

# O uso de aeronave multifunção na Aviação de Caça

## *The use of multirole aircraft in Fighter Aviation*

Cap Cartier

### RESUMO

A introdução da aeronave F-5M permitiu à Aviação de Caça uma grande ampliação na capacidade de cumprimento de missões de defesa aérea e de ataque ao solo, em função dos avançados equipamentos eletrônicos embarcados. A presente pesquisa objetivou analisar a influência da introdução da característica multifunção, ou seja, realizando todas as missões que o vetor propicia, no nível de treinamento dos pilotos. As obras dos teóricos do Poder Aéreo Giulio Douhet, Alexander Seversky e John Warden foram utilizadas como referenciais, de onde também se buscou a origem do conceito de aeronave multifunção, assim como trazê-lo para os dias atuais. A pesquisa documental verificou os Programas de Trabalho Anual e os Programas de Instrução e Manutenção Operacional, que preconizam que seja realizado o treinamento dentro do conceito multifunção. A partir de então, a coleta de dados prosseguiu através de um questionário encaminhado aos pilotos de F-5M, no período de 2006 a 2010, que visou observar a percepção do nível de operacionalidade dos mesmos frente ao treinamento multifunção previsto nas suas Unidades Aéreas. Analisando os dados, verificou-se que dentre os três fatores estudados, em dois deles o treinamento multifunção teve influência negativa no nível de operacionalidade dos pilotos, e em um deles foi indiferente. Os dados estão atualizados até 04 de julho de 2011.

**Palavras-chave:** Treinamento. Aviação de Caça. Multifunção. Operacionalidade

### ABSTRACT

*The introduction of the F-5M Fighter allowed a major expansion in capacity to fulfill the missions of air defense and ground attack, according to the advanced electronic equipment on board. This paper analyzes the influence of the introduction of multirole feature, i.e., performing all the tasks which the vector provides, in the level of pilot training. The works of airpower theorists Giulio Douhet, Alexander Seversky and John Warden were used as theoretical frameworks, which also sought the origin of the concept of multipurpose aircraft and bring it to this day. The documental research verified the Annual Work Programs and Programs of Instruction and Operation Maintenance, which provides that training, is undertaken within the concept of multifunction. Since then, continued data collection through a questionnaire sent to the operational pilots of F-5M in the period 2006 to 2010, which aimed to observe the perceived level of operability of the same against the multifunction training provided by its air units. Analyzing the data, we found that among the three factors studied in two of them multirole training negatively influence the level of operational pilots and one was indifferent. The data are updated until July 4, 2011.*

**Keywords:** Training. Fighter Aviation. Multirole. Operability.

### INTRODUÇÃO

A partir do início do século XXI, o Comando da Aeronáutica (COMAER) iniciou o Plano de Reparelhamento e Adequação da Força Aérea Brasileira (FAB), cujo objetivo é a modernização ou substituição sistemática de aeronaves e equipamentos que, com o passar dos anos, tornaram-se obsoletos ou economicamente inviáveis de se manterem operando. (BRASIL, 2007).

Neste contexto, a FAB adquiriu, entre outras, as aeronaves F-2000 *Mirage* e modernizou os aviões F-5 *Tiger II*, que passaram a ser designados F-5M. Tais aeronaves representam um novo conceito de operação na Aviação de Caça Brasileira, pois ampliaram em muito o espectro de missões realizadas, seja elas na defesa aérea ou no ataque ao solo, em virtude dos avançados sistemas eletrônicos embarcados nestes vetores.

Em conseqüência disso, com a introdução das aeronaves F-5M na FAB, a partir de 2005, uma gama muito extensa de novas missões também foi incorporada. As potencialidades da aeronave no cumprimento de missões de defesa aérea e ataque ao solo foram aumentadas em muito, comparando-se com a aeronave antiga. Desta feita, pode se considerar o avião modernizado como uma plataforma multifunção (que cumpre vários tipos de missões), e sobre esta característica que seus operadores, o Primeiro Grupo de Aviação de Caça (1º GAVCA) e o Primeiro Esquadrão do Décimo Quarto Grupo de Aviação (1º/14º GAV), elaboram os Programas de Instrução e Manutenção Operacional (PIMO) (BRASIL, 2010c, 2010d). Contudo, o fato de uma aeronave ser multifunção não obrigatoriamente implica que uma Unidade que possua tal vetor irá cumprir todos os tipos de missão possíveis, podendo especializar-se nas missões ar-ar (caça interceptador de defesa aérea) ou ar-solo (caça bombardeiro de ataque ao solo), por exemplo.

A ideia de uma aeronave multifunção apareceu desde os primeiros teóricos do Poder Aéreo, entre eles Giulio Douhet e Alexander Seversky. Porém, somente na década de 60 foi quando ocorreu efetivamente a materialização deste conceito. A mesma plataforma de armas seria utilizada para cumprir tanto missões de bombardeio, quanto de defesa aérea. A partir de então praticamente todos os novos projetos de caças da atualidade basearam-se neste conceito, utilizando o mesmo avião para o cumprimento de variadas missões, com mínimas ou nenhuma modificações nas suas configurações (WIKIPEDIA, 2011).

Neste sentido, objetivou-se no presente estudo analisar a influência da introdução da capacidade multifunção no resultado do treinamento dos pilotos das aeronaves F-5M, no período de 2006 a 2010.

O autor, piloto operacional em F-5/F-5M desde 1999, foi Oficial de Operações do 1º GAVCA no período de janeiro de 2008 a janeiro de 2010. Nesta função tinha por atribuição planejar e controlar o treinamento aéreo, objetivando manter a Unidade pronta para ser empregada a qualquer momento para missões reais. Por diversas vezes, viu-se impossibilitado de garantir um efetivo treinamento em toda a gama de missões da aeronave, tendo que priorizar algumas em detrimento de outras.

