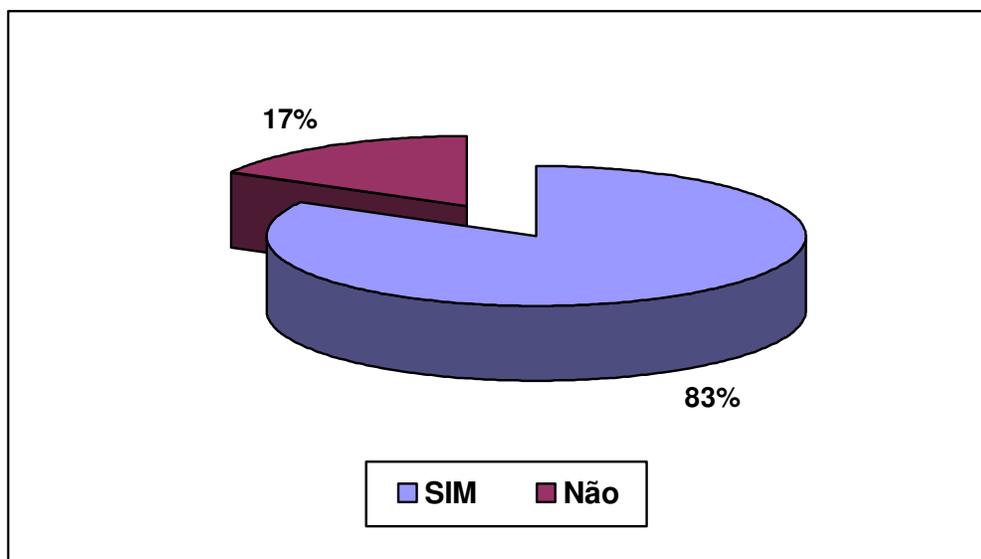


Gráfico 17 – Porcentagem de pilotos que já tiveram pane na aeronave que voavam fora de sede.

Fonte: pesquisa de campo.

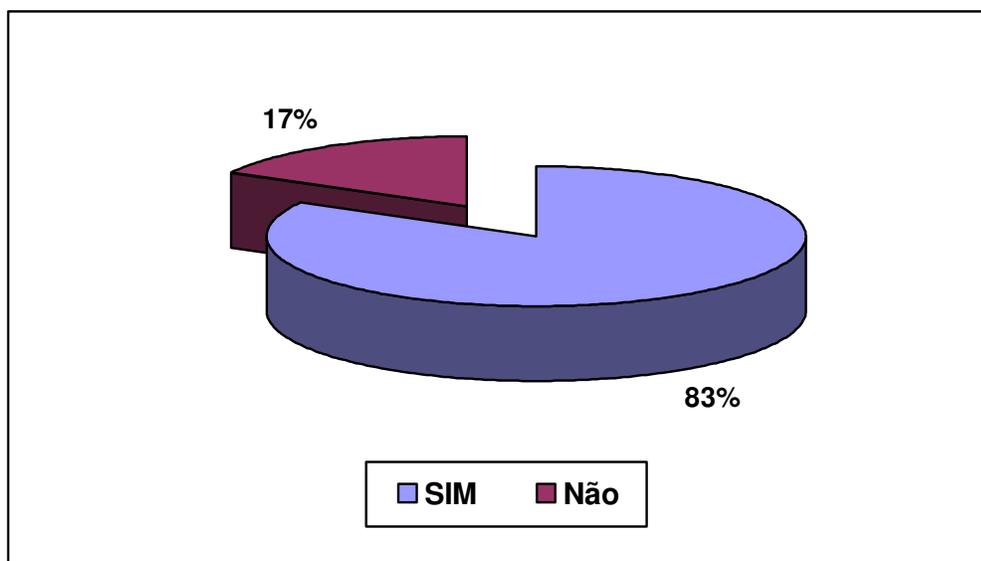


Gráfico 18 – Porcentagem de mecânicos de vôo que já tiveram pane na aeronave que voavam fora de sede.

Fonte: pesquisa de campo.

Os gráficos a seguir apresentam as respostas ao mesmo questionamento acima, porém classifica o grupo de acordo com a experiência de vôo. Os pilotos e mecânicos de vôo foram categorizados em quatro classes de acordo com as horas de vôo totais dos mesmos. Assim, estão inclusas nesse número as horas voadas

nos cursos de aviação (piloto e mecânico de vôo), nas qualificações, requalificações e manutenção das habilitações técnicas.

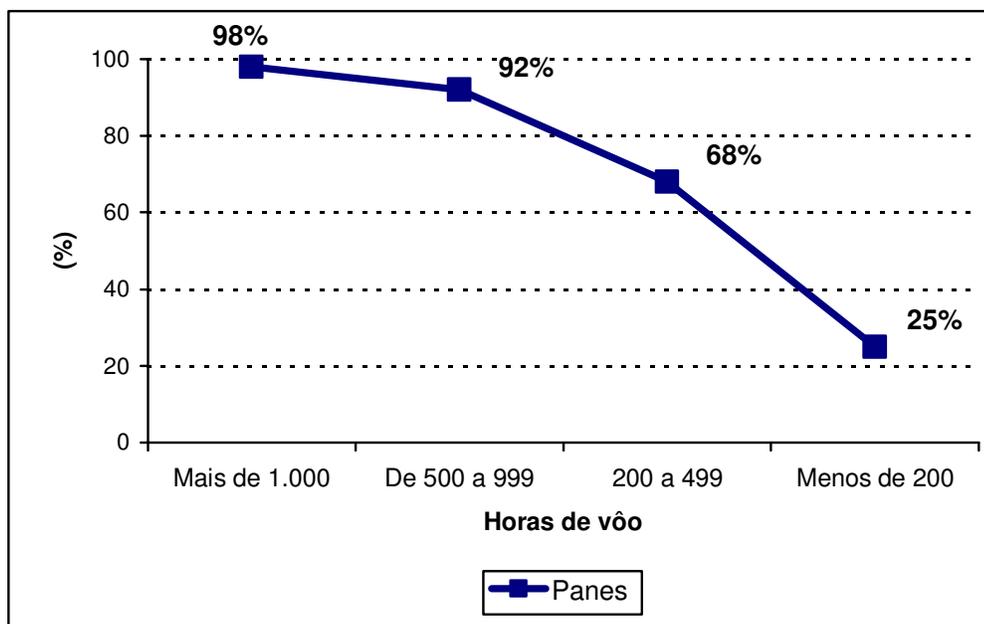


Gráfico 19 – Porcentagem de pilotos que já tiveram pane na aeronave fora de sede (classificados por experiência de vôo).

Fonte: pesquisa de campo.

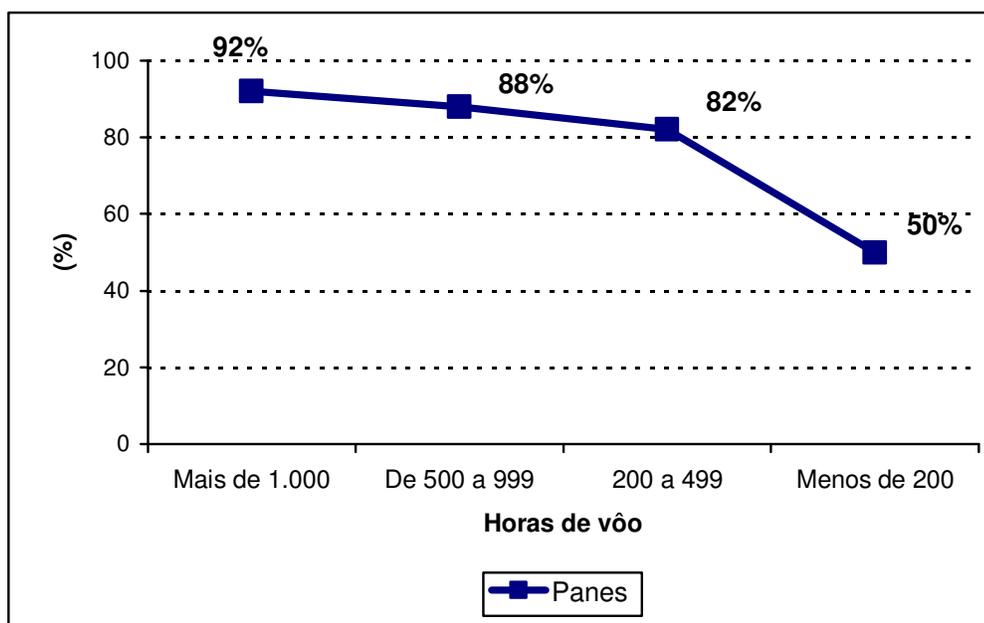


Gráfico 20 – Porcentagem de mecânicos de vôo que já tiveram pane fora de sede (classificados por experiência de vôo).

Fonte: pesquisa de campo.

Da análise do gráfico acima, verifica-se que é alta a ocorrência de panes em aeronaves fora de sede que implicam necessidade da realização de transporte de suprimento ou material para saná-las mesmo na classe dos pilotos e mecânicos de vôo menos voados. Isso fica comprovado pelos altos índices de ocorrências dessas panes na classe de pilotos com 200 (duzentas) a 499 (quatrocentas e noventa e nove) horas, onde era de se esperar que houvesse poucos casos, porque são tripulantes com poucas missões fora de sede e, portanto, com uma menor possibilidade de ter passado por panes na aeronave. Considerando ainda, que um piloto voa em torno de 90 (noventa) horas na sua formação, essa classe possui um número de horas de vôo em missões externas extremamente reduzidas.

Os gráficos a seguir apresentam os meios empregados com maior frequência para o transporte de material, suprimento de aviação e equipes de manutenção para realizar apoio direto de acordo com as respostas dos pilotos, gerentes de manutenção e mecânicos de vôo.

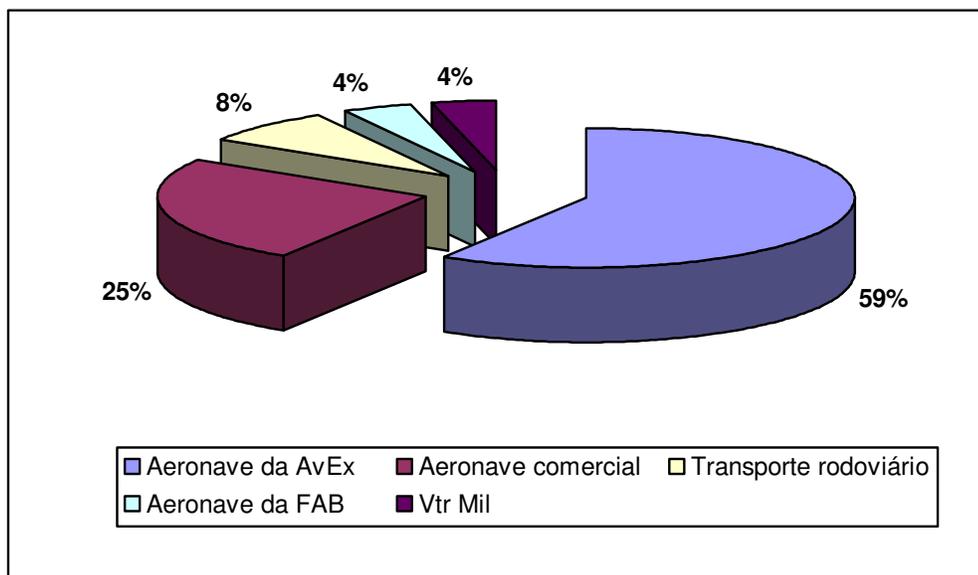


Gráfico 21 – Meio mais usado para a logística de aviação (pilotos)  
Fonte: pesquisa de campo

