



1º Ten QMB D LUIZ (AMAN 2016). Possuidor do Curso de Gerente (CIAvEx 2020). Atualmente é Gerente da frota Cougar do 2º BAvEx.

## AERONAVE DE ASA FIXA NA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO: ANÁLISE DOS FATORES QUE LEVARAM À SUA VIABILIZAÇÃO NAS ATIVIDADES LOGÍSTICAS DE TRANSPORTE E SUAS POSSIBILIDADES DE EMPREGO

### 1 INTRODUÇÃO

A Aviação do Exército Brasileiro (Av Ex) constitui um elemento de suma importância no teatro de operações uma vez que por ela, foi possível prover aeromobilidade orgânica à Força Terrestre. Nos primórdios de sua criação, quando a ciência aeronáutica estava em pleno desenvolvimento e aprimoramento, no Brasil, a exemplo de muitos outros países no tocante às atividades aéreas, foram introduzidas como uma atividade ramificada pertencente ao Exército Brasileiro (EB), cujos principais vetores eram aparelhos de asa fixa (aviões).

Com a criação da Força Aérea Brasileira (FAB) em 1941, força coirmã, o Exército Brasileiro entregou suas atividades aéreas a essa nova organização e encerrou sua participação no processo da aeronáutica militar brasileira. Contudo, com os avanços técnicos científicos, que promoveram outras características ao campo de batalha; com a mudança conceitual do combate e a introdução da terceira dimensão nessa equação (aeroespacial e subaquático) houve a necessidade de a força terrestre reavaliar e decidir pelo retorno das operações aeronáuticas como ferramenta de aplicação e apoio em suas manobras.

Pelas características atinentes ao trabalho realizado pelo EB, e como ele é empregado no teatro de operações, o melhor vetor que atenderia a esse fim seriam aeronaves de asa rotativa (helicópteros), devido à sua alta manobrabilidade, flexibilidade e possibilidade de atuação sem a necessidade de uma pista ou estrutura de rolagem para aterramento ou decolagem.

Contudo, as mesmas características que tornam o helicóptero um excelente material a ser empregado nas operações, também trazem como efeito colateral algumas limitações que incorrem nos aspectos de performance e por conseguinte,

interferem em como as outras atividades desempenhadas pela Av Ex, que não as de combate, devem ser exploradas, a exemplo das atividades logísticas de transporte, objeto de análise da presente proposta.

Sabe-se que os custos para operar aeronaves de asas rotativas, seja no ambiente de aviação civil quanto de aviação militar são maiores que os custos para operar uma aeronave de asa fixa. Isso se deve, principalmente pelas características construtivas dos tipos de vetores, uma vez que os helicópteros possuem sistemas mais complexos que os aviões, portanto, é fácil presumir que toda a estrutura que envolva a sua operação seja mais onerosa. Não somente a questão financeira importa, se for levado em conta que para uma atual aeronave da Av Ex realizar uma atividade de transporte, logística ou administrativa em tempos de paz, isso implica em indispor tal equipamento e tripulação para outra tarefa em que seria mais bem aproveitado. Conforme trabalhos de pesquisas realizados na área e diante de estudos feitos pela força, originados por determinação da Portaria n. 155, de 6 de agosto de 2013, do Estado-Maior do Exército, o EB constatou então que, a utilização de aeronaves de asa fixa é viável economicamente quando considerada a sua aplicação em atividades de transporte e iniciou os esforços para a formulação e concretização dessa nova doutrina. Diante de tais fatores, para as atividades de apoio logístico de transporte, bem como, atividades administrativas da aviação que envolvam o deslocamento, o uso de aeronaves de asa fixa poderia representar um potencial ganho para o EB.

A aviação do Exército Brasileiro tem seu emprego cada vez mais frequente no cenário das operações do amplo espectro, participando de praticamente todas as atividades importantes nos últimos anos. Como qualquer outra organização que tende a ser mais empregada, surgem novos desafios e novas demandas logísticas principalmente as que se referem ao transporte, seja de recurso humano, seja de recurso material. Muitas vezes essas novas demandas tornam-se a médio e longo prazos, desfavoráveis ao Exército Brasileiro quando se utiliza as aeronaves de asas rotativas. Exércitos de outras nacionalidades, como o americano e os exércitos da Argentina, Chile, Uruguai entre outros na América do sul, já utilizam em sua frota os aviões, o que nos fornece nesses casos, exemplos favoráveis da aplicação dessa doutrina para o Brasil.

Em relação aos helicópteros tem-se que:



O transporte de asa rotativa proporciona rapidez e flexibilidade ao nível tático, permitindo movimentar recursos e reduzir prazos de apoio, notadamente de evacuações médicas e de distribuição de suprimentos críticos na área de operações da F Ter. (BRASIL, 2018, p.3-16).

Já o modal aéreo por aviões destaca-se por:

O transporte de asa fixa proporciona rapidez e flexibilidade, particularmente nos níveis da logística estratégica e operacional, sendo mais indicado para movimentar pessoal, equipamentos prioritários e suprimentos para entrada na área de responsabilidade de um C Op ativado. (BRASIL, 2018, p.3-16).

Nota-se, assim, o carácter complementar que a utilização de aeronaves de asa fixa poderia proporcionar a aeromobilidade da Força Terrestre, composto por asas rotativas. A extração do potencial de ambas as modalidades poderia contribuir na redução de gastos; esforços e tempo nas operações logísticas.

Para Marques (2014, p. 17), o assunto também é um alerta à necessidade de o país evoluir seus materiais de emprego militar a fim de se alinhar às novas exigências do século XXI de modernização, contrapondo-se a atual doutrina de emprego de aeronaves, afirmando assim que:

existe uma demanda da Força Terrestre (F Ter), em tempos de paz ou de conflito, por voos administrativos e logísticos que a própria Aviação do Exército (Av Ex) poderia executar melhor se pudesse contar em suas missões com o uso de aviões. Atualmente, para suprir essa necessidade, o Exército Brasileiro (EB) emprega seus helicópteros (He) ou utiliza horas de voo (HV) da Força Aérea Brasileira (FAB), ou ainda adquire passagens e volume de carga no comércio aeronáutico civil. (MARQUES, 2014, p. 17).

Um aspecto que sempre é discutido a respeito de transporte de aviação, visando a logística em tempos de paz, é que para a concretização dessas atividades a Av Ex conta com seus próprios meios, ou terceirização, para tal demanda. Muitas vezes, além das atividades logísticas previstas em normas, alguns deslocamentos são administrativos tais como: o envio de peças, componentes e materiais diversos; transporte de autoridades ou recursos humanos de outras instituições, em um contexto de apoio, bem como demais voos em que não configure o transporte em operações militares ou de adestramento. Dentro desta realidade, há também a

utilização, conforme supracitado, das Horas de Voo da FAB. O problema, quando não se tem o poder de transporte que seja orgânico, é justamente a dependência da outra parte para a concretização dos objetivos. É sabido que, devido ao preço da hora de voo das aeronaves de asas rotativas que possuam capacidade considerável de carga, é inviável empregar tais equipamentos nessas missões.