A partir da missão síntese da FAB, que é “[...] manter a soberania no espaço aéreo nacional com vistas à defesa da Pátria.” (BRASIL, 2005, p 11), a Terceira Força Aérea (III FAE), Comando Operacional da Aviação de Caça, tem por atribuição capacitar as Unidades Aéreas subordinadas para contribuir para o preparo e emprego dos meios de combate da FAB (BRASIL, 2010b). A III FAE também define que as Unidades Aéreas deverão alcançar a excelência operacional no cumprimento de suas missões atribuídas (BRASIL, 2010b). Assim, verifica-se que o treinamento dos pilotos deverá ser realizado de maneira a atingir a máxima proficiência, objetivando atingir o patamar proposto. Neste enfoque enquadra-se a importância deste trabalho para o Comando da Aeronáutica (COMAER), pois poderá trazer conhecimentos a serem futuramente utilizados nas elaborações dos Programas de Trabalho e de Instrução e Manutenção da III FAE e das unidades operadoras de aeronaves multifunção, atualmente em uso, ou que venham ser adquiridas no futuro. Em uma escala maior, este estudo também é de interesse da sociedade brasileira, que espera que suas Forças Armadas atuem com eficácia e eficiência para garantir a segurança da Pátria.

De posse destas ideias iniciais, podemos agora partir para a descrição detalhada dos passos que foram seguidos e a metodologia aplicada na presente pesquisa.

## 1 METODOLOGIA

O presente estudo foi dividido basicamente em quatro etapas, a saber: pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, pesquisa de campo através de

questionário (ou levantamento) e, por fim, análise dos dados coletados nas etapas anteriores.

A primeira etapa consistiu na pesquisa bibliográfica, que “[...] é o estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, isto é, material acessível ao público em geral.” (VERGARA, 2007, p. 48). As obras dos teóricos do Poder Aéreo foram consultadas, com ênfase nos livros de Giulio Douhet, Alexander Seversky e John Warden, que consistiram no referencial teórico deste trabalho. A pesquisa bibliográfica prosseguiu em periódicos e sítios especializados em aviação para trazer à atualidade o conceito de aeronave de combate multifunção criado por Douhet.

A segunda fase, pesquisa documental, buscou nas Ordens Técnicas da aeronave F-5M as características que a enquadram no conceito atual de vetor multifunção, citado no parágrafo anterior (EMBRAER, 2007a, 2007b). Esta pesquisa prosseguiu para a análise dos Programas de Trabalho Anuais (PTA) III FAE e dos PIMO das Unidades Operadoras da aeronave F-5M, no período de 2006 a 2010. A III FAE, Comando Superior da Aviação de Caça, preconizou que as suas unidades subordinadas deveriam treinar tanto missões ar-solo como ar-ar (BRASIL, 2010b).

Na pesquisa de campo (levantamento de dados), terceira fase, foi utilizada a ferramenta de questionário, pois “[...] constitui o meio mais rápido e barato de obtenção de informações, além de não exigir treinamento de pessoal e garantir o anonimato”. (GIL, 2009, p. 115). Encaminhado aos pilotos que voaram operacionalmente a aeronave F-5M, o mesmo objetivou colher as percepções destes quanto ao nível de treinamento que foi obtido, sob a égide dos PIMO que planejaram o treinamento não especializado.

O universo consistiu de todos os pilotos que voaram o F-5M operacionalmente. Vale destacar que no 1º/14º GAV isso se deu nos anos de 2006 a 2010 e no 1º GAVCA de 2008 a 2010, em virtude da diferença da entrega das aeronaves modernizadas entre os esquadrões. A intenção do autor foi que o universo fosse igual à amostra. No total foram enviados questionário para 52 pilotos (universo), sendo que foram recebidas 43 respostas. Segundo Markoni e Lakatos (2006), a quantidade de questionários expedidos pelo pesquisador alcança em média 25% de devolução. Entretanto, alcançou-se 82,7% de questionários respondidos.

A pesquisa alcançou um grau de confiança de 95% nos resultados dos

questionários aplicados à amostra investigada, com uma margem de erro de 6,28%. A fórmula estatística de amostragem usada na especificação dos parâmetros supracitados foi baseada em Cochran (1965 apud OLIVEIRA, 2008).

A estrutura do questionário buscou abranger os fatores a serem verificados para analisar o nível de treinamento no treinamento multifunção, baseadas nas teorias de Douhet e Seversky. Foram utilizados itens de múltipla escolha e do tipo escala de Likert. A distribuição dos itens por fator analisado está explicitada no Quadro 1.

As questões 1 a 3 basicamente verificaram a experiência e operacionalidade dos pilotos, objetivando apenas checar alguma tendência nas respostas em dependência destes atributos. As questões 4 e 5 visaram observar a adequabilidade dos PIMO elaborados baseados no treinamento multifuncional. As questões 6 e 7 procuraram ver se houve dificuldade no treinamento por interferência dos tipos de missões, que possuem diferentes particularidades. Dentro do contexto de manobras operacionais de grande vulto, que são as situações mais próximas de um emprego real, é que foram elaboradas as questões 8, 9 e 10. O oitavo item buscou verificar de qual maneira o Comando Operacional utilizou suas unidades nestas ocasiões. As questões 9 e 10 visaram avaliar a percepção dos pilotos, no tocante a operacionalidade, quando nestes exercícios de grande vulto e manobras multinacionais, onde se fez necessário o nível máximo de treinamento. A questão 11 procurou verificar se há possibilidade do uso do simulador para substituir o treinamento de algum tipo de missão. A última questão foi do tipo aberta, para que os pilotos acrescentassem quaisquer informações que achassem pertinentes. O quadro abaixo resume a estrutura do questionário.