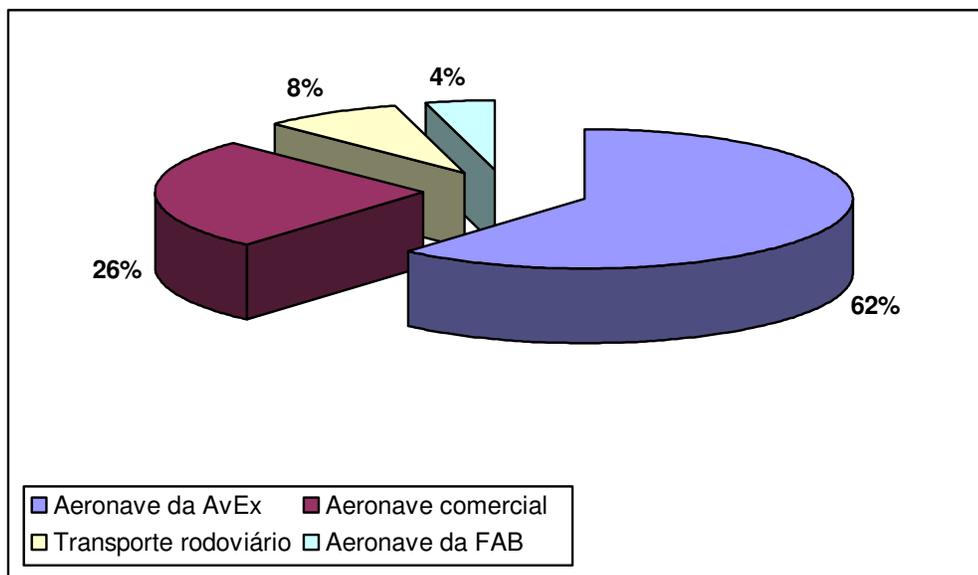


Gráfico 22 – Meio mais usado para a logística de aviação (gerentes de manutenção)  
Fonte: pesquisa de campo

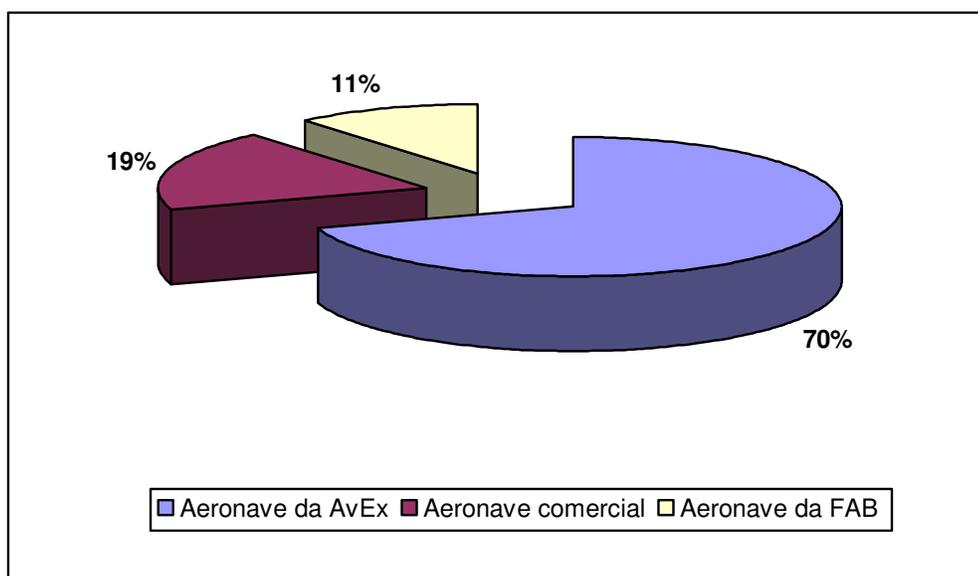


Gráfico 23 – Meio mais usado para a logística de aviação (mecânicos de voo)  
Fonte: pesquisa de campo

O próximo gráfico apresenta uma comparação dos percentuais encontrados nas respostas de pilotos, gerentes de manutenção e mecânicos de voo, quanto ao meio mais usado para o transporte de suprimento e equipes de manutenção para sanar panes de aeronaves voando fora de sede.

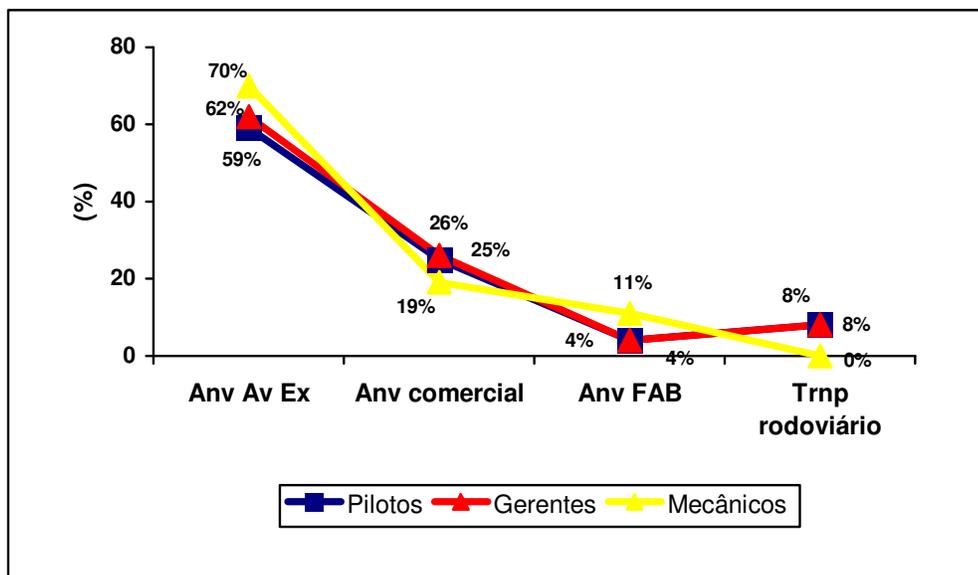


Gráfico 24 – Meio mais usado para a logística de aviação (comparativo)  
 Fonte: pesquisa de campo

Da análise do gráfico acima, verifica-se que o emprego de aeronaves da Av Ex e aeronaves comerciais correspondem à maior parte dos casos de transporte de material, suprimento de aviação e equipes de manutenção. É importante verificar, também, que em mais da metade dos casos são empregados os helicópteros da Av Ex para esses transportes.

Os gráficos a seguir apresentam os mesmos resultados, categorizando os pilotos e mecânicos de vôo em duas classes: os que serviram apenas em Taubaté-SP e os que já serviram no 4º BAvEx em Manaus-AM.

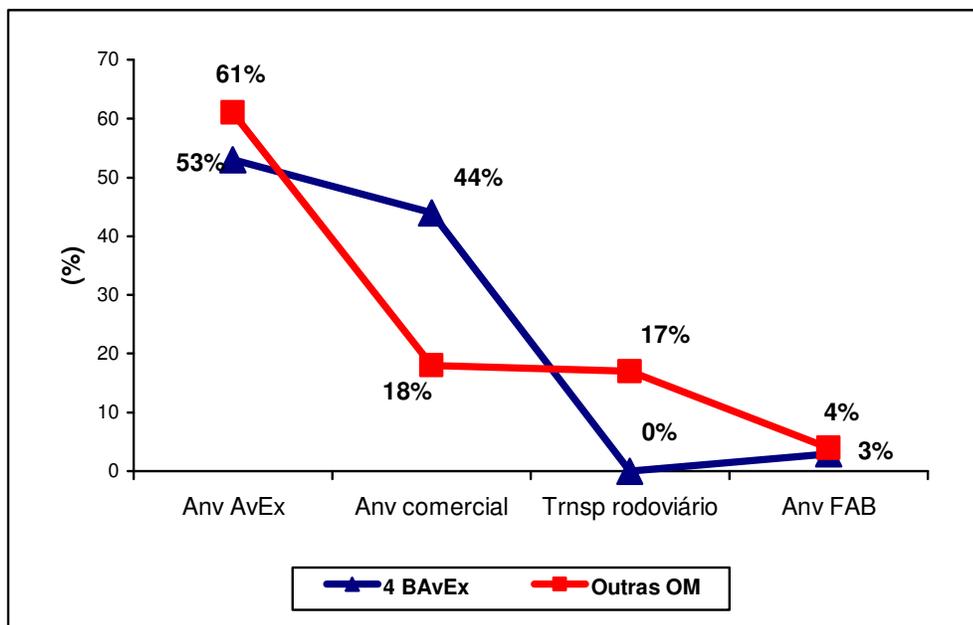


Gráfico 25 – Meio mais usados para a logística de aviação (por classes de pilotos)  
Fonte: pesquisa de campo

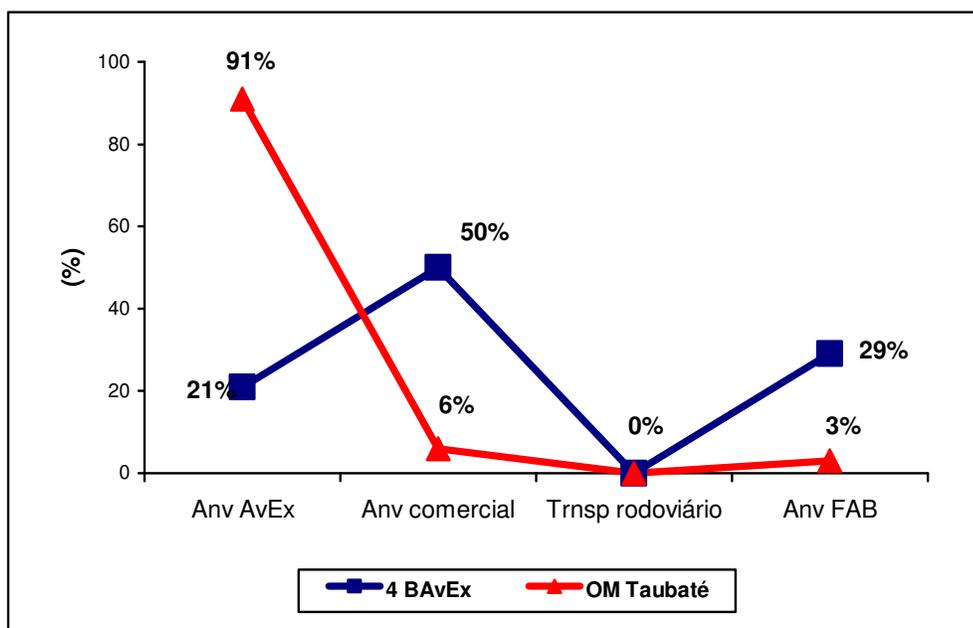


Gráfico 26 – Meio mais usado para a logística de aviação (por classes de mecânicos de voo)  
Fonte: pesquisa de campo

Da análise dos dados acima, verifica-se que no 4º BAvEx o transporte rodoviário não é utilizado em consequência da existência de poucas ligações rodoviárias na Região Amazônica. Quanto ao apoio de aeronaves comerciais, verifica-se no CMA uma grande dependência desse meio de transporte. Além disso, para a atividade de transporte da logística específica do material de aviação no CMA o emprego

dos helicópteros da Av Ex e de empresas comerciais de transporte aéreos, somados, atendem a mais da metade dos casos de acordo com pilotos e mecânicos de vôo. Nesse estudo comparativo, não foram utilizados os questionários aplicados aos gerentes de manutenção, porque se trata de uma quantidade muito pequena.