O cenário apresentado, então, é: por um lado uma relativa inviabilidade de transporte logístico por meios próprios que seja eficiente e por outro lado, uma dependência de terceiros os quais muitas vezes não estão alinhados com o *modus operandi* da força terrestre.

Dessa forma, todos estes fatores negativos claramente enfraquecem a liberdade de decisão dos militares em função de comando quer sejam da aviação propriamente dita, quer sejam dos demais escalões superiores aos quais a Av Ex subordina-se.

Ainda com relação ao tema:

é importante fazer referência às dificuldades enfrentadas e que perduram até hoje inferindo assim que, de certa forma, a Av Ex poderia ter considerado no passado a adoção de aeronaves de asa fixa, mas não o fez por temer na época a perda do apoio à sua recriação. (SILVEIRA, 2016, p.9).

Marques (2014), afirma que parte do esforço aéreo da Av Ex é empregada para resolver problemas relativos à sua logística de material específico de aviação (ou pessoal) fazendo assim com que ela voe missões que poderiam muito bem serem executadas por aeronaves de asa fixa desenvolvidas para esse propósito. Isso, teria como consequência uma clara economia de recursos e um aumento da eficiência operacional, objetivos importantes a um exército bem adequado às exigências contemporâneas de um país líder na região em que esta inserido.

## 1.1 METODOLOGIA E JUSTIFICATIVA

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho é analisar os aspectos que permitem considerar viável a aplicação desse tipo de aeronave tendo como foco as atividades logísticas de transporte, de acordo com o preconizado no manual de campanha EB70-MC-214 - Vetores Aereos da Força Terrestre e EB70-MC-10.204 - A Aviação do Exército nas Operações. Para o desenvolvimento do conteúdo, foi feita uma pesquisa bibliográfica aos manuais militares; trabalhos acadêmicos e demais publicações do EB



que versam sobre a Aviação do Exército; bem como uma pesquisa de opinião técnica, por intermédio de formulários, com militares especialistas de aviação. Também foram coletadas informações oriundas do meio aeronáutico civil tais como escolas de aviação; publicações em periódicos de aviação; relatos de especialistas na área; sítios eletrônicos e documentos técnicos diversos disponíveis. Foi realizada, ainda, uma análise na aviação de exército de outros países a fim de se obter dados a respeito de suas atividades aéreas e modelos de aparelhos existentes e com isso, ser possível estimar as características técnicas que um vetor deveria apresentar para que fosse considerado uma opção de aquisição por parte do Exército Brasileiro.

Por fim, consubstanciando todos os dados produzidos, foi possível estabelecer um paralelo com a doutrina militar brasileira vigente e apresentar possíveis aplicações à esta Aviação de Exército, tendo como foco o uso de aviões em algumas de suas demais tarefas.

Espera-se que ao abordar o assunto, o trabalho possa compor e somar à crescente biblioteca de trabalhos acadêmicos e estudos fundamentados da Força que discorrem sobre a Av Ex, servindo como reforço à defesa do projeto de implementação da asa fixa no EB.

## 2 DESENVOLVIMENTO

Aeronaves de asas fixas e rotativas possuem distinções sobre as quais são possíveis estabelecer parâmetros comparativos no que tange à sua aplicação em atividades aéreas. Aqui, no caso, estas diferenças norteiam a discussão sobre a viabilidade do emprego de uma em detrimento da outra, tendo como foco, a tarefa de transporte em momentos que não configurem emprego em combate (situação de paz).

Transporte Aéreo Logístico (Trnp Ae Log) – ao empregar meios aéreos no transporte de pessoal ou de material, em situações que não configurem emprego em combate, a fim de atender às necessidades logísticas das forças militares ou de agências civis, quando determinado, com aeronaves de asa fixa ou rotativa. (BRASIL, 2019, p. 2-5).

### 2.1 ESTUDO DE VIABILIDADE

Diante da evolução histórica e da crescente participação da Av Ex em praticamente todas as atividades importantes do EB (missões de Garantia da Lei e da Ordem (GLO), Ações Cívicas e Sociais (ACISOS), missões humanitárias, apoio em instruções, apoio em missões, etc) verificou-se, conforme cita Marques (2014) e conforme

abordado na introdução, que existe uma necessidade de uma adequação da força, às novas exigências encontradas nos tempos atuais relativas à modernização. O autor afirma ainda que:

Na América do Sul, o único país que não possui um segmento de asas fixas em seu exército é o Brasil. Segundo JANUÁRIO (2011), essa situação coloca o Exército Brasileiro em condição de desvantagem perante a Aviações dos Exércitos dos demais países. Não possuindo tais meios, a Av Ex acaba por empregar parte de seus helicópteros em missões logísticas, reduzindo a capacidade de transporte e ataque de sua aviação (MARQUES, 2014, p. 17).

O planejamento da implementação de aeronaves de asa fixa na Av Ex encontrou o início de sua estruturação de acordo com o estudo de viabilidade do projeto ampliação da capacidade de transporte logístico, realizado pelo CAVEx (Anexo F ao Estudo de Viabilidade do programa estratégico aviação do exército – Fl 135 a 156). Em tal estudo, consta como metas, dentre outras, a adequação da infraestrutura da Av Ex, com um aumento da capacidade de pronta resposta da F Ter e aumento da capacidade operacional, situação em que figura como uma dos atores de tais propostas a adoção de aeronaves de asa fixa no comando militar da Amazônia, sendo então, o ponto inicial para a aplicação dessa nova ideia. O estudo prevê a aquisição de 12 (doze) aeronaves de asa fixa bem como a logística necessária para isso.

De acordo com o estudo, objetiva-se com isso:

- f. OEE 8 - Implantar um novo e efetivo sistema logístico militar terrestre 1) 8.1 - Implantação da nova estrutura logística do Exército
  - a) 8.1.1 ± Adotar uma estrutura logística capaz de prestar o apoio logístico a medida certa e no tempo oportuno (Prontidão Logística).
  - b) 8.1.2 ± Mobilizar, progressiva e seletivamente, a estrutura logística com meios compatíveis e modernos. (BRASIL, sem ano, p.3).

Dessa maneira, contribuiriam com a dissuasão extrarregional, promovendo aumento do reconhecimento do Exército Brasileiro; capacidade de poder dissuasório; adequação da F Ter para o combate no amplo espectro que engloba conceitos de flexibilidade, elasticidade, adaptabilidade e sustentabilidade.

Tem-se ainda que:



A aquisição de aeronaves de asa fixa capacitará a Força Terrestre em cumprir missões de Pronta Resposta Estratégica (de forma limitada), Comando e Controle (ligação de comando) e Sustentação Logística, particularmente na faixa de fronteira, apoiando os Pelotões Especiais de Fronteira. (BRASIL, sem ano, p.3).

Nota-se, claramente, que a ideia surgiu primeiro com vistas a atender a questão da Amazônia pois é uma área inóspita, com grandes vazios demográficos e poucas áreas com suporte de infraestrutura. Nessa região, encontram-se diversas unidades da Força Terrestre situadas em localidades com essas características mencionadas, sendo as mais peculiares os PEF's (pelotões especiais de fronteira). É fácil compreender que o modal aéreo, para esta situação, constitui o vetor mais importante quando se busca rapidez e operacionalidade. Em alguns casos, é o único meio para fornecer o suporte necessário para que tais unidades, ou frações em manobra, consigam se manter atuantes, independente da situação diplomática vigente.