FATOR ANALISADO	QUESTÕES
Nível de experiência do piloto	1, 2 e 3
Adequação do Programa de Instrução e Manutenção Operacional	4 e 5
Compatibilidade entre os tipos de missões	6 e 7
Nível de treinamento em manobras operacionais	8, 9 e 10
Utilização do Simulador	11

**Quadro 1** – Fatores analisados por questão

**Fonte:** Autor (2011)

A quarta e última fase consistiu na apresentação e análise dos dados obtidos nas etapas anteriores. Para a apresentação foram utilizados gráficos para facilitar a visualização e compreensão dos dados, tabulando-se os mesmos através do aplicativo GOOGLE DOCS® e de planilhas eletrônicas do *software* livre BR Office. A partir destes mesmos dados foram feitas análises textuais baseadas nos referenciais teóricos, com algumas observações do próprio autor, uma vez que foi participante do contexto da pesquisa nos anos de 2006, 2008, 2009 e 2010, para consolidar as conclusões obtidas.

Uma vez sabido os passos que foram seguidos, é possível iniciar com a apresentação das ideias dos teóricos do Poder Aéreo que embasaram este trabalho.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A origem do conceito de aeronave multifunção

O conceito de aeronave multifunção em aviões de combate surgiu com os primeiros teóricos do Poder Aéreo. A obra pioneira de Giulio Douhet, “O Domínio do Ar”, teve a sua primeira edição em 1921. A versão definitiva foi publicada em 1926, onde o autor acrescentou um longo anexo, modificando alguns pontos de vista manifestados na edição anterior e explicitando melhor diversos aspectos de seu pensamento estratégico, formulado de modo inteiramente original (SANTOS, 1989).

Na primeira edição, o autor inicialmente classificou os meios aéreos em unidades de bombardeios, de combate e reconhecimento. Os bombardeios deveriam efetivamente atacar o território inimigo, enquanto as aeronaves de combate prestavam a defender os bombardeios e abater os aviões inimigos (DOUHET, 1988).

Já no anexo da segunda edição de seu livro, Douhet idealizou a unidade de batalha, composta de uma aeronave que possuísse as características de bombardeio e combate, ou seja, multifunção. Haveria economia de pessoal e um aumento na capacidade de carregamento de artefatos explosivos. Os pilotos teriam condições de realizar os dois tipos de missão. Inclusive cita que “a mesma tripulação poderia operar as metralhadoras (ou armas aéreas) na primeira fase e lançar as bombas na segunda.” (DOUHET, 1988, p. 156-157). Desta maneira, verifica-se a

necessidade de os pilotos (tripulantes) treinarem todos os tipos de missões capazes de serem realizadas pela aeronave.

Alexander Seversky (1988), outro teórico do Poder Aéreo, ao repassar as ideias de Douhet na década de 40 do século passado, afirmou que a condição ideal seria efetivamente que o mesmo aeroplano pudesse incorporar qualidades máximas de bombardeio e combate, porém considerou isto impossível de realizar, em razão das limitações mecânicas e aerodinâmicas da época. Em virtude disso, defendeu a separação e especialização das funções de bombardeio e de combate. Inclusive pesou nisso a parte específica da operação destas aeronaves “Além disso, a operação de bombardeio exige um método de voo, manobras, e formações que podem ser desfavoráveis, do ponto de vista do combate.” (SEVERSKY, 1988, p. 270-271). Na visão deste teórico, para se ter um nível adequado de treinamento ou operacionalidade, as tripulações devem adestrar-se apenas na sua missão principal.

Verifica-se também nas idéias do autor que mesmo se as evoluções tecnológicas permitirem a uma mesma plataforma ser capaz de cumprir as funções de combate e bombardeio, as diferenças operacionais entre os perfis destas missões geram uma necessidade de especialização no treinamento das tripulações que vão cumpri-las. Sem um adequado treinamento dos pilotos, em nada adiantará uma aeronave no estado da arte.

[...] a medida real da força efetiva da aviação se obtém multiplicando o número de aeroplanos pelo coeficiente de qualidade – não só a **qualidade do equipamento** como também a **qualidade dos homens**. (SEVERSKY, 1988, p. 136, grifo nosso).

Percebe-se, até então, duas vertentes antagônicas referentes ao treinamento dos pilotos dentro do conceito multifunção. A primeira, de Douhet, defendendo o adestramento em todas as missões realizadas pelo vetor aéreo. Na segunda, Seversky defendendo a especialização, com o objetivo de garantir a máxima eficácia no cumprimento da missão.

A necessidade de uma excelência no treinamento e preparação dos recursos humanos na frente de batalha foi também analisada pelo Coronel John A. Warden, da Força Aérea dos Estados Unidos (USAF). Na sua obra “*The Air Campaign – Planning for Combat*”, ele ressalta que há três fatores que podem afetar uma campanha de superioridade aérea: material, pessoal e posicionamento dos meios. “Pessoal significa primariamente as pessoas altamente hábeis que manejam os

sistemas de combate, e que necessitam de treinamento intensivo antes de tornarem-se operacionais na batalha” (WARDEN, 1988, p. 19, tradução nossa). Ainda reforça que “as tripulações de voo são especialmente preciosas na guerra, pois sua produção é dependente de um longo e árduo programa de treinamento” (WARDEN, 1988, p. 49, tradução nossa). Neste contexto, Warden utilizou-se da necessidade de a Força Aérea executar ataques precisos para neutralizar os Centros de Gravidade do inimigo. O treinamento deveria ser especializado para resultar num padrão de eficiência que gerasse a precisão extremamente elevada (FADOK, 2001).