Os próximos gráficos apresentam as respostas de pilotos, gerentes de manutenção e mecânicos de vôo quanto aos meios de transporte que julgam mais adequados para atender às necessidades atuais da Av Ex de transporte de suprimento e equipes de manutenção para apoiar as unidades aéreas ou aeronaves, operando fora de sede, considerando apenas o aspecto operacional.

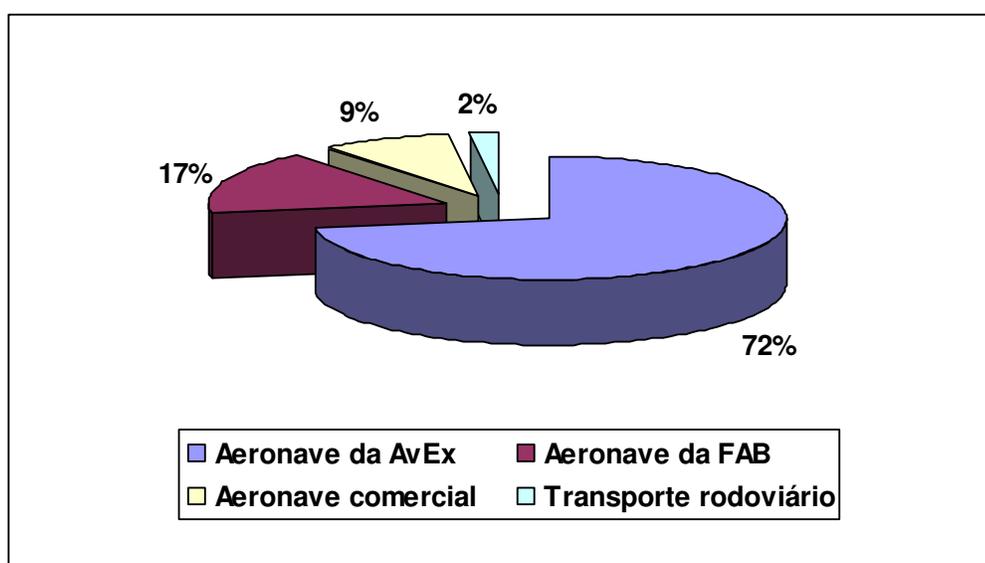


Gráfico 27 – Meio mais adequado para o transporte logístico (pilotos)  
Fonte: pesquisa de campo

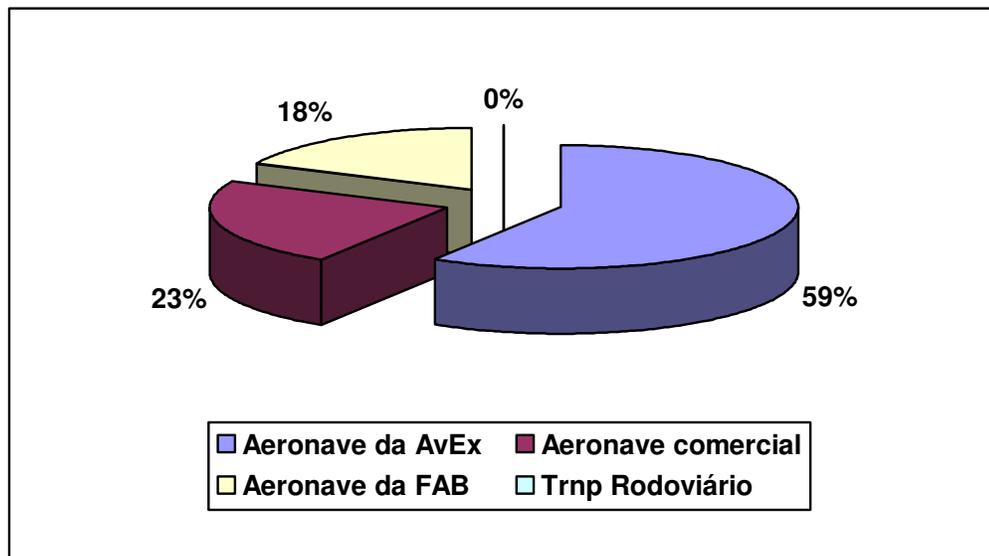


Gráfico 28 – Meio mais adequado para o transporte logístico (gerentes de manutenção)  
 Fonte: pesquisa de campo

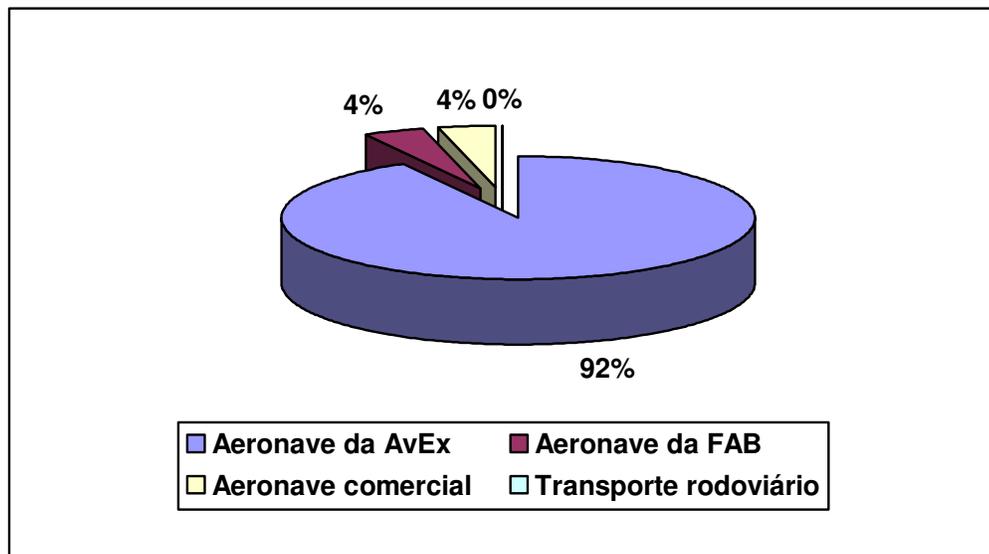


Gráfico 29 – Meio mais adequado para o transporte logístico (mecânicos de voo)  
 Fonte: pesquisa de campo

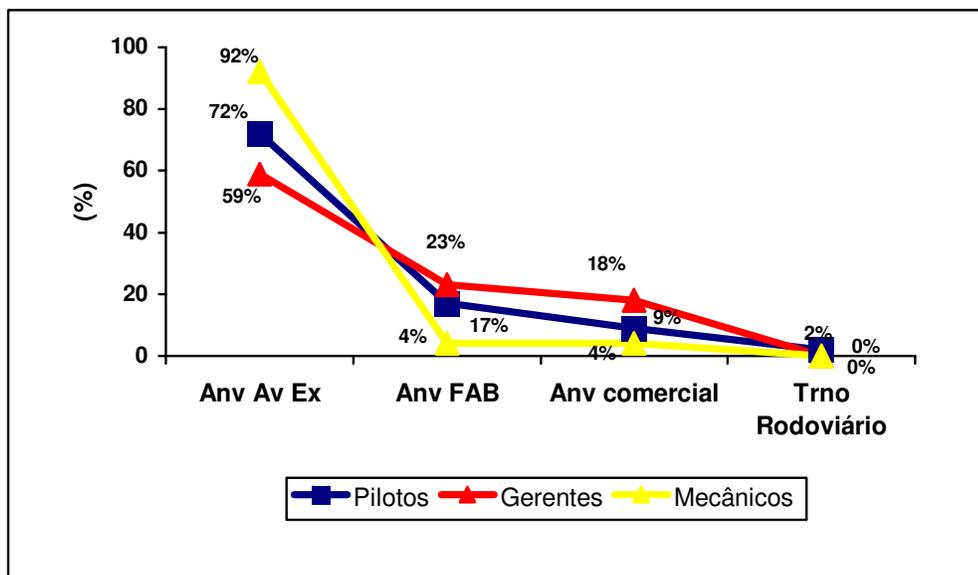


Gráfico 30 – Meio mais adequado para o transporte logístico (comparativo)  
Fonte: pesquisa de campo

Outro importante resultado do questionário aplicado é a avaliação do transporte realizado pelas empresas de transporte aéreo comerciais. Os pilotos, gerentes de manutenção e mecânicos de vôo foram questionados quanto à ocorrência de problemas no recebimento de material ou transporte do pessoal realizado para atender à logística de material específico de aviação. Os gráficos a seguir apresentam os resultados obtidos.

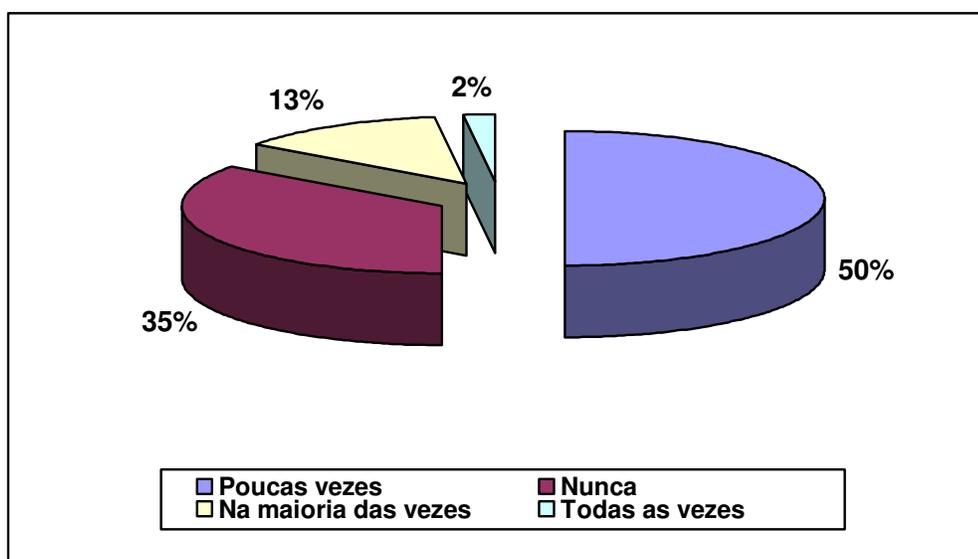


Gráfico 31 – Problemas no apoio de aeronave comercial (pilotos)  
Fonte: pesquisa de campo

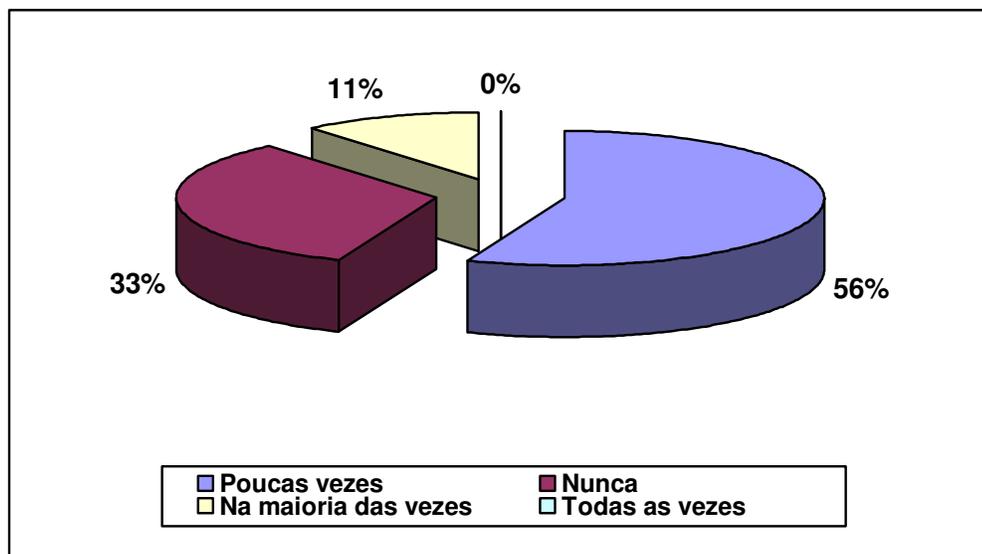


Gráfico 32 – Problemas no apoio de aeronave comercial (gerentes de manutenção)  
Fonte: pesquisa de campo