O EB, na região amazônica, conta com o apoio do 4º Batalhão de Aviação do Exército que possui na sua dotação apenas helicópteros com a característica de transportar pouca carga, se deslocar em baixa velocidade, possuir baixa autonomia e são muito suscetíveis às condições meteorológicas em comparação com as aeronaves de asa fixa. (ROSSI, 2011, pag.16)

Nesse aspecto volta-se a atenção para a necessidade de obter o apoio aéreo provenientes de empresas contratadas para efetuar eventuais transportes ou da FAB, com a concessão de horas de voo à força coirmã, situações estas que possuem algumas desvantagens para o EB. Empresas civis atuam sob a égide de operações logísticas com características convencionais, tais como prazos, tipo de cargas, expediente, parâmetros que geralmente são mais estáveis e seguem a tendência do mercado. Operações militares por sua vez, mesmo que logísticas em tempos de paz, possuem exigências peculiares, devido às características dos materiais que na maioria são produtos de defesa de elevado controle e difícil acesso. Outro fator negativo, seria a eventual ocorrência de situações que demandam urgência na tarefa de transporte necessitando, nesses casos, da execução independente do dia ou da hora. A Força Aérea, por sua vez, além de atender a sua própria demanda logística, executar suas tarefas a respeito do

controle do espaço aéreo (que não são poucas) e carecer dos mesmos problemas que as Forças Armadas como um todo na questão orçamentária, ainda tem que dedicar parte de seu efetivo e suas unidades aéreas para atender as demandas logísticas do EB, ainda que haja a concessão de horas de voo por parte deste. Tal situação ainda que conte com a boa vontade da força coirmã inevitavelmente coloca o Exército Brasileiro como segundo plano em suas operações, além de submeter ambas as Forças a modos de operação diferentes as quais estão acostumados, criando por vezes, incompatibilidade de intenções, gerando ônus burocráticos no processo.

Os recursos financeiros que são despendidos para a utilização de contratos civis e FAB se fossem realocados poderiam ser aplicados em vetores orgânicos do EB para o cumprimento de missões logísticas de transporte, conforme corrobora SILVEIRA (2016, P. 14, apud Sales 1996) onde afirma que para determinadas missões o avião é mais vantajoso do que helicópteros e os atuais gastos da Av Ex a fim de suprir a necessidade logística seriam suficientes para a custear a implementação das novas aeronaves, provando, ainda, que seria viável uma compatibilidade entre os dois sistemas de manutenção (asa fixa e rotativa).

Em se tratando inicialmente de estudo aplicado na região amazônica, supondo-se que uma aeronave se desloque para a realização de uma atividade aérea em uma região inóspita desse ambiente brasileiro, e porventura venha a sofrer uma pane mecânica em escalão de manutenção elevado, a possibilidade de pronto emprego de uma aeronave de asa fixa, orgânica da Av Ex, seria capaz de suprir tal demanda e reduzir a indisponibilidade, para questão de algumas horas. Do contrário, utilização dos processos atuais poderia resultar em tempo maior de espera, elevada burocracia, além de acrescer o período de indisponibilidade do equipamento avariado e aumentar a fadiga da tripulação, sujeita à situação.

Ainda que atualmente fosse utilizado uma aeronave de asa rotativa, da Av Ex, compatível com a missão, o custo para essa operação seria superior devido às características operativas dos helicópteros além de, notadamente, acarretar um desvio de função do referido vetor empregado e de suas horas de voo disponíveis.

Não somente casos de urgência são objetos dessa análise. Situação do cotidiano administrativo e logístico (transporte de carga e pessoal), aos poucos, somados, resultariam no fim em uma



grande economia de tempo e dinheiro, otimizando os processos da Av Ex e garantindo assim o incremento da operacionalidade do EB tal como preconiza o estudo de viabilidade.

O projeto asa fixa uma vez implantado no ambiente amazônico, migrara gradativamente para as demais regiões onde atua a Av Ex. É importante frisar mais uma vez que, de acordo com os diversos pesquisadores e estudos relativos ao tema, não é objetivo do Exército Brasileiro constituir com os aviões, uma “Força Aérea” dentro da Av Ex, e sim, em primeira instância, conforme o manual EB70-MC-10.214 3-12 Vetores Aéreos da Força Terrestre, suprir o apoio logístico de transporte em situações que não configurem o emprego em um combate.

Os ganhos advindos com a aquisição de aeronaves de asa fixa pela Aviação da Força Terrestre seriam superiores à questão financeira, que por si só já é um argumento persuasor. A adoção de uma doutrina nova, nesse aspecto, contribui para a evolução técnico-profissional da força, que seria evidenciado nas escolas de formação de especialistas de aviação, bem como para a evolução científica do país, uma vez que, geraria interesse por parte das empresas no desenvolvimento de produtos para atender a nova demanda. Além disso, seria incorporado novos ensinamentos relativos à ciência aeronáutica e geraria de certa forma, uma reciclagem e/ou evolução em processos de manutenção que englobaria não só a aeronave em questão, mas por influência, os demais vetores também. Seria possível, ainda, promover a diversificação de fabricantes uma vez que atualmente, na Av Ex a maior parte da frota é oriunda de um mesmo desenvolvedor e no caso de asas fixas, a existência de maior quantidade de modelos no mercado (ou possibilidade de criação) promoveria a vantagem de trabalhar com empresas diferentes e possibilidades (vantagens) diferentes. Como somatório de tudo, a projeção do Exército Brasileiro, no âmbito interno e externo, sofreria um impacto positivo.

De outro modo, a perpetuação da atual situação em que não existe esse vetor ainda, continuaria a promover essa defasagem em processos de atendimento administrativo-logístico interno e tendo como referência, questões de restrição orçamentária, não é difícil inferir que gradativamente a força se onerara em questões que fogem o propósito do voo de helicóptero na Av Ex. Culturalmente falando, em se tratando do

planejamento gerencial e gestão estratégica, contribuiria para a estagnação de uma barreira aos processos de mudança que é a filosofia do “tradicionalismo”, onde um processo nunca evoluiria por descrédito interno na eficiência da instituição. Além do mais, não possuir uma frota orgânica de asa fixa, corroboram para o reforço das diversas barreiras que impedem ou dificultam a Av Ex de diversificar os seus vetores.



Figura 1: Asa fixa do Exército Argentino

Fonte: <https://www.defensa.com/argentina>, acesso em 05 de agosto de 2020.

Hoje, busca-se primeiramente resolver as necessidades logísticas e/ou administrativas em tempos de paz, mas as demandas futuras, haja vista a evolução cada vez mais acentuada e complexa do teatro de operações, podem exigir futuras novas especificações de vetores e que vão desencadear novas disputas por aceitação, batalha que a Av Ex trava desde a sua recriação, com questões mais simples, inclusive.