O trabalho de Lima Filho (2005), referente à utilização do conceito de aeronave multifunção nas operações de defesa aérea, também trouxe subsídios para este artigo. Apesar de o contexto analisado ter sido bastante diferente, suas ideias acerca da motivação dos pilotos para o cumprimento de missões de ataque ao solo e defesa aérea, baseados em quatro fatores (aceitação, *feedback*, dificuldade e especificidade), foram utilizadas na pesquisa de campo, nos questionários encaminhados aos pilotos operacionais de F-5M.

## 2.2 O Conceito atual de aeronave multifunção

Apesar de o conceito de avião multifunção ter surgido no início do século XX, sua concretização veio a ocorrer bem depois. Somente na década de 60, no projeto multinacional europeu que desenvolveu o caça Panavia Tornado, a mesma aeronave foi designada como Tornado IDS (*interdiction / strike* – interdição e ataque) e ADV (*air defense variant* – variante de defesa aérea) (WIKIPEDIA, 2011, tradução nossa).

Essa aeronave de combate incorporou tecnologias as quais permitiram que uma mesma plataforma pudesse cumprir tanto missões ar-solo (bombardeio) como ar-ar (defesa aérea). Além disso, podem cumprir missões de reconhecimento aéreo e guerra eletrônica. A principal motivação foi a econômica, com a redução de custos de desenvolvimento, fabricação, manutenção e suprimento. Tais vetores, com pequenas alterações de configuração e num curto espaço de tempo, conseguem alternar sua missão fim; ou mesmo sem nenhuma mudança, fazê-lo em voo (WIKIPEDIA, 2011). A partir de então praticamente todos os novos projetos de aviões de caça seguem este conceito, entre eles o *Eurofighter*, *Mirage 2000*, *Rafale*, *Gripen*, F-16, F-18, F-35, MiG-29, Su-30 e Su-35 (WIKIPEDIA, 2011).

Conhecendo a base teórica para o entendimento das variáveis, será verificado como ocorre a inter-relação entre as mesmas, através a apresentação e análise dos dados obtidos nesta pesquisa.

### 3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

#### 3.1 A aeronave F-5M no conceito de multifunção

A inclusão do F-5M dentro do conceito de aeronave multifunção deve-se prioritariamente em virtude das novas capacidades incorporadas após a modernização de seus sistemas aviônicos (EMBRAER, 2007a).

Apesar de a aeronave não modernizada também ter cumprido missões ar-solo e ar-ar, isto ocorria de maneira bastante incipiente. Seu sistema de visada e pontaria para as missões de bombardeio utilizava-se de uma deflexão fixa e somente permitia lançamentos em condições visuais, a baixa e média altura. Na parte de defesa aérea, possibilitava o uso de mísseis de curto alcance, posicionado apenas no setor traseiro do alvo. O uso de canhões era possível apenas com tiros estabilizados, em alvos manobrando ou não. O radar de bordo possuía somente a função de acoplamento de alvos aéreos, para passar informações de distância do mesmo, com um alcance nominal de 20 NM e real de menos de 10 NM (NORTHROP, 1998). Ou seja, a tecnologia embarcada não possibilitava um pleno cumprimento das missões ar-ar e ar-solo, de acordo com o comentado em 2.2.

A aeronave modernizada permite realizar cinco modos de bombardeio, sendo dois deles em condições visuais com o alvo e os outros três sem estar visual com o mesmo. Todos permitem lançamentos a baixa, média ou grande altitude, com a balística calculada pelo computador de bordo. Permite também a utilização de mísseis ar-superfície, com guiamento eletro-óptico, além de sistemas de designação laser e de interferência eletrônica. Na parte ar-ar, é capaz de empregar mísseis de curta e média distância, em condições visuais ou não com o alvo e em qualquer ângulo de aspecto com o mesmo. A pontaria do canhão é feita com quatro tipos de retículos, para tiros estabilizados ou não. O radar possui alcance nominal de 80 NM, com sete modos ar-ar e dez ar-solo, para emprego de armamentos. Ao contrário da aeronave antiga, tem sistema de autodefesa composto de despistadores eletromagnéticos e luminosos (*chaffs* e *flares*), e equipamento RWR (*radar warning*

*receiver* – alerta de emissão radar), que operam integrados e de forma automática (EMBRAER, 2007b, tradução nossa).

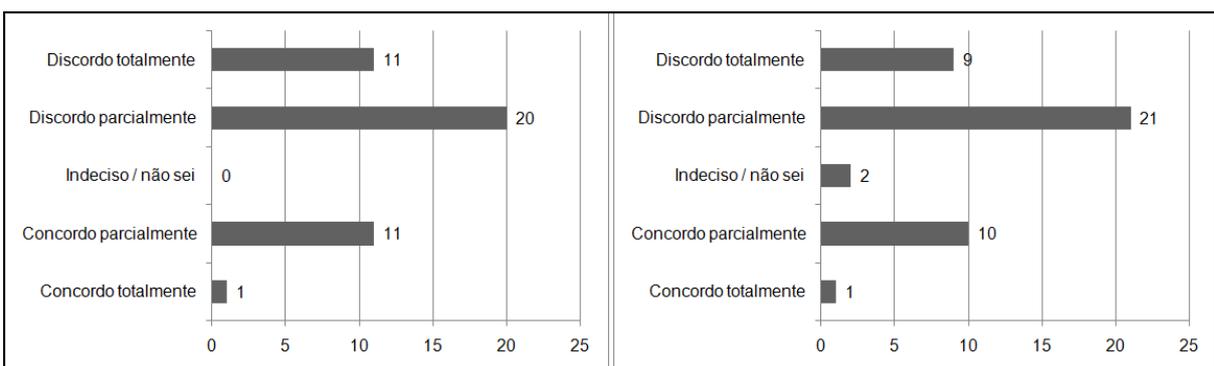
Todas estas funcionalidades, por aumentarem a gama de missões da aeronave, permitem que a mesma seja classificada como um vetor multifunção, por atender aos requisitos observados no item 2.2.