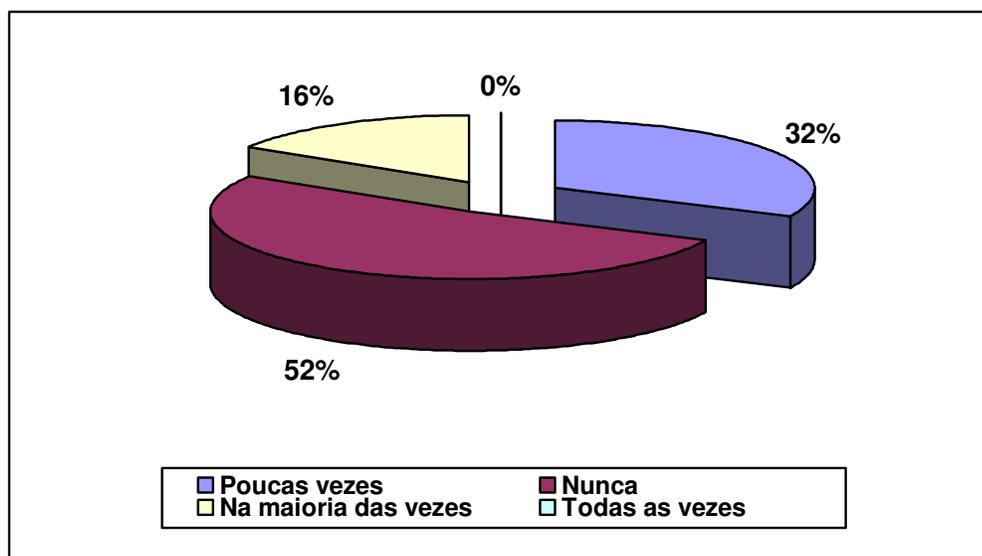


Gráfico 33 – Problemas no apoio de aeronave comercial (mecânicos de vôo)  
Fonte: pesquisa de campo

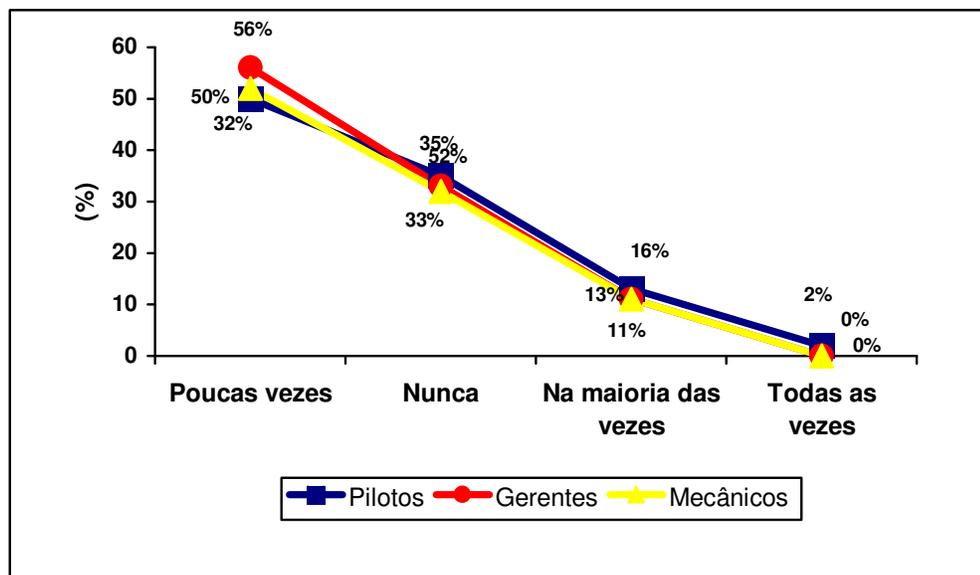


Gráfico 34 – Problemas no apoio de aeronave comercial (comparativo)  
Fonte: pesquisa de campo

Da análise dos dados dos gráficos apresentados, verifica-se que na maioria dos casos em que as empresas de transporte aéreo são utilizadas ocorre algum problema com o material ou pessoal transportados. Somando-se os casos em que ocorreu problema (“todas às vezes”, “na maioria das vezes” e “poucas vezes”) tem-se um total que supera os 50%. Os principais problemas reportados nas pesquisas foram: atrasos na coleta e entrega do material, recusa da empresa em transportar líquidos inflamáveis, avarias e extravio da carga.

## 7.1 CONTRATAÇÃO DE EMPRESAS DE TRANSPORTE AÉREO

A Av Ex tem realizado gastos consideráveis com a contratação de empresas aéreas de transporte de carga e passageiros para atender a sua logística. Esses serviços são necessários, principalmente, para atender às necessidades de transporte entre Manaus e Taubaté e para o apoio logístico às aeronaves operando fora de sede. O transporte entre Taubaté e Manaus é realizado para atender à logística do material específico de aviação entre o B Mnt Sup Av Ex e o 4º BAvEx. São transportados suprimentos, materiais recolhidos para manutenção e ferramental. Em relação ao apoio às aeronaves em missão externa, normalmente as necessidades de suprimento e deslocamento de equipes de manutenção são imediatas e, na impossibilidade do apoio da força aérea e existindo os recursos, são utilizadas as empresas aéreas, porque é uma solução mais econômica do que deslocar um helicóptero.

Conforme mostra o quadro a seguir, as despesas com a contratação dessas empresas tem sido significativas.

	Carga Aérea			Passagens Aéreas		
	2004	2005	2006	2004	2005	2006
BAvT	86.786,36	121.387,60	82.242,40	57.016,60	170.506,90	67.932,90
4º BAvEx	199.441,11	522.291,38	385.733,70	52.472,21	82.632,52	90.320,50
Total	286.227,47	643.678,98	467.976,10	109.488,81	253.139,42	158.253,40

Quadro 18 – Despesas da Av Ex com a contratação de empresas aéreas para o transporte de cargas e pessoal

Fonte: Pesquisa de campo

Em termos financeiros, desconsiderando os aspectos operacional e técnico, o emprego de aeronaves orgânicas para o transporte não poderia ser vantajoso em relação às empresas comerciais. Seria, grosso modo, tentar ser mais eficiente que as empresas de transporte especializadas na atividade. Porém, analisando os gastos com o transporte de cargas, verifica-se que uma parcela considerável dos valores pagos não é para custear o pagamento do transporte propriamente dito, mas sim para o seguro da carga. Esse seguro é obrigatório pela legislação e por força de contrato. O quadro abaixo apresenta valores gastos em transporte de carga pelo 4º BAvEx entre os meses de fevereiro e agosto de 2004 com os valores pagos em seguro.

Nr da Fatura	Mês	Valor Total (R\$)	Seguro (R\$)	Porcentagem
47	Fev	2.217,76	569,30	25,7%
383	Mar	3.540,20	289,36	8,2%
1958	Abr	9.338,65	4.351,70	46,6%
2214	Jun	32.687,48	3.188,35	9,8%
2330	Jun	2.306,72	1.505,00	65,2%
2443	Jul	2.902,48	434,12	15,0%
2705	Jul	1.975,63	1.395,39	70,6%
2834	Ago	15.426,64	9.052,19	58,7%
2956	Ago	2.483,15	480,83	19,4%
3086	Ago	8.496,68	447,05	5,3%
3351	Ago	7.224,13	3.522,32	48,8%

Quadro 19 – Participação do seguro no valor dos fretes aéreos

Fonte: pesquisa de campo

No quadro acima, verifica-se que, em alguns casos, o valor do seguro cobrado pelas empresas chega a cerca de 70% do valor da despesa. Porém, em outros casos, o valor do seguro é mais baixo, indicando que em termos financeiros seria vantajosa a contratação do serviço de transporte. Porém, além do aspecto financeiro é importante considerar as deficiências e restrições apresentadas pelas empresas de transporte de cargas, tais como: disponibilidade de rotas e horários de vôo que atendam à manobra logística, proibição do transporte de líquidos inflamáveis e as interrupções dos serviços prestados pela eventual falta de recursos financeiros disponíveis no momento da necessidade. Além disso, existe o inconveniente do transporte de material de emprego militar em aeronaves civis.

Do acima exposto, conclui-se que o emprego de aeronaves de asa fixa orgânica para o transporte de material e suprimento deve ser feito de forma seletiva, com a utilização dos aviões nas missões inopinadas (para o transporte de material de emprego militar) e nos casos em que a despesa com o seguro do transporte seja muito elevada.

## 8 PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE UMA SU DE AERONAVES DE ASA FIXA

Para a solução do problema do emprego de helicópteros da Av Ex em missões de Apoio ao Combate e Apoio Logístico, nas quais a utilização de aeronaves de asa fixa teria vantagens operacionais e, em missões de transporte de suprimento e pessoal para atender à logística do material específico de aviação, este autor propõe o seguinte: implantar aeronaves de asa fixa na Av Ex, nas seguintes condições:

a. Criar uma SU com 04 (quatro) aeronaves de asa fixa subordinada a um Batalhão do complexo de Taubaté.

b. A SU deverá operar somente aeronaves leves com um peso de decolagem inferior a 08 (oito) toneladas.

c. A SU deverá ter um esforço aéreo anual de 1.440 horas (360 horas por aeronave).

d. Os especialistas de aviação da primeira turma a ser formada deverão ser selecionados dentro do universo de aeronavegantes da Av Ex.

e. Nos três primeiros anos de operação, a empresa fabricante da aeronave deverá prestar o serviço de manutenção global à frota de aeronaves.

f. A partir do quarto ano de operação das aeronaves de asa fixa, o Batalhão que enquadrar a SU deverá assumir a manutenção da frota até o 2º nível.

g. O fabricante deverá instalar uma oficina de manutenção das aeronaves em Taubaté-SP.

### 8.1 AQUISIÇÕES NECESSÁRIAS

As aquisições para a implantação da SU deverão compreender:

a. Quatro aeronaves e seus opcionais.

b. Suprimento e sobressalentes. Material e suprimento necessário para atender à manutenção programada das aeronaves por um ano.

c. Ferramental e instalação de oficina. Material necessário para a manutenção até 2º nível compreendendo ferramental, bancos de teste e equipamentos de apoio ao solo específicos das aeronaves.

d. Meios auxiliares de instrução. Material necessário para o treinamento de pilotos, gerentes de manutenção e mecânicos de vôo.

e. Documentação técnica e suas atualizações. Os jogos de Documentação Técnica sobre operação e manutenção da aeronave necessários e as respectivas atualizações por um período de 05(cinco) anos.

f. Treinamento de pessoal. Treinamento para pilotos, incluindo a formação de pilotos de recebimento na fábrica, gerentes de manutenção, inspetores, mecânicos de vôo, de motores e de aviônicos.