## 2.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS

Conforme preconiza Abreu (2008), pode-se dizer que os meios aéreos disponíveis na Av Ex, helicópteros, estão mais vocacionados para as missões de combate e apoio ao combate. Com relação a apoio logístico de transporte, poderiam ser empregadas aeronaves de asa fixa de acordo com a exigência da missão. Outrossim, pelo manual de operações de aviação de Exército Americano, com relação ao avião tem-se que “A missão básica da aeronave é fornecer transporte aéreo regular ou não de passageiros e/ou carga em qualquer parte do mundo” (FM3-04: Army Aviation, 2015, p.106, tradução nossa).<sup>5</sup>

Helicópteros são mais complexos do que aviões por possuírem sistemas um pouco mais peculiares e sensíveis, bem como possuírem uma filosofia de pilotagem diferenciada. Ainda que

<sup>5</sup> The basic mission of the aircraft is to provide scheduled or unscheduled air transportation of passengers and/or cargo in any area of the world



carregados de alta tecnologia embarcada, a exemplo da aeronave H225M Jaguar, tais peculiaridades tornam as operações de asas rotativas delicadas não somente na parte de pilotagem, mas também com relação aos aspectos de inspeções e manutenções. Não que para aeronaves de asa fixa isso seja menos relevado em grau de importância, mas comparativamente analisando, algum problema mecânico ou estrutural que venha a surgir durante um voo, a probabilidade disso se agravar e causar um incidente ou acidente é maior em um helicóptero do que em um avião. Segundo Rafael Battaglia (2019), em um estudo realizado pela Administração Federal de Aviação dos Estados Unidos (FAA, sigla em inglês) calculou-se que para aviões a taxa de acidentes fatais é de 0.84 a cada 100 mil horas de voo e para os helicópteros, o número sobe para 1.2, em termos percentuais chegando a ser 42% maior em termos de risco, operar uma aeronave de asa rotativa.

Helicópteros possuem uma gama de componentes e sistemas introduzidos em sua estrutura e nos componentes rotativos cujas funções é proporcionar estabilização e mitigação de efeitos físicos os quais tornariam impraticável o voo desse tipo de vetor sendo fácil notar, assim, que todas essas características que envolvem a operação com helicóptero acabam por influenciar em seu valor de operação. São fatores tais como, complexidade de inspeções, frequências dessas inspeções, peças e itens de consumo para reposição e/ou reparação de conjuntos, ausência de uma diversidade de fornecedores e fabricantes (comparada às asas fixas) e até mesmo o envelope de voo da aeronave pode influenciar no seu custo de operação.

A força de helicópteros é requisitada para atender a manobras militares que necessitam de aeromobilidade no quesito tático. É a capacidade de transportar, ou oferecer apoio, em curto período de tempo e relativamente em curto espaço, e seu maior triunfo são a possibilidade de poder aterrar em praticamente qualquer lugar (desde que respeitados critérios técnicos para isso), sem que o local ofereça alguma estrutura aeroportuária e, ser possível acompanhar o movimento da tropa em solo que esteja sendo apoiada, a baixas velocidades se for necessário.

Aeronaves de asa fixa são mais propícias para operações que envolvam médias a grandes distâncias, com velocidades consideráveis, transportando cargas e/ou passageiros com o intuito de atender a uma demanda estratégica e no caso da Av Ex, uma demanda logística na qual não

necessitam realizar pouso eventual ou fora de área de aeródromo. Percebe-se assim, uma certa correlação com as características do Brasil (extensão e projeção estratégica).

Na aviação civil nota-se que em se tratando de valores, operações relacionadas a aeronaves de asas rotativas são em média mais caras do que as de asas fixas. São atividades tais como: cursos de formação de pilotos privados (PPH) ou pilotos comerciais (PCH); cursos de manutenção bem como preços relacionados ao fretamento de voos. Aeroclubes civis de formação, consultados no decorrer da elaboração do presente artigo, apresentaram ao longo dos últimos 10 (dez) anos, diferenças entre preços de hora de voo para formação de piloto de asa fixa e rotativa, que variaram em uma média de R\$ 500,00 (quinhentos reais). Sítios eletrônicos especializados em fretamento de aeronaves para atender ao público executivo mostram que, para um mesmo itinerário (São Paulo – Rio de Janeiro) em um mesmo horário (1600h), os preços de fretamento de uma aeronave de asa rotativa (AS350) se aproximam muito do valor despendido para a contratação de uma aeronave de asa fixa e de categoria superior (King Air B200GT). Isso são indícios de que, conforme já afirmado anteriormente, operar helicópteros são proporcionalmente mais caros do que operar aviões quando se considera uma simples tarefa de transporte, como foi o exemplo anterior, e tal proporção tende a aumentar quanto maior for a complexidade do equipamento, a exemplo da aeronave H225M, já citada no presente trabalho.

Se para a aviação civil é uma verdade incontestável, o mesmo não poderia deixar de ocorrer na aviação militar ainda mais esta por ser uma atividade onde procura-se extrair o máximo oferecido pelo equipamento e não é uma preocupação primária da aviação militar, taticamente falando (durante uma manobra, missão ou treinamento) o voo nas condições mais econômicas tal como um operador civil procuraria realizar.

Dessa forma, é possível comparar o custo de operação conforme a figura 2 a seguir, extraído dos estudos do Projeto C-23B Sherpa, aeronave de asa fixa e de transporte que estaria sendo cogitada a incorporar no rol de aeronaves da Av Ex. É importante observar que, mesmo a aeronave possuindo capacidade de carga inferior ao helicóptero mais potente do EB, seu custo de operação por Kg transportado chega a ser 80% mais vantajoso, economicamente falando, provando mais uma vez que a proporção de custos entre os

dois tipos de aeronaves é um argumento considerável e verídico.



Figura 2: quadro de comparação do custo hora voo por kg  
Fonte: <https://www.airway.com.br/exercito-brasileiro-amplia-encomenda-deavioes-sherpa/>, acesso em 01 de agosto de 2020.

Na questão da segurança e operacionalidade, além do que já foi citado anteriormente, as tarefas com aeronaves de asa fixa são menos suscetíveis à interferência das condições meteorológicas e isso é mais uma vantagem que impactaria na diminuição das limitações da Av Ex.

Segundo Abreu (2008), nos idos de 2007, houve uma proposta comercial ao EstadoMaior do Exército para a venda de aeronaves Cessna 208B Garnd Caravan, proposta essa que já incluía no contrato o treinamento para pilotos e mecânicos nos EUA e um Serviço Global de Manutenção (SGM). Fruto dessa proposta, o autor chegou à seguinte análise comparativa de custos:

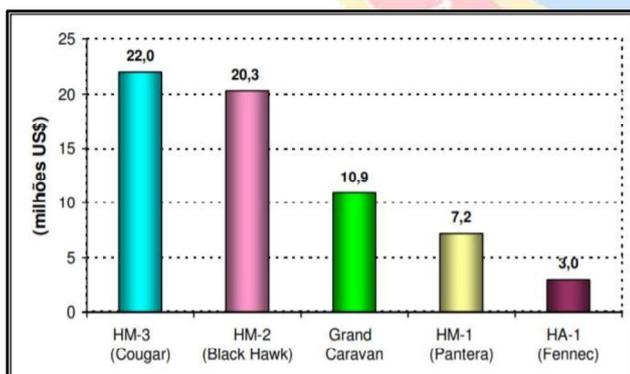


Figura 3: quadro comparativo do custo para operar um C208B  
Fonte: ABREU, 2008 p.127

Mesmo que o estudo tenha ocorrido há um certo tempo, é possível perceber que ao longo destes últimos 12 (doze) anos essa proporção entre os custos de operação das aeronaves de asa fixa e rotativa manteve-se discrepante, acentuando-se ou atenuando-se de acordo com os diferentes modelos de vetores desenvolvidos pela indústria.