### 3.2 A percepção da operacionalidade pelos pilotos

Ao analisar os dados obtidos no levantamento realizado através do questionário, foram obtidas as informações descritas a seguir.

Não foi observada nenhuma tendência nas respostas dos pilotos em função da experiência de voo ou nível de operacionalidade dos mesmos, que era o objetivo das três primeiras questões.

As questões 4 e 5 abordaram a adequação dos PIMO baseados no treinamento multifunção. Buscou-se verificar se o programa conseguia proporcionar uma quantidade adequada de missões e horas de voo, seja na parte ar-solo (questão 4), quanto na parte ar-ar (questão 5). Respectivamente, 72% (31 respondentes) e 70% (30 respondentes) discordaram da afirmativa que os PIMO propiciaram adequados níveis de treinamento, seja na quantidade de horas como de missões, tanto para um quanto para outro tipo de tarefa, conforme a figura 1.



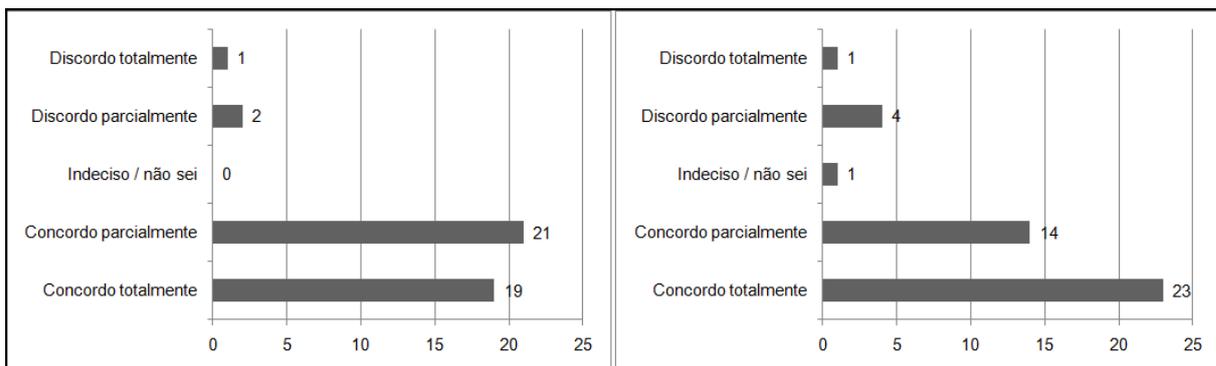
**Figura 1** – Gráficos das respostas para as questões 4 (esq.) e 5 (dir.)

**Fonte:** Autor (2011)

Desta maneira, fica evidenciado que a elaboração dos PIMO objetivando contemplar o treinamento multifunção não propiciou níveis adequados de treinamento para os pilotos, seja nas missões ar-ar e ar-solo. Conforme Seversky (1988), a diversidade entre as operações das missões mostra-se como um grande fator restritivo para a utilização de uma aeronave multifunção, e tal obstáculo ficou

caracterizado, uma vez que os programas de treinamento não foram capazes de cobrir todas as necessidades para o treinamento multifuncional.

As questões seguintes buscaram identificar se há interferência ou compatibilidade entre os tipos de missões treinadas. Na questão 6, 93% (40 respondentes) concordaram que a interrupção no treinamento de um tipo de missão, para iniciar outro, comprometeu o nível de operacionalidade a ser atingido. Vale ressaltar que nas unidades aéreas tal fato ocorre com certa frequência, pois os períodos de utilização dos estandes de tiro para ataque ao solo são rígidos, e, independente do estágio que seus pilotos estejam nas missões ar-ar, eles são obrigados a iniciarem tal fase. Já na questão 7, 86% (37 respondentes) concordaram que, por possuírem metodologias diferentes de planejamento, o treinamento de missões ar-ar e ar-solo fazem com que seja demandado mais tempo no preparo e briefim, caso fosse treinado apenas um tipo de missão. Tais resultados são mostrados na figura 2.

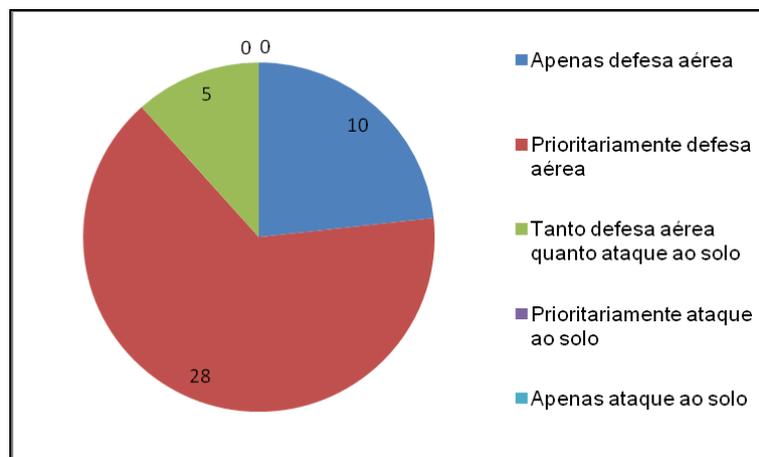


**Figura 2** – Gráficos das respostas para as questões 6 (esq.) e 7 (dir.)

**Fonte:** Autor (2011)

Assim, observou-se que há uma interferência negativa no nível de treinamento causado pela diversa metodologia de planejamento e condução destas missões. Como, numa situação real, uma unidade multifunção poderá ser utilizada para cumprir qualquer tipo de missão sem conhecimento prévio, tal interferência poderá colocá-la em uma situação que não esteja no seu nível melhor de treinamento. Aqui fica latente a necessidade da especialização defendida por Seversky (1988), ao colocar que os métodos e operações de um tipo de missão podem ser desfavoráveis para o outro tipo. Da mesma forma fica ressaltada a posição de Warden, que defendeu a especialização objetivando que os pilotos adquirissem o grau elevado de eficiência em suas missões (FADOK, 2001).