## 8.2 MODELO DE MANUTENÇÃO DAS AERONAVES PROPOSTO

Quanto à manutenção da frota de aeronaves, essa proposta apresenta duas fases distintas: uma primeira em que o fabricante prestaria o serviço de manutenção global e outra em que seria prestada apenas a assistência técnica. A primeira fase (manutenção global) corresponde à aquisição de um pacote de serviços nas seguintes condições:

a. Execução da manutenção programada pelo fabricante até o 2º nível, utilizando a oficina instalada em Taubaté.

b. Execução da manutenção não-programada de todos os níveis em qualquer parte do território brasileiro.

c. Garantia de disponibilidade média mensal de 75% (setenta e cinco por cento) e a garantia de um esforço aéreo anual de 360 horas por aeronave durante os 03 (três) primeiros anos.

d. Preço fixo e irreeajustável da manutenção durante os 03 (três) primeiros anos, compreendendo todo o suprimento, equipamento e ferramental necessários à qualquer tipo de manutenção programada ou não-programada.

e. Após o fim do contrato do serviço de manutenção global deverá ser procedida uma complementação da capacitação do pessoal de manutenção da Av Ex ,durante 03 (três) anos, por intermédio de uma Assistência Técnica permanente e no local, incluída em um programa de compensação. O serviço de assistência técnica compreende um conjunto de atividades técnicas e administrativas com a finalidade de proporcionar apoio para manter as aeronaves disponíveis e em perfeitas condições de uso, por meio do fornecimento de itens de suprimento, de documentação técnica, de suas atualizações e de prestação de serviços de manutenção, quando necessário, além de propiciar treinamento para capacitação de pessoal, relativo à operação e à manutenção. A Assistência Técnica, a ser executada por técnico capacitado do fabricante nas instalações da AvEx, abrange as seguintes tarefas:

- orientação quanto ao planejamento e solução de problemas específicos envolvendo manutenção e suprimento das aeronaves;
- interpretação e esclarecimentos quanto ao fornecimento e ao conteúdo de boletins de serviço, cartas de serviço e outros documentos técnicos;
- aperfeiçoamento, aprofundamento de instrução e complementação da capacitação do pessoal da Av Ex encarregado da manutenção e operação;
- auxílio à Av Ex na qualificação e discriminação dos motivos das indisponibilidades;
- assistência técnica quando da retirada de qualquer conjunto, componente ou equipamento em pane ou danificado da aeronave;
- orientação sobre a operação das aeronaves;
- orientação quanto a cobertura pela garantia dos reparos necessários;
- atuação como conselheiro técnico junto à Av Ex, no CAVEx; e
- orientação quanto ao fornecimento de suprimentos no Brasil e no exterior.

f. Estão excluídas desses serviços de manutenção global as seguintes atividades: o fornecimento dos combustíveis e lubrificantes necessários às operações; a execução das inspeções pré-vôo, inter-vôo e pós-vôo; e a escrituração de ocorrências, nas cadernetas de vôo da aeronave e do motor.

g. As tarefas decorrentes das ocorrências abaixo relacionadas ficarão a cargo da Av Ex:

- panes e danos decorrentes de operação, manuseio ou manutenção inadequada por parte da contratante, inclusive acidentes e incidentes;
- panes e danos causados por objetos estranhos, desde que suas presenças tenham sido negligenciadas por parte da contratante;
- panes e danos causados pela utilização em combate, por atos de terrorismo e de sabotagem, pela falta de aplicação de boletins de serviço recomendados, pelo uso de opcionais não certificados pelo fabricante para a aeronave, tudo por iniciativa da contratante;
- panes e danos decorrentes de casos fortuitos e de força maior, desde que o contratado não tenha concorrido para a pane ou dano; e
- para uma otimização da execução do serviço acima referido, a contratante colocará à disposição do contratado todo o ferramental e aparato logístico existente em suas instalações.

## 9 DISCUSSÃO

Nesse capítulo serão apreciados os resultados que contribuem para a comprovação da hipótese de que o emprego de aeronaves de asa fixa na Av Ex irá aumentar a sua operacionalidade. Para a apresentação de alguns dos aspectos julgados importantes, será utilizado o método científico do estudo de caso, que de acordo com Yen (2005, p. 11), é um modelo freqüente nas ciências sociais e lugar comum até mesmo na pesquisa de avaliação, na esfera de ação de outros métodos, tais como levantamentos e pesquisa experimental. O caso a ser estudado será a implantação de uma SU de Avi L dotada de aeronaves Cessna Grand Caravan. A razão da escolha desse caso é a disponibilidade de dados, de avaliações da aeronave e até de uma proposta comercial ao Exército para a aquisição da mesma.

### 9.1 O APOIO DA FORÇA AÉREA

O Gráfico Nr 4 (página 84) mostra de maneira resumida as necessidades do Exército e o apoio prestado pela FAB nos últimos anos. Da sua análise, verifica-se que a diferença entre o apoio que é solicitado e o que é efetivamente atendido pela Força Aérea é crescente.

Do apoio disponibilizado pela FAB ao EB, o mais relevante para a comprovação da hipótese é aquele realizado por aeronaves leves e médias como é o caso das aeronaves C-95 (Bandeirante) e C-98 (Caravan). O Gráfico Nr 10 (página 89) apresenta o apoio prestado nos últimos anos em termos de hora de vôo. Nesse gráfico, verifica-se que o apoio das aeronaves leves e médias vem se reduzindo ano a ano. Mesmo no ano de 2006, quando o esforço aéreo da FAB destinado ao EB foi maior houve uma redução do apoio dessas aeronaves. Esses dados corroboram com a afirmação de que a aviação de transporte não é prioridade para a Força Aérea e em particular a citada categoria de aeronaves.

A aviação de transporte da FAB, por não ser prioridade, não tem recebido grandes investimentos nos últimos anos em conseqüência das restrições orçamentárias impostas às Forças Armadas. Além disso, não se visualiza a curto e médio prazos uma melhora significativa dessa situação. Assim, parece ser pouco provável a melhoria do apoio da FAB ao Exército para atender às necessidades de transporte, particularmente aquelas voltadas a atender a logística específica do material de aviação.

## 9.2 FORMAÇÃO DE PESSOAL

Apesar do objetivo principal da pesquisa ser a comprovação da hipótese no aspecto operacional, algumas considerações importantes referentes à necessidade de pessoal têm que ser levantadas.

Primeiramente, a proposta apresentada para a implantação desse tipo de aeronave é de uma fração valor SU. Assim, as necessidades de pessoal especializado são reduzidas, o que facilita a racionalização dos recursos humanos disponíveis para atender à nova demanda.

Outro aspecto importante a se observar é a possibilidade de formação de pessoal na FAB para atender à demanda do seguimento de asa fixa no EB. Além disso, poderia ser realizada a adaptação dos especialistas já existentes na Av Ex para asa fixa. Essa adaptação, além de ser mais rápida, permitiria ao novo seguimento da Av Ex manter uma padronização de procedimentos e operação das aeronaves de asa fixa e de asa rotativa.

Deve ser considerada, também, a existência no Exército de militares com o curso de piloto de aeronaves de asa fixa. Esses militares realizaram os cursos em aeroclubes e alguns deles mantêm suas habilitações técnicas em dia de acordo com as normas da aviação civil brasileira. No cadastro de cursos da Diretoria Geral de Pessoal (DGP), o curso de piloto de aeronaves de asa fixa recebe o Código YEG01. O quadro a seguir apresenta a situação de especialistas em asa fixa cadastrados no DGP.

Posto/Graduação	Quantidade de pilotos
Cel	1
Ten Cel	4
Maj	9
Cap	5
Ten.	0
ST	1
Sgt	5
Total	25

Quadro 20 – Pilotos de aeronave de asa fixa cadastrados no DGP  
Fonte: DGP (em 25/11/2007)

Dessa maneira, como a necessidade de especialistas de aviação para a implantação de uma SU de aeronaves de asa fixa é reduzida e a formação pode ser

realizada pela FAB ou, ainda, podem ser adaptados os especialistas da Av Ex ou os militares já qualificados existentes na Força este autor considera que pessoal especialista não seria um óbice para a adoção da asa fixa.

### 9.3 INFRA-ESTRUTURA AERONÁUTICA

Um estudo aprofundado das necessidades de adaptações na infra-estrutura aeronáutica existente na Av Ex para a implantação de uma SU de asa fixa foge do escopo desse trabalho. Porém, se visualiza o aproveitamento da infra-estrutura existente com pequenas modificações. O item mais crítico para atender a uma aviação de asa fixa é a existência de pista de pouso e decolagem e, tanto em Manaus como em Taubaté, as pistas existentes nos aeródromos permitem a operação dessas aeronaves. O Quadro a seguir apresenta as características técnicas das pistas existentes.

Pista de Pouso	Comprimento (m)	Largura (m)	Capacidade
Manaus (Ponta Pelada)	2.170	45	45/F/B/X/T
Taubaté	1.500	30	42/F/B/X/T

Quadro 21 – Características técnicas dos aeródromos de Manaus e Taubaté  
Fonte: ROTAER (2008, p. 3-M-9 e p. 3-T-7)

### 9.4 CONSIDERAÇÕES ECONÔMICO-FINANCEIRAS

Para a implantação de um novo segmento de aeronaves na Av Ex é necessário um estudo de viabilidade econômico-financeira. Segundo Casarotto (2000, p.106), são três os métodos básicos de análise de investimentos: i) método do valor anual uniforme equivalente, ii) método do valor presente líquido e iii) método da taxa de retorno. Apesar de não ter sido realizado estudo de viabilidade econômica, nesse subtítulo serão apresentadas considerações a respeito dos custos de investimento necessários para implantar as aeronaves de asa fixa. Segundo Casarotto (2000, p. 198), os custos classificam-se em: custos de investimento e custos operacionais. Ainda, segundo Casarotto (2000, p. 105), a decisão da implantação de um projeto deve considerar:

- 1) Critérios econômicos: rentabilidade do investimento.
- 2) Critérios financeiros: disponibilidade de recursos.
- 3) Critérios imponderáveis: fatores não conversíveis em dinheiro.

Na opinião desse autor, os critérios imponderáveis descritos por Casarotto é o emprego operacional do equipamento em que se deseja investir. Esse fator operacional em alguns casos pode inclusive suplantar os critérios econômicos e financeiros.

Para que pudesse ser realizada uma avaliação econômica e financeira para implantação e operação da SU de aeronaves de asa fixa foi utilizada a proposta comercial apresentada pela TAM Jatos Executivos S.A. ao Exército, em 2007, para a venda de 03 (três) aeronaves Cessna Grand Caravan. Essa proposta foi utilizada no estudo de caso uma vez que a referida aeronave se enquadra perfeitamente na proposta apresentada nesse trabalho. Além dos dados constantes da referida proposta comercial, a empresa representante da Cessna no Brasil forneceu os valores das demais aquisições necessárias para a implantação da SU de aviões. No quadro a seguir é apresentado um resumo dos custos para a aquisição e operação da frota de aeronaves. Para a realização dos cálculos o tempo considerado foi de três anos de operação. Foi considerado, ainda, que além das despesas de custeio seria liquidado, nesse período, o valor referente às aquisições.