Existem diversos fabricantes de aeronaves disponíveis na indústria que poderiam ofertar vetores a fim de comporem o roll de interesse da Força terrestre brasileira para a sua aquisição. Conforme afirmado antes, o Brasil é o único país na América do Sul cuja aviação de exército limitou-se apenas a aeronaves de asas rotativas. A Argentina, por exemplo, opera em sua frota, dentre outras, o Cessna Caravan; O Equador, opera aeronaves Cessna 152, Arava 206 e Caravan; Peru opera aviões de fabricação americana e russa; Colombia, Venezuela, Chile, também operam diferentes modelos de asa fixa. Dessa forma podemos representar, quantitativamente <sup>6</sup>, os diferentes modelos de vetores de asa fixa operados pelos exércitos dos países da América do Sul, conforme gráfico a seguir.

Gráfico 1: Quantitativo de modelos existentes na aviação dos exércitos sul americanos



Fonte: o autor.

A existência dessa variedade de modelos sendo operado e a quantidade significativa de países no continente que o fazem, corroboram com as afirmações de que a utilização de aviões é de fato vantajosa e que os exércitos sulamericanos possuidores de aviação buscaram adequar diferentes vetores às necessidades de suas operações, obtendo dessa forma a independência dos meios aéreos.

Tendo como base essa ideia de que os vetores é que devem se adequar à missão proposta, não se pode afirmar (ou negar) que exista atualmente um único produto que cumpra sozinho e com elevada efetividade, todas as tarefas que a aviação militar irá exigir. Dessa forma, para o Exército Brasileiro, em um país continental e de discrepâncias regionais, o ideal é que as características operativas desejáveis sejam repassadas aos fabricantes em potencial e estes por sua vez produzam; adequem ou indiquem seus modelos visando atender às necessidades da força.

## 2.3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

<sup>6</sup> conforme os dados disponíveis nos sites eletrônicos dos exércitos analisados, durante a pesquisa.



Com relação às especificações técnicas que um novo modelo de aeronave de asa fixa deveria apresentar para atender às demandas do Exército Brasileiro, conforme testifica Sales (1996), pode-se elencar às operações logísticas de transporte (considerando-se que não será discutido a complexidade desses critérios técnicos por não serem objeto do presente trabalho) as características gerais necessárias a aeronaves de baixa e/ou média capacidade, conforme resumido a seguir.

- Possuir baixa velocidade de estol, pois o EB poderia executar missões em localidades com pouca disponibilidade de pista de rolagem, por exemplo, em regiões de PEF, sendo assim, uma velocidade menor nas aproximações faz-se bastante útil, assim como para decolagem nestas mesmas situações.

- Preparação estrutural para a possibilidade de pouso e decolagem em pistas irregulares: necessário, pois a força poderá executar missões em localidades com pouca infraestrutura de aeródromo, por exemplo, em pistas não pavimentadas.

- Que sejam multimissão, ou seja, capazes de facilmente serem adaptadas e/ou configuradas conforme a exigência da situação tática, podendo transportar, nesses casos, recurso humano, material ou ambos.

- Que possuam a capacidade de operarem em voo por instrumentos, com piloto automático, pois além de diminuir o volume de trabalho da tripulação, permitem a operação em condições meteorológicas impeditivas do voo visual.

- Aeronaves que sejam preferencialmente bimotores ou, dependendo da aplicação e confiabilidade do equipamento, monomotores.

- Possuam capacidade de carga consideravelmente superior quando comparados os seus “Peso Máximo de Decolagem” e “Peso Vazio”.

- Aeronaves que sejam preparadas para operarem sob as diferentes condições climáticas que as regiões do Brasil apresentam.

- Possua dimensão capaz de transportar componentes e insumos volumosos das aeronaves Av Ex, como por exemplo, pás do rotor do H225M Jaguar.

- Possua contrato de suporte logístico, para o atendimento de sua própria demanda por manutenção.

- Fabricante deve prover o treinamento e a capacitação técnica de mecânicos e pilotos.

- De preferência, aeronaves de asa alta devido à maior estabilidade; proteção em situação de pistas irregulares e facilidade nos procedimentos de carga e descarga.

- Seja construído com base em uma arquitetura que facilite os processos de manutenção calendarária, tais como as verificações de pré, inter e pós voo e eventuais manutenções corretivas.

Do exposto, pode ser que seja apresentado um cenário em que mais de um modelo de produto seja cogitado, cada um com um potencial em solucionar determinado conjunto de exigência de missão. Na região amazônica, por exemplo, existem estudos que sugerem a utilização de hidroaviões (figura 4) no atendimento principalmente à localidades isoladas e que possuam proximidade com rios, nesses casos, seriam um atendimento local. Em regiões mais próximas dos grandes centros urbanos, pode ser que uma aeronave de baixa capacidade seja o suficiente para o atendimento das operações da Av Ex daquela localidade, ao passo que, para missões mais longas e distantes, uma aeronave de médio porte seria o ideal.



Figura 4: Cessna Caravan anfíbio

Fonte: <http://cienciatecnologiafoco.blogspot.com/2015/03/cessna-208b-grand-caravan.html>, acesso em 01 de ago 2020.

A aeronave C-23B Sherpa, figura 5 a seguir, apresentou-se recentemente como uma oportunidade de aquisição visando atender ao Projeto de Incorporação do Modal Aéreo na Logística Militar Terrestre na Região Amazônica pelo Comando Logístico, COLOG, projeto oriundo do programa Foreign Military Sales (FMS) Norte Americano a ser operado pela Av

Ex. De acordo com informações do estudo do projeto temos que, “por suas características técnicas... pode cumprir as missões de Apoio Logístico com vantagens operativas e com custo consideravelmente inferior ao da atual frota de helicópteros” (BRASIL, sem data, p. 10).



Figura 5: Short C-23B Sherpa

Fonte: <https://www.defesaaereanaval.com.br/aviacao/short-c-23bsherpa-nas-asas-do-exercito-brasileiro>, acesso em 02 de agosto 2020.

O Sherpa é uma aeronave que apresenta robustez; economicidade com boa capacidade de transporte; motorização confiável e poderia ser submetida à modernização em aspectos tais como o de avionica caso fossem adquiridas. A autonomia disponível à operação da referida aeronave após sua modernização seria suficiente para atender logisticamente o Brasil interregionalmente, quando se considera um país de proporção continental, é possível estimar sua efetividade pela figura 6.

Nota-se claramente, por intermédio da figura, que a autonomia (representada pelas circunferências) consegue abranger distâncias suficientes para que ocorra a ligação entre as cidades possuidoras de unidade de Aviação de Exército bem como da sede do comando (Capital Federal) e consegue, também, abranger quase a totalidade da região da selva amazônica brasileira tendo como base a capital do estado do Amazonas, sede do 4º Batalhão de Aviação do Exército (BAvEx).