As questões seguintes procuraram verificar a percepção do nível de treinamento dos pilotos nas manobras e exercícios de grande vulto, uma vez que tais momentos são os mais próximos das situações de conflito real. Inicialmente foram questionadas quais missões as Unidades cumpriram nestas operações, sendo que 10 respondentes (23%) realizaram apenas missões de defesa aérea, 28 prioritariamente de defesa aérea (65%) e 5 (12%) voaram, em igual proporção, defesa aérea e ataque ao solo. Não houve respondentes que cumpriram prioritariamente ou exclusivamente ar-solo. O gráfico 1 retrata tais números.



**Gráfico 1** – Respostas para a Questão 8  
**Fonte:** Autor (2011)

Analisando também as *Exercise Operation Order* (Ordem de Operações do Exercício, tradução nossa) do Exercício Cruzeiro do Sul (CRUZEX), observou-se que as aeronaves F-5M foram utilizadas prioritariamente para missões de defesa aérea, sendo as missões de ataque atribuídas em menor número para essa aeronave e em grande número para as unidades aéreas dotadas de vetores dedicados para tal fim (BRASIL, 2006, 2008, 2010a). A tabela 1 sintetiza esta utilização no referido exercício.

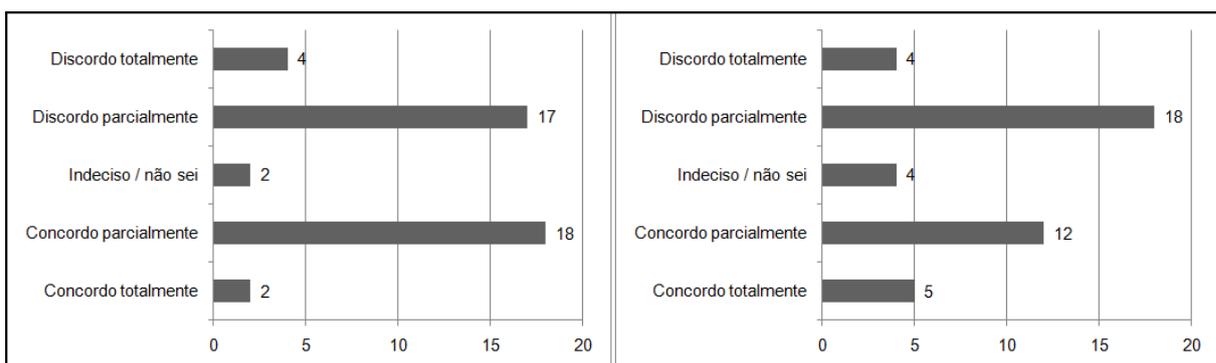
**Tabela 1** – Distribuição de missões no Exercício CRUZEX

ANO	1º GAVCA		1º/14º GAV	
	AR-AR	AR-SOLO	AR-AR	AR-SOLO
2006	Não aplicável	Não aplicável	100 %	0 %
2008	75 %	25 %	100 %	0 %
2010	100 %	0 %	75 %	25 %

**Fonte:** BRASIL (2006, 2008, 2010a)

Desta forma, verifica-se que há uma diretiva de um Comando Superior (no caso a III FAE, através de seu PTA) para um treinamento multifunção, que faz as Unidades Aéreas demandarem um grande esforço para cumprir tal diretiva, porém, nas situações de treinamento que mais se aproximam de um emprego real da Força Aérea, os meios aéreos são usados prioritariamente para cumprir apenas um tipo de missão, no caso de Defesa Aérea. Conforme Warden (1988, p.139, tradução nossa) “Massa e concentração requerem grandes formações no ar, formações que não são fáceis de planejar, dirigir, ou voar sem extenuantes práticas em tempo de paz.” Há um gasto de horas de voo, tempo e esforços para um tipo de missão a qual provavelmente não deverá ser utilizada em tempo de guerra. Tais esforços, se concentrados a uma missão apenas, poderiam atingir os níveis de treinamento extenuantes sugeridos por Warden.

As questões 9 e 10 verificaram se o nível de treinamento dos pilotos em Operações e Exercícios de grande vulto estava adequado aos cumprimentos das missões atribuídas, na parte ar-ar e ar-solo, respectivamente. Na primeira, 46,5 % (20 respondentes) concordaram, 48,8% (21 respondentes) discordaram e houve 4,7% (2 respondentes) que não souberam responder. Na seguinte, 40% concordaram (17 respostas), 51% discordaram (22 respostas) e houve 9% (4 respostas) que não souberam responder. Tais números estão representados na figura 3.