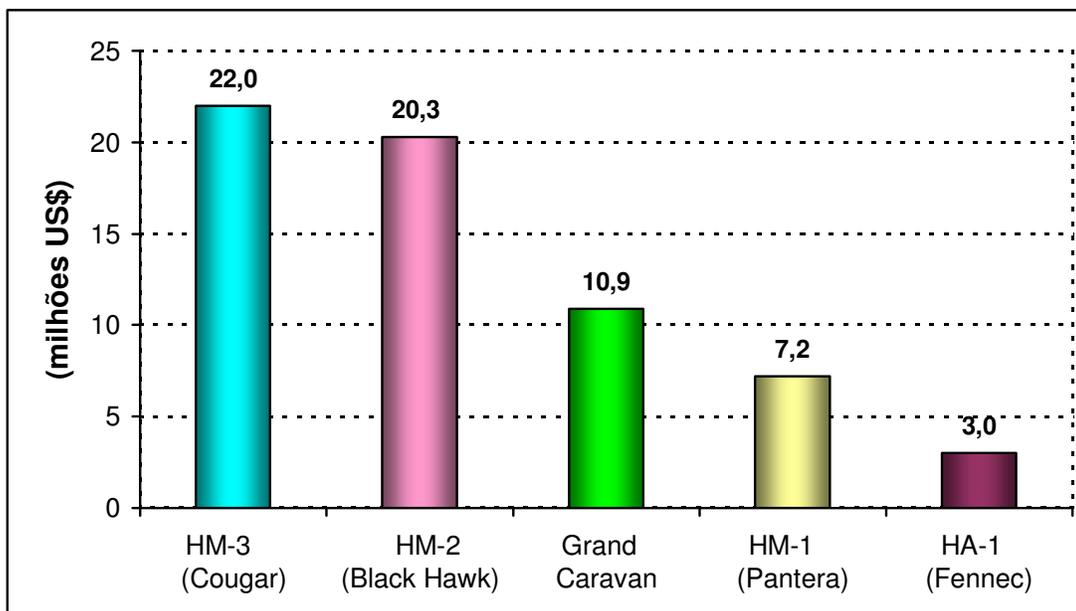
Descrição	Qt	Preço (US\$)
Aeronave Cessna Grand Caravan e seus opcionais.	4	8.118.020,00
Suprimento e sobressalentes necessários para atender à manutenção programada das aeronaves por ano.	-	117.761,05
Instalação de uma oficina com todo o ferramental necessário para a realização de manutenção de 2º nível e equipamentos de apoio ao solo específicos das aeronaves.	1	130.000,00
Documentação técnica da operação e manutenção das aeronaves e suas atualizações por um período de 5 (cinco) anos.	2	17.061,00
Treinamento de pessoal, incluindo a formação de pilotos de recebimento na fábrica, gerentes de manutenção, inspetores, mecânicos de vôo, de motores e de aviônico.	-	22.140,00
Horas que as quatro aeronaves voarão nos três primeiros anos (considerando a taxa do dólar a R\$1,70)	4.320 horas de vôo	2.541.176,47
Total (US\$)		10.946.158,52

**Nota:** os valores de custeio referentes às horas de vôo foram calculados para um período de três anos e um esforço aéreo anual de 1.440 horas.

Quadro 22 – Principais despesas para a implantação e operação de uma SU de aeronaves Cessna Grand Caravan

Fonte: TAM Jatos Executivos S.A.

O gráfico a seguir permite a comparação das despesas necessárias para a implantação e custeio de uma SU de aeronaves Grand Caravan (por um período de três anos e um esforço aéreo anual de 4.320 horas) e as despesas somente de custeio das aeronaves da frota da Av Ex considerando o mesmo esforço aéreo e período. Para a construção do gráfico foi considerado o valor interno das horas de vôo das aeronaves da Av Ex, no ano de 2007.



**Nota:** os valores de custeio referentes às horas de vôo foram calculados para um período de três anos e um esforço aéreo anual de 1.440 horas. Foi utilizado o valor interno da hora de vôo das aeronaves da Av Ex para o ano de 2007. No caso do Grand Caravan, as despesas englobam os recursos financeiros necessários para a aquisição e operação da aeronave no período de três anos.

Gráfico 35 – Despesas para um esforço aéreo de 4.320 horas

Fonte: pesquisa de campo

Da análise dos dados apresentados, verifica-se que a diferença do valor da hora de vôo da aeronave Caravan em relação às aeronaves da Av Ex é tão grande que, mesmo se for somado a esse custo os recursos necessários à aquisição das aeronaves, a despesa total fica menor que a necessária somente para o custeio da frota de Cougar e Black Hawk no mesmo período.

## 9.5 CONSIDERAÇÕES OPERACIONAIS

Na opinião desse autor, para a implantação de qualquer tipo de aeronave de asa fixa na Av Ex é necessário um estudo de viabilidade operacional. Esse estudo permite, além de outras coisas, a verificação da vantagem ou não do emprego da aeronave estudada e o estabelecimento de requisitos operacionais básicos para serem utilizados na escolha do tipo de aeronave a ser adquirida. Para o estudo da viabilidade operacional é necessária a definição do objetivo operacional que se pretende atingir com a implantação do novo tipo de aeronave. Além disso, devem ser estabelecidos os indicadores de desempenho e características técnicas que poderiam influenciar a concretização do objetivo operacional proposto, tais como: consumo de

combustível, carga paga, velocidade de cruzeiro da aeronave, capacidade de pouso em pista curta, etc.

Nesse subtítulo serão apresentadas considerações operacionais a respeito do emprego de aeronaves de asa fixa. Para isso, as missões que os aviões poderiam cumprir foram divididas em dois grupos. Um grupo no qual o principal indicador de desempenho a ser analisado é a velocidade da aeronave, denominado Grupo 1. Nesse grupo estariam as missões de reconhecimento, observação aérea e outras, em que a velocidade da aeronave é usada como indicador para o cálculo de rendimento. O outro grupo reúne as missões em que a aeronave de asa fixa seria empregada para o transporte de pessoal ou material. Esse grupo foi chamado de Grupo 2 e para o cálculo do rendimento das aeronaves desse grupo será utilizado o conceito de TKm/D. Esse conceito é uma adaptação realizada pelo autor da definição de TKm, para que fosse possível a comparação do desempenho das aeronaves de asa fixa em relação aos helicópteros da Av Ex.

O conceito de TKm/D proposto por esse autor nada mais é do que uma forma de mensurar o potencial de uma aeronave para o transporte de material e pessoal, considerando não só a sua capacidade de carga mas também outros fatores como a velocidade de cruzeiro da aeronave. É similar ao conceito de TKm utilizado em estimativas logísticas de transporte para as operações militares e pelas operadoras de malhas ferroviárias e transportadoras de cargas rodoviárias.

Para o cálculo da TKm/D foram considerados os seguintes fatores: disponibilidade média da frota, horas voadas pela tripulação em um dia, tempo de embarque e desembarque, tempo destinado às inspeções pré-vôo e pós-vôo, velocidade de cruzeiro da aeronave e capacidade de carga. Os dados utilizados para os cálculos são apresentados abaixo:

- 1) Disponibilidade média da frota.

Para as aeronaves da Av Ex, foram utilizadas as médias de disponibilidade dos anos de 2001 a 2006. A tabela, a seguir, apresenta essas médias.

Aeronave	Disponibilidade
HA-1	59%
HM-1	50%
HM-2	62%
HM-3	58%

**Nota:** média do período de 2001 à 2006.

Quadro 23 – Disponibilidade média das aeronaves da Av Ex

Fonte: B Mnt Sup Av Ex

## 2) Tempo de voo da tripulação.

Para a determinação do tempo de voo que as tripulações poderiam realizar diariamente foi observado o conteúdo da Norma Operacional Nr 01 (Segurança de Voo) do CAVEx. Essa norma trata da carga de trabalho para as tripulações e diz que a mesma deverá ser regulada pelos comandantes de UAe, considerando-se a natureza e a duração da missão. Porém, não poderá ultrapassar o esforço máximo diário previsto, na tabela a seguir.

Duração da missão (horas)	Período máximo de trabalho (horas)	Período máximo de voo (horas)
24	16	8
48	27	15
72	37	22
168 (7 dias)	72	37
720 (30 dias) em tempo de paz	288	90
720 (30 dias) mobilização	360	140

Tabela 11 – Carga de trabalho das tripulações da Av Ex

Fonte: Norma Operacional Nr 01 (2006, p. 3)

Depois de consultada a tabela anterior, deve ser aplicada ao resultado a tabela de correção abaixo, se for o caso.

Fator relativo ao ambiente de vôo	
Diurno	1,0
NBA/ contorno diurno	1,3
IFR	1,4
VFR noturno	1,4
Desenfiado	1,6
NBA noturno	2,1
com OVN	2,3
em ambiente QBN	3,1

Tabela 12 – Fator de correção da carga de trabalho das tripulações da Av Ex

Fonte: Norma Operacional Nr 01 (2006, p. 3)

Para os cálculos realizados nesta pesquisa foi considerada uma tripulação operando no período de 168 horas (7dias) e foi aplicado o fator de correção relativo ao ambiente de vôo diurno. Abaixo, está demonstrada a obtenção do tempo de vôo diário das tripulações, nas condições consideradas:

$$TVD = ( \textit{Período máximo de vôo} / 7 ) \times \textit{Fator relativo do ambiente}$$

$$TV = (37/7) \times 1,0 = 5,29$$

Em que:

**TVD** = Tempo de vôo diário para uma tripulação, operando por um período de 7 dias, realizando os vôos diurnos em condições visuais e regras de vôo VFR.

3) Tempo de embarque e desembarque.

Os tempos de embarque e desembarque de material ou pessoal são variáveis. Porém, como a capacidade de carga das aeronaves é pequena e o que limita a operação é o número de horas que a tripulação pode voar, no dia, esse tempo foi desconsiderado para os cálculos.

4) Tempo destinado às inspeções pré-vôo e pós-vôo.

Antes da execução de qualquer vôo, é realizada uma inspeção da aeronave pelo mecânico de vôo e pelo piloto. Da mesma forma, existem inspeções após o vôo. Porém, esses tempos não foram computados nos cálculos, porque de maneira análoga ao tratamento dado ao tempo de embarque e desembarque o que limita a operação, no período de um dia, é o número de horas que a tripulação pode voar.

Sendo o tempo de manutenção pequeno, cerca de 30 a 60 minutos por inspeção, esse valor não ultrapassa o período máximo de trabalho.

5) Velocidade de cruzeiro da aeronave.

A velocidade de cruzeiro da aeronave é um fator importante para o cálculo da Th, porque os demais fatores são constantes para qualquer tipo de aeronave. A tabela a seguir apresenta as velocidades das aeronaves da Av Ex.

Aeronave	Velocidade de cruzeiro
HA-1	110
HM-1	135
HM-2	140
HM-3	140

Tabela 13 – Velocidade das aeronaves da Av Ex  
Fonte: DAMEPLAN (2004c, p. 11-1)

6) Capacidade de carga

A capacidade de carga das aeronaves da Av Ex está apresentada na tabela a seguir.

Aeronave	Capacidade de carga
HA-1	230
HM-1	500
HM-2	2000
HM-3	1500

Tabela 14 – Capacidade de carga das aeronaves da Av Ex  
Fonte: o autor.

Considerando os fatores acima, foram feitos os cálculos da Th/D para um pelotão de aeronaves:

$$TKm/D = TVD \times Nr \text{ aeronaves} \times \text{velocidade aeronave} \times \text{capacidade de carga} / 2$$

Em que:

**TKm/D** = Tonelagem por quilômetro disponível em um dia.

**TVD** = Tempo de vôo diário para uma tripulação operando por um período de sete dias e realizando os vôos diurnos em condições visuais e regras de vôo V-FR.