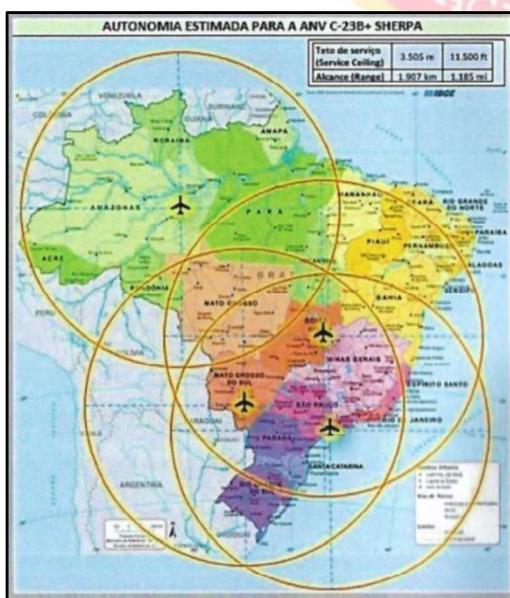


Figura 6: Autonomia da Anv C - 23B

Fonte: BRASIL, sem data, p14

Outros trabalhos sugerem o Cessna 208 Gran Caravan, figura 07, operado no Brasil pela FAB (C-98) e por alguns órgãos de segurança pública para o transporte logístico. Dessa forma, é um produto nacionalmente consagrado, com ótimas referências de operadores internacionais e segundo relato de militares especialistas da Av Ex, consultados a respeito do presente tema, é um vetor muito confiável, potente para o seu porte e fácil de ser operado. Além de possuir diversas variações modernizadas, inclusive militar de ataque e anfíbia, possui baixo custo operacional e características que permitem seu emprego em condições adversas de terreno e meteorologia. Pelas suas especificações técnicas, infere-se que também poderia atender logisticamente a Av Ex regionalmente.

Comprimento	12,67 m	Assentos (pil + pass)	1 + 9 ou 2+9
Altura	4,60 m	Comprimento	5,10 m
Envergadura	15,87 m	Altura	1,37 m
	Altura: 4,60 m	Largura	1,63 m
<p>Comprimento: 12,67 m</p>		<b>PESOS</b> Peso Máximo de Decolagem 8.807 lb (3.995 kg) Carga Útil 1.602 kg Combustível Máximo 335 gal (1.269 L)	
<p>Envergadura: 15,87 m</p>		Alcance Máximo <sup>1</sup> 912 NM (1.689 km) Vel. Máx. Cruzeiro <sup>2</sup> 185 kts (343 km/h) Teto Operacional 25.000 ft (7.620 m)	
		<b>Decolagem</b> Distância de Decolagem <sup>3</sup> 1.399 ft (426 m)	

Figura 7: Características técnicas do Cessna 208 GranCaravan

Fonte: [www.tamaviacaoexecutiva.com.br/venda-de-aeronaves/turbo-helices/grand-caravan-ex](http://www.tamaviacaoexecutiva.com.br/venda-de-aeronaves/turbo-helices/grand-caravan-ex), acesso em 07 de agosto de 2020.

É notório que para uma força que encontra diversas barreiras (além das de disponibilidade orçamentárias) na implementação de uma aviação de asa fixa, parece utópico sugerir aquisições variadas, em se tratando de modelos de equipamentos. O que se deseja mostrar, com a exemplificação de tais modelos, é que existem produtos no mercado, adaptados às diferentes situações, que já atuam em outros órgãos governamentais, países ou instituições civis e realizam voo a estes, cujas características se assemelham muito próximo ao que vislumbraria a aviação de asa fixa do Exército Brasileiro. Dessa forma, complementam com referências técnicas, os argumentos que corroboram para a constatação da viabilidade do assunto defendido.

Nesse caso, tal processo possivelmente se daria de forma gradativa conforme ocorra a evolução da doutrina e após o atendimento das prioridades, que muito provavelmente seriam desenroladas por apenas um modelo.

Não obstante, uma outra possibilidade é a de que seja ofertado um produto único, versátil, que por si só seja capaz de atender aos requisitos necessários em diferentes situações. Tal situação muito provavelmente se daria pelo processo de criação de um novo Produto de Defesa (PRODE), tal como ocorreu com a FAB e sua nova aeronave KC-390 desenvolvida pela Embraer para atender às exigências dessa.

Com relação à manutenção, pode-se utilizar por intermédio de uma adaptação, a mesma estrutura e mentalidade existente na manutenção das aeronaves de asas rotativas da Av Ex. Não seria necessário expressivos gastos de recursos para a instrução tanto de mecânicos quanto de gerentes e pilotos. Seria necessário, obviamente, um investimento de infraestrutura dos hangares para a criação de locais a fim da correta armazenagem das aeronaves e seus equipamentos. A existência de um Contrato de Suporte Logístico permitiria haver um prazo confortável para uma efetiva adequação das consequências administrativas advindas com a incorporação de uma nova aeronave.



Figura 8: exemplo de aeronave conceito ATL100, da empresa Desacr.

Fonte: <https://www.defesaareanaval.com.br/aviacao/short-c-23b-sherpa-nas-asasdo-exercito-brasileiro>, acesso em 29 de julho 2020.

## 2.4 OUTRAS TAREFAS APLICÁVEIS À ASA FIXA

Com relação às tarefas, dentre as diferentes funções de combate desempenhadas pela Av Ex, pode-se discorrer a respeito daquelas que poderiam ser beneficiadas com o emprego de aviões em detrimento dos helicópteros. Embora o foco do presente trabalho seja o emprego desse tipo de aeronave nas operações logísticas de transporte (pessoal e material), a internalização dessa nova doutrina poderia aprimorar, em um futuro próximo, novos conhecimentos advindos com a experiência ao longo do tempo de operar os aviões e com isso, estudar outras possibilidades de emprego para outras tarefas até mesmo em funções de combate que não sejam especificamente logístico.

O manual de campanha, EB70-MC-10.204 – A Aviação do Exército nas Operações, descreve

e distingue as tarefas que a Av Ex executa no teatro de operações terrestres. Pode-se observar, quando se estuda a teoria das atividades descritas, que embora algumas funções estejam enquadradas em conceitos distintos, e assim o são por óbvios motivos de planejamento estratégico e operacional, suas atividades na prática possuem similaridades no que diz respeito à forma como se dará a ciência do voo.

Dessa forma, tendo como apoio de decisão, pesquisa realizada por intermédio de questionário aplicado à militares especialistas de aviação militar, é possível chegar à constatação de que com a introdução da aeronave de asa fixa na Av Ex, certas tarefas seriam, conseqüentemente, atendidas.

Para as tarefas de Lançamento Aeromóvel (Lanç Amv) – atividade da função de combate Logística, seria possível empregar os aviões para realizar o lançamento de tropa (fração Paraquedista, por exemplo) e/ou lançamento de material, insumos, suprimento, etc, sem que fosse necessário contar com o apoio de outra força ou órgão para isso, o que impactaria na diminuição da latência para a execução de uma atividade desse porte. Exércitos sul-americanos, que possuem aviação, já realizam tal atividade e poderiam ser uma excelente fonte de obtenção de conhecimento a respeito dessa operação.