**Figura 3** – Gráficos das respostas para as questões 9 (esq.) e 10 (dir.)

**Fonte:** Autor (2011)

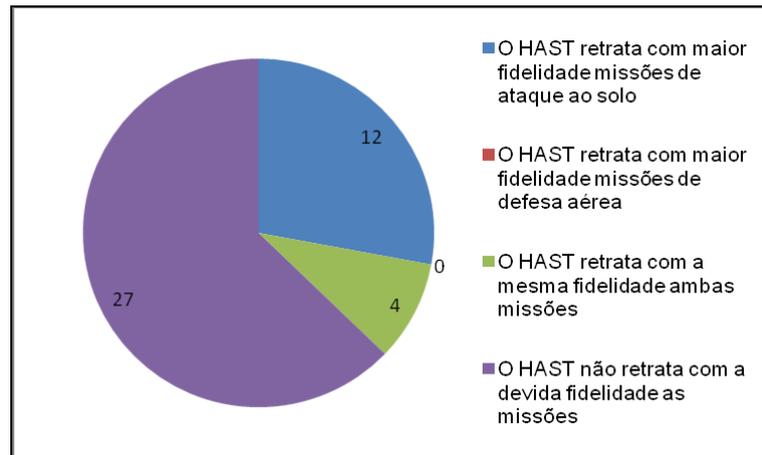
Em razão da diversidade das respostas, não foi possível chegar a conclusões maiores. Pela vivência nas unidades aéreas, é sabido que o treinamento imediatamente anterior a tais exercícios é voltado exclusivamente para as missões a serem realizadas nos mesmos, fato este que permite cumpri-las de maneira adequada. Porém, caso tal ação não fosse feita, ou se o exercício fosse em data

inopinada, as Unidades talvez não estivessem em condições de cumprir suas tarefas adequadamente. Esta situação provavelmente explica a diversidade das respostas destas questões.

Dessa maneira, ao final da análise dos três fatores principais abordados no levantamento de dados, verificou-se que a introdução da característica multifunção na aeronave F-5M teve interferência negativa no treinamento dos pilotos em dois deles. Os programas de instrução e manutenção não se mostraram adequados a atender o treinamento multifunção. A incompatibilidade entre as missões, no tocante a metodologia de planejamento e condução das mesmas, dentro do conceito multifunção, também mostrou ser prejudicial ao treinamento dos pilotos. A especialização no treinamento, em virtude das diferentes características operacionais das missões, defendida por Seversky (1988), foi corroborada.

Já em relação ao terceiro fator, o nível de treinamento nas manobras operacionais de grande vulto, a introdução da característica multifunção demonstrou ser indiferente ao adestramento dos pilotos, não sendo possível apoiar os resultados nos referenciais utilizados.

A questão 11 tencionou checar se o simulador de vôo poderia substituir o treinamento real das missões, para permitir que o esforço aéreo fosse dedicado apenas a um tipo de missão. A maioria (63% / 27 respostas) afirmou que o simulador não pode substituir qualquer missão, por não ter a devida fidelidade de um vôo real. Isto se deve ao fato de o equipamento existente nas unidades ser um *HOTAS and System Trainer* (HAST), ou seja, Treinador de HOTAS (*Hands on Trottle and Stick* – mãos no controle do motor e manche) e Sistemas, cuja função básica não é reproduzir com fidedignidade as situações de vôo, mas sim propiciar uma familiarização aos sistemas da aeronave e a todos os comandos existentes no manche e nos controles do motor (OLIVEIRA, 2008, tradução nossa). Os resultados da questão são mostrados no gráfico 2.



**Gráfico 2** – Respostas para a Questão nº 11  
**Fonte:** Autor (2011)

A última questão, do tipo aberta, onde os pilotos reportaram quaisquer observações que achassem pertinentes, trouxe várias informações relevantes. A principal e mais recorrente foi a afirmação que o treinamento no conceito multifunção não tem tanta interferência no nível de operacionalidade, quanto as atribuições administrativas dos pilotos. Ou seja, os processos burocráticos estão impedindo um nível adequado de operacionalidade. Tal situação vai de encontro à especialização defendida por Warden (1988), necessária para os ataques precisos e realizados de maneira paralela. A seguinte assertiva de um respondente evidencia tal fato.

Abortar um vôo para se fazer um documento para FAE ou ter que assistir apresentação de Banda de Música em algum evento não é tratado pelo comando superior da mesma forma e mesmo peso do que atrasar um documento em um dia para poder realizar um voo.

Outro fator bastante citado foi a baixa disponibilidade de aeronaves e equipamentos de apoio (lançadores e armamento de exercício), que também tem interferido mais na operacionalidade do que o próprio treinamento no conceito multifunção. Ambas as situações, apesar de não estarem diretamente relacionadas com o objetivo da pesquisa, apresentam-se como pródigas sugestões de temas para estudos futuros.

Após a interpretação dos dados obtidos na pesquisa, torna-se possível concretizar as conclusões, que será objeto da próxima seção.

## CONCLUSÃO

A utilização de novas e modernas aeronaves de combate trouxe um grande leque de missões possíveis de serem realizadas por tais vetores. A reboque disto, a maneira de realizar o treinamento visando um melhor nível de operacionalidade para nossa Força abre-se em duas possibilidades: cumprir-se todas as missões realizadas pela aeronave, dentro do conceito multifunção, ou especializa-se, dedicando atenção a uma tarefa específica.

A análise das Ordens Técnicas da aeronave F-5M permitiu verificar que as funcionalidades dos sistemas embarcados possibilitaram que ela cumpra tanto missões ar-ar e ar-solo com igual precisão, diferentemente do avião não modernizado (F-5), que possuía grandes limitações técnicas no seu emprego.

A pesquisa de campo através de questionário trouxe questões importantes a serem verificadas. A primeira foi que os PIMO das Unidades, estruturados para o treinamento multifuncional, não permitiu que as funcionalidades e as especificidades das missões fossem plenamente treinadas, na percepção de operacionalidade dos pilotos.

O fato de as Unidades interromperem o treinamento em um tipo de missão para iniciar o outro, algo que ocorre com certa frequência nos operadores, bem como as diferenças nas metodologias de planejamento e execução das missões, comprometeram os níveis de operacionalidade dos pilotos e fizeram com que os mesmos demandassem mais tempo para o preparo das missões. Esta conclusão reforçou a idéia de Seversky (1988) quanto aos perfis de vôos diferentes serem um fator impeditivo para a realização de ambas as tarefas.