Aeronave	<i>TV</i> (h)	Nr Anv	Carga	Velocidade	<i>TKm/D</i>
HA-1	5,29	4	230	110	268
HM-1			500	135	714
HM-2			1800	140	2.666
HM-3			1500	140	2.222

Tabela 15 – TKm/D das aeronaves da Av Ex  
Fonte: o autor

Cabe destacar que os valores de Tkm/D, calculados para as aeronaves da Av Ex, são válidos para o transporte de cargas, utilizando uma única perna. No caso de utilização do módulo básico para mais de uma perna no mesmo itinerário, os valores da tabela necessitam ser corrigidos.

Para que possa ser feita uma comparação entre as aeronaves da Av Ex e de asa fixa, foi utilizada a aeronave Cessna Grand Caravan para um estudo de caso, por se tratar de aeronave avaliada pelo Exército e da qual existem dados operacionais disponíveis. As principais características técnicas da referida aeronave são a velocidade de cruzeiro e a capacidade de carga. De acordo com o Manual do Piloto da aeronave, a velocidade de cruzeiro é de 184 Kt e a capacidade de carga de 800 Kg, considerando não só a documentação técnica da aeronave, como também a avaliação técnico operacional realizada pelo 4º BAvEx, em 2006. Utilizando-se esses dados para o cálculo do TKm/D, temos:

$$\underline{\underline{TKm/D = TVD \times Nr \text{ aeronaves} \times velocidade \text{ aeronave} \times capacidade \text{ de carga} / 2}}$$

$$TKm/D = 1.557$$

Em que:

*TKm/D* = Tonelagem por quilômetro disponível em um dia.

*TVD* = 5,29.

*Nr aeronaves* = 4.

*velocidade aeronave* = 184.

*capacidade de carga* = 800.

O gráfico, a seguir, apresenta uma comparação da capacidade de transporte das aeronaves da Av Ex com a aeronave Cessna Grand Caravan.

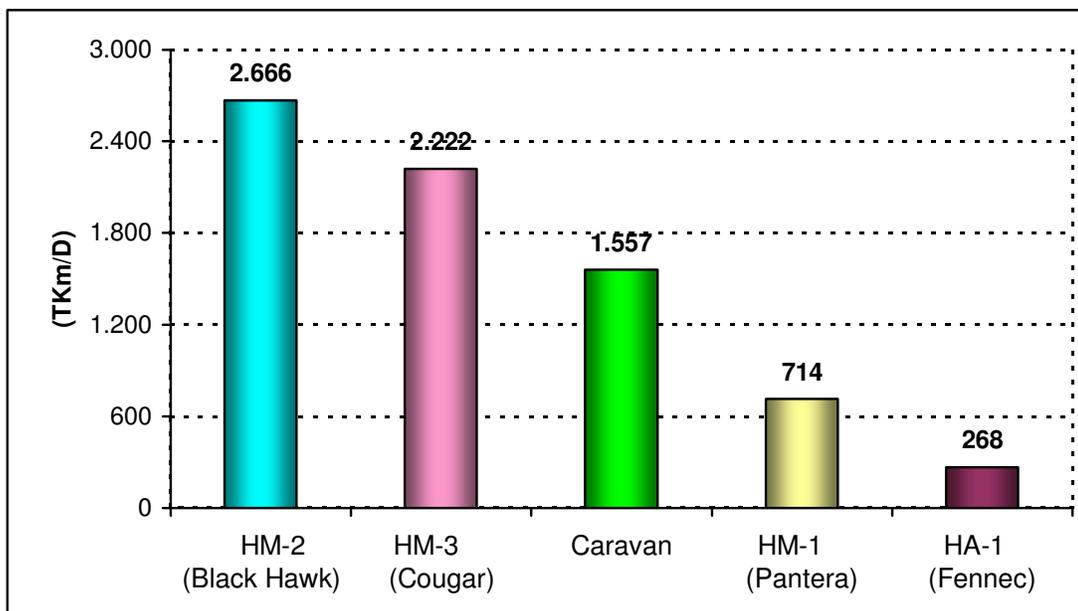


Gráfico 36 – TKm/D das aeronaves da Av Ex e Cessna Grand Caravan.  
Fonte: o autor.

## 9.6 AUMENTO DA OPERACIONALIDADE DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

Segundo o Manual de Campanha C 20-1 (Glossário de Termos e Expressões para uso no Exército) a definição de operacionalidade é:

Atributo intrínseco de uma organização militar que define a sua possibilidade de desenvolver eficiência operacional e poder de combate para o cumprimento de missões previstas em quadro de organização, sendo expresso pelo grau de ordenação, quantificação e preparação dos recursos materiais e humanos que a integram. **(BRASIL, 2003b, p. O-6).**

De acordo com o Manual do Ministério da Defesa MD-G-01 (Glossário das Forças Armadas) operacionalidade é o grau de aptidão ou treinamento atingido por uma organização militar ou unidade aérea, compreendendo seu pessoal e material para cumprir as missões a que se destina.

Apesar das pequenas diferenças conceituais de operacionalidade apresentadas, as definições são na sua essência equivalentes. Porém, para a avaliação do aumento da operacionalidade da Av Ex, em consequência da operação de aeronaves de asa fixa, será utilizada a definição do Sistema de Avaliação da Operacionalidade (SISTAVOP) do COTer. Segundo o SISTAVOP, a operacionalidade de qualquer organização militar está ligada a quatro aspectos: estrutura organizacional, pessoal, adestramento e material. À luz desses aspectos, esse autor é de parecer que a implantação de uma SU de aviões leves na Av Ex iria implementar a sua es-

trutura organizacional, pela criação de uma fração especializada no cumprimento de missões de Apoio ao Combate e Apoio Logístico. Além disso, haveria no aspecto material um aumento dos meios aéreos disponíveis para serem empregados pela Av Ex, assim como, a incorporação a sua frota de meios aéreos com características técnicas mais adequadas ao emprego em missões de apoio.

Quanto ao aspecto adestramento, a operação de aeronaves de asa fixa orgânicas na Av Ex permitirá uma melhoria nesse aspecto em consequência da maior disponibilidade de horas de vôo de helicópteros para instrução aérea e exercícios pelo emprego de aviões em missões que atualmente são cumpridas pelas aeronaves de asa rotativa. Além disso, o emprego de aviões em substituição em algumas das missões em que o He é empregado, permitirá um aumento da disponibilidade de HV de He para atender aos pedidos de missão aérea da Força Terrestre. Considerando a média de horas disponibilizadas para atender a esses pedidos de missão aérea nos últimos anos (3.900 HV) e a proposta apresentada nessa pesquisa de um esforço aéreo de 1.440 HV de aviões, haveria um aumento de cerca de 36% do total de horas atualmente alocadas.

Além do aumento da operacionalidade considerando os aspectos definidos pelo COTer, a implantação de aeronaves de asa fixa irá incorporar o que esse autor chama de operacionalidade potencial ou latente. Essa operacionalidade está ligada à possibilidade de, depois de implantado o seguimento de asa fixa, com pequeno investimento o Exército poderia aumentar o esforço aéreo disponível para o apoio à Força, em consequência do baixo custo da HV dessas aeronaves.

## 10 CONCLUSÃO

Nesta pesquisa foi estudado o problema do emprego dos helicópteros da Aviação do Exército no cumprimento de missões de Apoio ao Combate e Apoio Logístico, nas quais a utilização de aeronaves de asa fixa teria vantagens operacionais. Além disso, foi analisado o problema da execução da logística específica do material de aviação. Não foi objeto de estudo o aprofundamento de discussão doutrinária sobre a responsabilidade pelo cumprimento das missões aéreas comuns ao Exército e à Força Aérea, nem o emprego de aeronaves de asa fixa orgânicas da Aviação do Exército em campanha. Na investigação científica realizada foi analisada a utilização dos meios aéreos existentes na Aviação do Exército em situação de normalidade para o preparo e emprego da Força Terrestre da maneira como vem ocorrendo nos últimos anos.

Inicialmente, foi realizado um estudo da organização e dos meios aéreos existentes na Aviação do Exército dos países sul-americanos e do Exército Francês. Nesse estudo, verificou-se que o Exército Brasileiro é o único que não possui aeronaves de asa fixa. Os demais empregam aviões em missões de comando e controle, transporte de autoridades, SAR, transporte de pessoal e material, evacuação aeromédica, lançamento de pára-quedistas, reconhecimento e ataque aéreo. Na maioria dos casos, as aeronaves de asa fixa operam centralizadas em unidades valor Batalhão. A exceção ocorre na Aviação do Exército da Argentina e do Chile, onde os escalões Brigada e Divisão de Exército possuem pelotões ou seções de aviação orgânicos.

Para melhor compreensão do problema estudado foi realizado um levantamento do apoio aéreo prestado pela Força Aérea Brasileira ao EB. Nesse levantamento, verificou-se que, nos últimos anos, a diferença entre o apoio aéreo solicitado pelo Exército e o efetivamente prestado pela Força Aérea tem sido crescente. Além disso, se considerarmos somente o apoio disponibilizado de aeronaves leves e médias (Caravan e Bandeirante) constata-se que é nesse segmento, de maior interesse para esta pesquisa, que os cortes têm sido maiores. Considerando, ainda, as restrições orçamentárias impostas às Forças Armadas nos últimos anos e o fato de que a aviação de transporte não é prioridade para Força Aérea, não se visualiza em curto prazo a disponibilidade do apoio aéreo necessário para atender às necessidades do Exército Brasileiro.

Com o objetivo de contribuir para a confirmação da hipótese foi realizada uma pesquisa de campo nas horas voadas pelos Batalhões de Aviação. Nessa pesquisa, foi levantado o número de horas voadas pelos helicópteros da Aviação do Exército, em missões que poderiam ser cumpridas por aeronaves de asa fixa. Os resultados foram aplicados, nas horas voadas pelos Batalhões de Aviação, no ano de 2007, para que se tivesse uma estimativa do quantitativo de horas de vôo que as aeronaves de asa fixa poderiam voar. Esses dados foram levantados separadamente para as guarnições de Taubaté e Manaus.

Em relação à logística do material específico de aviação, foram realizados levantamentos e aplicados questionários aos pilotos de aeronaves, gerentes de manutenção e mecânicos de vôo, para uma melhor compreensão da atividade. Nos levantamentos realizados, verificou-se que a Aviação do Exército gastou, nos anos de 2005 e 2006, R\$643.678,98 e R\$467.976,10, respectivamente, para a contratação de empresas de transporte de cargas aéreas. Verificou-se, também, que os valores pagos pelo seguro obrigatório incluídos nos fretes representam uma parte significativa da despesa, algumas vezes mais de 70% do valor total pago. Em relação ao transporte de cargas por empresas contratadas, os questionários aplicados indicam que mais da metade dos pilotos, gerentes de manutenção e mecânicos já tiveram problemas com o transporte realizado pelas empresas, sendo os mais comuns o atraso na entrega e o extravio de material. Os resultados dos questionários aplicados mostraram, também, que cerca de 83% dos pilotos e mecânicos de vôo já tiveram pane na aeronave que voavam quando estavam fora de sede, o que exigiu o emprego de suprimento e/ou o deslocamento de equipe de manutenção de sua Unidade Aérea ou do B Mnt Sup Av Ex para apoiá-los. Nesses casos, os helicópteros da Aviação do Exército foram empregados em mais da metade das ocorrências, seguido pelas aeronaves comerciais e, em menos de 10% dos casos, por aeronaves da FAB.