Na Evacuação Aeromédica (Ev Aem) – atividade da função de combate logística, o avião, por ser mais veloz e econômico, poderia executar a evacuação de feridos ou a evacuação médica se dispendo de meios especializados sob a supervisão de especialista da área da saúde. Mesmo para as situações em que não seja possível a aterragem de uma aeronave de asa fixa, poderia ser empregada de forma conjunta a outro modal, ou até mesmo a uma outra aeronave de asa rotativa, ficando em sua incumbência a maior distância e rapidez da missão de evacuação.

Em se tratando de Busca, Combate e Salvamento (BCS) – atividade da função de combate proteção, a aeronave de asa fixa nesse caso, atuaria em apoio à atividade fim de BCS da aeronave de asa rotativa. Seu emprego se daria pela capacidade de realização de varredura de área de forma mais rápida, favorecidos pelas características de maior autonomia e economicidade. Preservaria a Força de Helicópteros uma vez que esta entraria em ação após a confirmação e a coleta das informações realizadas por aviões adaptados ao propósito de BCS.

Em Reconhecimento Aeromóvel (Rec Amv) – atividade da função de combate



inteligência, uma aeronave de asa fixa poderia cumprir as atividades de reconhecimento sobre uma determinada área e/ou região específica e da mesma forma, por suas características do envelope de voo, realizar isso com maior autonomia, discrição e economia de recursos.

Para a Guerra Eletrônica (GE) – atividade da função de combate comando e controle, a aeronave de asa fixa poderia realizar as tarefas de obtenção e exploração de informações do espectro eletromagnético de comunicação e/ou não comunicação bem como para proteção. A aeronave serviria como plataforma para operadores e equipamentos e de acordo com todas as características citadas nos tópicos anteriores, permitiria uma operação menos onerosa e vulnerável.

Com relação a outras tarefas, de cunho administrativas, que não se enquadram efetivamente em tarefas logísticas de acordo com o manual, como por exemplo transporte de civis; autoridades; apoio a outros órgãos governamentais e envio de componentes para a realização de serviço/manutenção; bem como outras operações que possam ser oriundas das missões subsidiárias das Forças Armadas em tempos pacíficos, também é possível valer-se da asa fixa orgânica, mais vantajosa economicamente, se a situação for permissível.

### 3 CONCLUSÃO

O assunto, aeronave de asa fixa na aviação do Exército Brasileiro, é um tema recorrente nas discussões a respeito de projetos necessários à força. Cada vez mais é comprovado por meio de estudos e pesquisas nos diversos níveis acadêmicos que a Aviação do Exército necessita evoluir seus vetores aéreos para se adequar aos novos desafios contemporâneos que exigem cada vez mais da operatividade da Força Terrestre e por consequência, da sua aviação militar.

Percebe-se que o grande problema enfrentado nesse tema é justamente a questão logística, pois é uma necessidade de qualquer força armada em tempo de paz e tempos de guerra. O fluxo logístico-administrativo não pode ser descontinuado e tão pouco, negligenciado. Devido a isso, gastos são despendidos a fim de suprir a demanda logística, aqui no caso do EB sendo mais específico, da aviação e é justamente por este caráter indispensável que se anseia por soluções que impactem cada vez menos nos recursos disponíveis da Av Ex sem diminuir a capacidade operativa, por sua vez.

Com a evolução histórica da Aviação do Exército e seu crescente emprego em praticamente todas as importantes operações que envolvam o EB, a Av Ex teve que intensificar suas atividades para atender a sua demanda logística contando, também, com o apoio da Força Aérea Brasileira e de empresas civis para o complemento dessas tarefas que não poderiam ser executadas organicamente.

Não obstante, percebe-se que estas demandas são cada vez maiores e conseqüentemente, problemas começaram a surgir e se tornaram empecilhos para que a Av Ex opere somente aeronaves de asas rotativas. Empresas civis possuem particularidades e restrições que impedem o transporte militar da forma como o EB realmente necessitaria, tendo que obrigar a Força muitas vezes a se adaptar à realidade de um elemento externo o que por vezes pode significar um gasto extra de recursos financeiros. A FAB, por sua vez, embora preste um contínuo apoio à Av Ex, fruto de um excelente intercâmbio cultural entre as Forças coirmãs, possui suas próprias atividades bem como limitações e não consegue, obviamente, priorizar as necessidades de apoio logístico de transporte demandados pelo Exército Brasileiro.

Tal cenário, encontra maior relevância na região amazônica, local onde os problemas tomam proporções grandiosas e devido a este motivo é que se utiliza dessa região como ponto inicial e prioritário para o desenvolvimento de estudos que visam à soluções para as questões do transporte, haja vista, por exemplo, a existência de unidades isoladas na região de selva amazônica que muitas vezes só podem contar com o modal aéreo para o seu ressuprimento.

Dessa forma, constatou-se que a Av Ex ao cumprir estas missões o faz de maneira antieconômica à Força por operar aeronaves de asas rotativas nessas atividades sendo que, tanto para o meio civil quanto para o meio militar, o custo de operação de aeronaves de asa fixa, exercendo o mesmo voo, é consideravelmente inferior. Terceirizar o problema, que é uma solução alternativa utilizada, por sua vez, é caro e igualmente ineficiente.

Tendo como ponto inicial de estudo a Amazônia, a doutrina de emprego de asa fixa migraria paulatinamente para as demais áreas de atuação da Av Ex que estariam intimamente conectadas com as funções de logística e, pensando além, poderiam atuar em outras funções conforme já fora abordado no último tópico.



Pode-se verificar que existem exemplos no mundo e mais especificamente, na América, de exércitos que possuem aviação e operam voos com aeronaves de asa fixa, orgânicas, como por exemplo o Exército Americano, referência mundial de forças armadas, e os Exércitos da Argentina, Venezuela, Chile dentre outros da região sul-americana. A existência de exemplos próximos de países utilizando aviões em suas Forças Terrestres, além de corroborar com as afirmações de que isso acarreta vantagens operativas, permite avaliar modelos de aeronaves atuantes no mercado mundial e analisar as suas características técnicas e com isso, elencar informações que seriam primordiais para considerar a adoção de um determinado modelo na Av Ex restando, assim, aos desenvolvedores a tarefa de adequar seus modelos existentes ou desenvolver modelos que seriam ofertados ao Brasil.

Com relação aos militares especialistas dessa área, é de entendimento da maioria consultada a respeito do tema, de que a aeronave de asa fixa no EB é de fato uma necessidade e que isso promoveria resultados satisfatórios, principalmente com relação ao transporte de carga material e/ou pessoal, gerando economia de recursos financeiros, agilidade na atividade, independência de outros órgãos e forças, bem como empresas civis, disponibilizando as horas de voo de aeronaves de asas rotativas, as que antes eram gastas com atividades de transporte, para suas atividades fins de manobra / adestramento e contribuindo para a preservação da frota de helicópteros. Uma parcela baixa de militares participantes da pesquisa afirmou que a proposta não traria vantagens operativas ao Exército Brasileiro.