A utilização dos vetores multifunção nas manobras e exercícios de grande vulto mostrou uma grande divergência entre o que é preconizado nos PTA do Comando Operacional e o que é realizado nesses eventos. Apesar de ser determinado para os operadores estabelecerem seus programas de treinamento dentro do conceito multifunção, a efetiva utilização das aeronaves ocorre prioritariamente em um tipo de missão, que no caso do F-5M é de defesa aérea. As missões ar-solo, como por exemplo nas CRUZEX, são dedicadas em grande parte para as unidades da FAB que treinam especificamente estas missões.

A percepção do nível de treinamento dos operadores frente aos exercícios e manobras de grande vulto, situações mais próximas de um emprego real, trouxe resultados não conclusivos. A amostra ficou dividida, com uma grande parte respondendo que o treinamento propiciado é adequado para a realização das

missões atribuídas, e outra discordando dessa assertiva. Esta divisão ocorreu tanto para as missões de defesa aérea quanto ataque ao solo.

A utilização do simulador para treinar um tipo de missão e deixar que o esforço aéreo real seja alocado para outro tipo não foi considerada factível, uma vez que o mesmo não retrata com as devidas fidelidades ambas as missões. O equipamento, por se tratar de um Treinador de HOTAS e Sistemas, não tem como finalidade precípua simular as condições de vôo com um grande grau de fidelidade.

A pesquisa de campo também apresentou algumas situações interessantes, nas informações adicionais fornecidas pelos pilotos. Entre elas, que a grande interferência no nível de treinamento dos pilotos não é tão afetada pelo tipo de treinamento, e sim pela carga administrativamente existente nas Unidades. Também a baixa disponibilidade de aeronaves e equipamentos de apoio tem interferido na operacionalidade em maior grau que o treinamento multifuncional. Tais situações podem ser objeto de estudos futuros.

Nos três fatores principais abordados pelo questionário, verificou-se que a utilização do conceito multifunção trouxe influência negativa no treinamento dos pilotos em dois deles, e em um mostrou-se indiferente.

As conclusões trazidas por este trabalho mostraram a relação da utilização da capacidade multifunção no treinamento dos pilotos das unidades operadoras de F-5M. Estas idéias poderão ser de valia para os Comandos Operacionais, ao definirem o modo de utilização tanto das aeronaves F-5M, como os outros vetores multifunção que a FAB adquirirá num futuro próximo.

Como tais aviões serão extremamente caros, a sociedade brasileira espera que eles venham efetivamente defender quem os pagou, o povo. Ela não poderá admitir que tais aeronaves sejam utilizadas de maneira que não seja a melhor, a mais eficiente, a mais eficaz, a mais letal. E isso, num conflito, será vital para a FAB.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando Geral de Operações Aéreas. **Exercise Operation Order: CRUZEX III**. Brasília, DF, 2006.

\_\_\_\_\_. **Exercise Operation Order: CRUZEX IV**. Brasília, DF, 2008.

\_\_\_\_\_. **Exercise Operation Order: CRUZEX V**. Brasília, DF, 2010a.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. **DCA 1-1: Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira**. Brasília, DF, 2005.

\_\_\_\_\_. **PCA 11-13: Plano de Reaparelhamento da Aeronáutica**. Brasília, DF, 2007.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Terceira Força Aérea. **ICA 19-10: Programa de Trabalho Anual da III Força Aérea**. Brasília, DF, 2010b.

\_\_\_\_\_. **ICA 19-68: Programa de Instrução e Manutenção Operacional do 1º Grupo de Aviação de Caça**. Brasília, DF, 2010c.

\_\_\_\_\_. **ICA 19-86: Programa de Instrução e Manutenção Operacional do 1º/14º Grupo de Aviação**. Brasília, DF, 2010d.

DOUHET, G. **O domínio do ar**. Rio de Janeiro: Itatiaia Limitada, 1988.

EMBRAER. **Flight manual: (T.O. 1F-5EM-1)**. São José dos Campos, SP, 2007a.

\_\_\_\_\_. **Flight manual: Avionics system supplemental manual (T.O. 1F-5EM-1-1)**. São José dos Campos, SP, 2007b.

FADOK, D. S. John Boyd e John Warden: A busca da paralisia estratégica pelo Poder Aéreo. **Aerospace Power Journal**, Alabama, p. 23-43, 1. trim., 2001. Edição brasileira.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

LIMA FILHO, A. S. **O conceito multifunção e a Defesa Aérea**. 2005. 78 f. Monografia (Curso de Comando e Estado-Maior) – Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica, Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2005.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

NORTHROP. **Flight manual: (T.O. 1F-5E-1)**. Hawthorne, 1998.

OLIVEIRA, S. B. **A influência do simulador de vôo nos programas de treinamento dos pilotos da aeronave F-5M da FAB**. 2008. 102 f. Monografia (Curso de Comando e Estado-Maior) – Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica, Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2008.

SANTOS, M. **Evolução do poder aéreo**. Rio de Janeiro: Itatiaia Limitada, 1988.

SEVERSKY, A. P. **A vitória pela Força Aérea**. Rio de Janeiro: Itatiaia Limitada, 1988.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

WARDEN III, J. A. **The air campaign:** planning for combat. Washington DC: National Defense University Press, 1988.

WIKIPEDIA. **Multirole combat aircraft.** Disponível em:  
<[http://en.wikipedia.org/wiki/Multirole\\_combat\\_aircraft](http://en.wikipedia.org/wiki/Multirole_combat_aircraft)>. Acesso em: 04 jul. 2011.