Em função dos resultados obtidos nas pesquisas foi apresentada, no Capítulo 8, uma proposta de criação de uma SU de aeronaves de asa fixa leve, orgânica da Aviação do Exército, em Taubaté. Essa SU teria 4 (quatro) aeronaves leves para o cumprimento de missões de Apoio ao Combate e Apoio Logístico, nas quais o emprego do avião teria vantagens operacionais pelas suas características técnicas. A discussão dessa proposta, à luz dos dados levantados nas pesquisas e de aspectos operacionais e econômico-financeiros, permitiu avaliar os benefícios da operação dessas aeronaves, tais como: aumento da flexibilidade dos comandantes, maior efi-

ciência da logística específica de aviação e, principalmente, a possibilidade de aumentar a disponibilidade de horas de vôo de helicópteros para o adestramento e emprego da Força Terrestre. Na discussão, foram ainda levantadas algumas condicionantes para a implantação da SU, sendo a principal delas, a necessidade de alocação de recursos específicos para a aquisição dessas aeronaves e para o posterior custeio da frota, uma vez que os recursos atualmente disponíveis são limitados até mesmo para a manutenção da frota de helicópteros já existente.

Assim, considerando os aspectos que constituem a operacionalidade de uma tropa (estrutura organizacional, pessoal, adestramento e material) e os resultados das pesquisas realizadas, a hipótese de que o emprego de aeronaves de asa fixa na Av Ex irá aumentar a sua operacionalidade foi confirmada. A implantação de uma SU de Aviões Leves na Av Ex irá incluir na sua estrutura organizacional uma fração especializada no cumprimento de missões de Apoio ao Combate e Apoio Logístico. Além disso, vai contribuir para o adestramento das tripulações e da própria Força, por meio da disponibilização de mais horas de vôo para a instrução aérea e para atender aos pedidos de missão aérea (PMA). Isso seria possível, porque as aeronaves de asa fixa iriam cumprir algumas das missões aéreas realizadas hoje pelos He da Av Ex, os quais ficariam vocacionados para as missões de Combate. Cabe destacar, ainda, que se todo o esforço aéreo dos He da Av Ex utilizado em missões de Apoio ao Combate e Apoio Logístico nas quais as aeronaves de asa fixa podem ser empregadas fosse revertido para atender aos PMA, isso representaria um acréscimo de cerca de 36% no número de horas de vôo atualmente disponibilizadas para apoiar a Força Terrestre.

Esse autor sugere a realização de estudos para a determinação dos Requisitos Operacionais Básicos (ROB) para a aquisição de aeronaves e para analisar os aspectos doutrinários do emprego de aeronaves de asa fixa orgânicas da Força Terrestre em campanha. Dessa forma, não seria adquirido um meio meramente administrativo, mas aeronaves de emprego militar. É importante destacar, também, que os resultados obtidos nessa pesquisa são úteis apenas para o estudo do emprego de aviões leves. O emprego de aeronaves de asa fixa médias ou pesadas requer novos estudos.

Finalmente, é importante ressaltar que a implantação de aeronaves de asa fixa na Aviação do Exército não tem por objetivo a substituição do helicóptero. O avião não pode cumprir as missões que a asa rotativa tem capacidade de executar, por

outro lado, o contrário é contraproducente. Empregar helicópteros em missões típicas de aeronaves de asa fixa caracteriza o desperdício de um meio altamente especializado, com gastos elevados de recursos financeiros. As aeronaves de asa fixa da Aviação do Exército também não irão substituir o apoio prestado pela Força Aérea. Os principais objetivos dessa implantação são: (i) racionalizar o emprego dos helicópteros e (ii) melhorar a eficiência da logística do material específico de aviação, particularmente, o transporte de suprimento e equipes de manutenção. Ao atingir esses objetivos, a Aviação do Exército estará, também, aumentando a sua operacionalidade. Dessa forma, não pode o Exército Brasileiro prescindir de uma aviação de asa fixa orgânica.

---

WARLEY FRANÇA ABREU – Maj QMB

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Manual Auxiliar de Rotas Aéreas (ROTAER). 3. ed. Rio de Janeiro, RJ, 1999.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **C100-10**: logística militar terrestre. 2. ed. Brasília, DF, 2003a.

\_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **C 20-1**: glossário de termos e expressões para uso no Exército. 3. ed. Brasília, DF, 2003b.

\_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **C21-30**: abreviaturas, símbolos e convenções cartográficas. 4. ed. Brasília, DF, 2002a.

\_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **C100-5**: Operações. 2. ed. Brasília, DF, 2003c.

\_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **IP 1-1**: Emprego da Aviação do Exército. 1. ed. Brasília, DF, 2000a.

\_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **IP 1-20**: o Esquadrão de Aviação do Exército. 1. ed. Brasília, DF, 2003d.

\_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **IP 1-30**: Brigada de Aviação do Exército. 1. ed. Brasília, DF, 2003e.

\_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **IP 90-1**: Operações Aeromóveis. 1. ed. Brasília, DF, 2000b.

\_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **IP100-1**: Base para a Modernização da Doutrina de Emprego da Força Terrestre. 1. ed. Brasília, DF, 1996.

\_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **Nota Doutrinária Nr 01 – SDPE - 2.2.01 – 3ª S Ch EME: a Aviação do Exército como elemento de emprego múltiplo**. Brasília, DF, 1999.

\_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **Parecer Nr 40-2004 da 3ª Subchefia de 17 de agosto de 2004**. Brasília, DF, 2004.

\_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **Portaria nº 124-EME-Res, de 11 de julho de 2000**. Esquadrão de Aviação do Exército (Aprovação de QO Experimental). Boletim Reservado do Exército, Brasília, DF, n. 10, p. 18, 31 de outubro de 1994.

\_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. Portaria nº 157-EME-1ªSCh-Res, de 06 de dezembro de 1994. 1º Esquadrão de Aviação do Exército do 2º Grupo de Aviação do Exército (Aprovação e Adoção de QO). **Boletim Reservado do Exército**, Brasília, DF, n. 12, p. 79, 30 de dezembro de 1994.

\_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **Portaria nº 720-EME, de 06 de dezembro de 2002**: Política Militar Terrestre – SIPLEX 4. Brasília, DF, 2002b.

\_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **Relatório da Avaliação Técnico-Operacional da Aeronave Cessna Grand Caravan 208 B, de 22 de junho de 2006, da 3ª Subchefia.** Brasília, DF, 2006.

\_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **SIPLEX 1: Missão do Exército.** Brasília, DF, 2002c.

\_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **SIPLEX 2: Avaliação do Exército.** Brasília, DF, 2002d.

\_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **SIPLEX 5: Diretrizes Estratégicas do Exército.** Brasília, DF, 2002e.

BRASIL. Exército. **Comando de Aviação do Exército – Brigada Ricardo Kirk.** Taubaté, SP, 2006. Disponível em: <<http://www.exercito.gov.br/06OMs/Aviacao/Cavex/indice.htm>>. Acesso em: 20 abr. 2007.

\_\_\_\_\_. Exército. Comando de Aviação do Exército. **Norma Operacional Nr 01 – Segurança de Vôo.** Taubaté, SP, 2006.

\_\_\_\_\_. Exército. Comando de Aviação do Exército. **Parecer Nr 01-E3 de 12 de julho de 2004.** Taubaté, SP, 2004.

BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **Estudo de Estado-Maior sobre a adoção de asa fixa na Aviação do Exército.** Brasília, DF, 2003.

\_\_\_\_\_. Exército. Diretoria de Material de Aviação do Exército. **Estudo de Estado-maior nº 2001.01/Sec Sup.** Brasília, DF. 20 jun 2001.

\_\_\_\_\_. Exército. Diretoria de Material de Aviação do Exército. **Instrução Normativa de Aviação do Exército 3005:** cálculo de disponibilidade de aeronaves das unidades aéreas da Aviação do Exército. Brasília, DF, 1999a.

\_\_\_\_\_. Exército. Diretoria de Material de Aviação do Exército. **Instrução Normativa de Aviação do Exército 3009:** conhecimentos básicos para o cálculo do custo da hora de vôo das aeronaves da Aviação do Exército. Brasília, DF, 1999b.

\_\_\_\_\_. Exército. **Instrução Normativa de Aviação do Exército 3010:** cálculo do custo orçamentário para operação e valores de horas de vôo das aeronaves da Aviação do Exército. Brasília, DF, 1999c.

BRASIL. Ministério da Defesa. **MD 33-M-02.** Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas. Brasília, DF, 2001.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **MD 35-G-01.** Glossário das Forças Armadas. Brasília, DF, 2007.

CASSAROTO, Nelson Filho; KOPITCKE, Bruno Hartmut. **Análise de Investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

CHILE. Ejército de Chile. **DD-10001, El Ejército Y La Fuerza Terrestre**. Chile, 2005.

ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO (Brasil). **Manual de trabalhos acadêmicos na ECEME**. Rio de Janeiro, RJ, 2004a.

\_\_\_\_\_. **Formatação de trabalhos acadêmicos, dissertações e teses**. Rio de Janeiro, 2004b.

\_\_\_\_\_. **ME 101-0-3: Dados Médios de Planejamento Escolar**. Rio de Janeiro, 2004c.

\_\_\_\_\_. **ME 320-5: Vocabulário da ECEME**. Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_. **QOES 101-1: Organização das Forças Terrestres do Teatro de Operações Terrestre**. Rio de Janeiro, 2004d.

FURLAN Neto, Achilles. **Aviação do Exército na Guerra de Movimento (Doutrina Delta): Análise da atual Organização e Propostas para Emprego**. 2000. Monografia (Curso de Altos Estudos Militares) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2000.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 206 p.

GLOBAL SECURITY.ORG. **Aviation Brigades**. Washington, DC, 2005. Disponível em: <<http://www.globalsecurity.org/military/agency/army/brigade-avn.htm>>. Acesso em 08 mar. 2007.

\_\_\_\_\_. **FM 1-100 Army Aviation Operations**. Washington, DC, 1997. Disponível em: <<http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/1-100/index.html>>. Acesso em: 08 mar. 2007.

FRANÇA. Armée de Terre. **ALAT 100 - Concept d'Emploi des Forces Aeromobiles au Sein de l'Armée de Terre**. Paris, 2000.

\_\_\_\_\_. **ALAT 101 - Manuel d'Emploi des Formations de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre**. Paris, 2004.

HOLANDA, Aurélio Buarque de. **Minidicionário Aurélio**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1985.

LAKATOS, E. M., MARCONI, M. de A. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 2001.

NETO, Nicanor Marques. **O Emprego De Aeronaves C-208 Cessna Caravan No Apoio Logístico Aos Pelotões E Destacamentos De Fronteira Da Amazônia**:

**Uma Nova Visão.** 2002. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2002.

RODRIGUES, Maria das Graças Villela. **Metodologia da Pesquisa: Elaboração de Projetos, Trabalhos Acadêmicos e Dissertações em Ciências Militares.** Colaboração e ampliação José Fernando Chagas Madeira, Luiz Eduardo Possídio Santos, Clayton Amaral Domingues. 2. ed. Rio de Janeiro: EsAO, 2005. 127 p.

SALES, Hoover Lira. **Aeronaves de asa fixa na Aviação do Exército.** 1997. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 1997.

SILVEIRA LOPES, Antônio. **Planejamento de transporte militar por aviões.** 1987. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Instituto Militar de Engenharia, 1987.

TAM Táxi Aéreo Marília S/A. **Proposta comercial ao Exército Brasileiro para a aquisição de três aeronaves Cessna Grand Caravan.** São Paulo, SP, 2007.

VANNUCCI, Luiz Roberto. **Cálculos financeiros aplicados e avaliação econômica de projetos de investimentos.** São Paulo: Textonovo, 2003.

Yin, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos;** trad. Daniel Grassi – 3. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2005. 212 p.