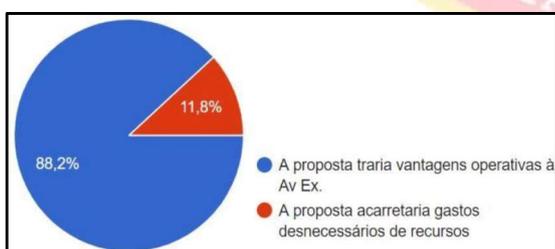


Gráfico 2: Comparativo de respostas dos especialistas  
Fonte: O autor, 2020

É importante frisar que a aquisição de aeronaves de asa fixa não visa substituir as aeronaves de asas rotativas mas sim complementá-las em suas tarefas menos eficazes e tão pouco, visa estabelecer uma “força aérea” dentro do EB o que iria de encontro ao propósito de existência da Av Ex. A viabilidade se sustenta, justamente, em função da necessidade de se reduzir o uso de

helicópteros em voos que não são o seu propósito inicialmente planejado permitindo que estes últimos realmente atuem no cenário ao qual foram, de fato, previstos atuarem e também pela possibilidade de se obter uma relativa independência do transporte oriundo de outras fontes, externas.

Destarte, pode-se confirmar que, é questão de tempo para que a Av Ex adote aviões adjunto aos seus vetores já existentes e a despeito dos inúmeros esforços, tanto em pesquisas de militares e comissões de estudo interessados pelo tema ou de oportunidades surgidas mas que não se concretizaram (tal como a aquisição do C-23 Sherpa), não o fez, ainda, por motivos de natureza maior.

## Referências

ABREU, Warley França. **O Emprego de Aeronaves de Asa Fixa Orgânicas na Aviação do Exército**. 2008. Tese (Doutorado em Ciências Militares) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2008.

AVIACIÓN DEL EJÉRCITO. **Ejército del Perú**. Disponível em: <http://www.ejercito.mil.pe/index.php/prensa-ejercito/noticias/itemlist/category/24-aviacionde-ejercito>. Acesso em: 04 de ago. 2020.

AVIACIÓN DEL EJÉRCITO. **Ejército EC**. Disponível em: <https://ejercitoecuadoriano.mil.ec/institucion/fftt/sistema-de-armas/aviacion-del-ejercito>. Acesso em: 04 de ago. 2020.

BATTAGLIA, Rafael. **Cai quase um helicóptero por dia no mundo**. Revista Super Interessante, 11 fev. 2019. Disponível em: [super.abril.com.br/sociedade/cai-quase-um-helicoptero-por-dia-no-mundo/](http://super.abril.com.br/sociedade/cai-quase-um-helicoptero-por-dia-no-mundo/). Acesso em: 10 ago. 2020

BRASIL, Exército Brasileiro. Comando Militar do Sudeste. Comando de Aviação do Exército. **Anexo F ao estudo de viabilidade do projeto ampliação da capacidade de transporte logístico**. Taubate, SP: CAVEx, Sem data.

BRASIL, Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Comando Logístico. **Projeto de Incorporação do modal aéreo na Logística militar terrestre na região amazônica**. Brasília, 1 folder

BRASIL. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. **Manual de Campanha A Aviação do Exército nas Operações**. EB70-MC-10.204. 1. Ed. Brasília, DF: COTER, 2019

BRASIL. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. **Manual de Campanha. Logística Militar Terrestre**. EB70-MC-10.238. 1. Ed. Brasília, DF: COTER 2018.

BRASIL. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. **Manual de Campanha Vetores Aéreos da Força**



**Terrestre.** EB70-MC-10.214. 2. Ed. Brasília, DF: COTER, 2020

COMANDO DE LA AVIACION DEL EJERCITO. **Ejército Bolivariano**, 2020. Unidades Tácticas Fundamentales Y Aisladas. Disponível em: [www.ejercito.mil.ve/comando-de-laaviacion-del-ejercito/](http://www.ejercito.mil.ve/comando-de-laaviacion-del-ejercito/). Acesso em 04 de ago. 2020.

ED. ESPAÇO AÉREO. **Quanto custa a formação do piloto de avião e helicóptero.** Blog Espaço Aereo, 20 jun. 2016. Disponível em: <http://blog.eaereo.com.br/2016/06/quanto-custaformacao-de-piloto-de.html>. Acesso em 03 jul. 2020.

ESTADÃO CONTEÚDOS. **Decreto presidencial inclui avião para exército; aeronáutica crítica decisão.** Santa Portal, 06 jun. 2020. Disponível em: <https://www.santaportal.com.br/noticia/56851-decreto-presidencial-inclui-aviao-paraexercito-aeronautica-critica-decisao>. Acesso em 03 Jul. 2020.

MAIA, Paulo Sérgio da Silva. **Aviação do Exército: uma visão histórica.** Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 2014.

MARINHO, Raul. **[Recordar é Viver]: Avião X Helicóptero.** Instituto PARASERPILOTO, fev. 2020. Disponível em: <https://paraserpiloto.org/>. Acesso em 03 Jul. 2020

MARQUES, Daniel Moreira. **Emprego de aeronaves de asa fixa pela Aviação do Exército Brasileiro.** 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Política, Estratégia e Alta Administração Militar) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2014.

PADILHA, Luiz. **Short C-23B Sherpa – Nas asas do Exército Brasileiro.** Site Defesa Aérea e Naval, 13 dez. 2019. Disponível em: <https://www.defesaaereanaval.com.br/aviacao/short-c-23b-sherpa-nas-asas-do-exercito-brasileiro>. Acesso em 10 jul. 2020.

PIÑEIRO, Luiz. **Aviación de Ejército argentino en apoyo de las Fuerzas Armadas.** Sitio Defensa.com, 12 mai. 2020. Disponível em: <https://www.defensa.com/argentina/aviacionejercito-argentino-apoyo-fuerzas-armadas>. Acesso em: 04 de ago. 2020.

PUERTAS Abiertas en la brigada de aviación del ejército de Chile. **Delphos Magazine Aviacion Y Defensa**, 2018. Disponível em: <https://www.delphosmagazine.cl/puertasabiertas-en-la-brigada-de-aviacion-del-ejercito-de-chile/>. Acesso em 04 de ago 2020.

ROSSI, Elivaldo João. **A criação da aviação de asa fixa no Exército Brasileiro com a utilização da hidroaviação na Amazônia.** Trabalho de conclusão de curso (TCC) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2011.

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

SILVEIRA, Davidson Luiz Santi. **Aviação do Exército: Viabilidade do emprego de aeronaves de asa fixa nas operações de apoio logístico ao combate.** Trabalho de conclusão de curso (TCC) – Academia Militar das Agulhas Negras, Rio de Janeiro, 2016.

USA. Headquarters, Department of the Army. **Field Manual N° 3-04: Army Aviation.** FM 3-04. Washington, 2007.

VOLAVI, Equipo. **História de la aviación del ejército de colombia.** Sitio Volavi, 06 dez. 2013. Disponível em: <https://volavi.co/aviacion/historia/historia-de-la-aviacion-del-ejercitode-colombia>. Acesso em: 04 de ago. 2020.