

Revista da



# UNIFA

Uma Visão Multidisciplinar do Poder Aeroespacial

UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA

Ano XXI - Nº24 - ago 2009

- **Planejamento Estratégico no Setor de Defesa e na Força Aérea Brasileira**

- **Gestão Ambiental na FAB**

- **Formação de Líderes**

- **Requisitos Ergonômicos em Aviação**



# SUMÁRIO

EDITORIAL ..... 3

## ARTIGOS ORIGINAIS



**O IMPACTO DO CRM NA AVIAÇÃO DE ASAS ROTATIVAS DA FAB. .... 4**  
Tenente Coronel Aviador Alexandre Anselmo Lima



**PREVALÊNCIA DE CERVICALGIA EM PILOTOS DE HELICÓPTERO DA FAB ..... 22**  
Tenente Coronel Aviador Márcio José Régis da Silva



**TÓPICOS DE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO NO SETOR DE DEFESA. .... 33**  
**E NA FORÇA AÉREA BRASILEIRA**  
Luiz Maurício de Andrade da Silva  
Martinho Isnard Ribeiro de Almeida



**LIDERANÇA SITUACIONAL EM MISSÕES AÉREAS COMPOSTAS ..... 44**  
Major Aviador Rodrigo Fernandes Santos



**FORMAÇÃO DE LÍDERES: UMA ANÁLISE SOBRE HABILIDADES. .... 60**  
**ESSENCIAIS PARA A FORMAÇÃO DE LÍDERES DE ACORDO COM A**  
**ABORDAGEM DE DIFERENTES AUTORES.**  
Maria Estela Ferreira Nascimento



**GESTÃO AMBIENTAL NA FAB ..... 73**  
Capitão Intendente Flávio Garcia Netto Machado



## ARTIGOS DE REVISÃO



### REQUISITOS ERGONÔMICOS EM AVIAÇÃO: IMPORTÂNCIA E APLICAÇÕES PARA A FAB ..... 84

Tenente Coronel Aviador Gilvan Vasconcelos da Silva



### LIÇÕES DA CAMPANHA DE INTERDIÇÃO NO VIETNÃ ..... 104

Tenente Coronel Aviador Enio Beal Júnior



### DISSUAÇÃO ESTRATÉGICA: DEFESA DA AMAZÔNIA ..... 114

Tenente Coronel Aviador Geraldo Corrêa de Lyra Júnior



### CONHECIMENTO COGNITIVO DE PILOTOS: FATOR DE AUMENTO NA SEGURANÇA DE VOO ..... 127

Tenente Coronel Aviador Mario Cesar Berto

## ESTUDO DE CASO



### O CASO DA TRANSFERÊNCIA DE SEDE DE UMA ORGANIZAÇÃO MILITAR DA AERONÁUTICA ..... 142

Tenente Coronel Aviador Paulo Henrique Mendonça Rodrigues

## OPINIÃO



### AS FORÇAS ARMADAS E A POLÍTICA DE DEFESA NACIONAL ..... 152

Coronel Aviador Reformado Manuel Cambeses Júnior

## NORMAS DE PUBLICAÇÃO ..... 155



**GESTÃO DO CONHECIMENTO NAS ATIVIDADES CIENTÍFICAS**

Apesar do atual destaque dado à Gestão do Conhecimento (GC) como um valioso recurso estratégico, principalmente no meio empresarial, não é de hoje que se valoriza a aquisição, o domínio e a aplicação do conhecimento no meio científico, que tem na divulgação sua grande relevância e contribuição.

Neste contexto, a Revista da UNIFA orgulha-se de há mais de 24 anos vir se empenhando e contribuindo para a seleção, uso, divulgação e compartilhamento de informações valiosas e necessárias ao desenvolvimento do saber, em seus mais variados campos. Assim, o periódico contribui para fomentar a pesquisa, o debate, o pensamento crítico, a busca incessante, a utilização e a reutilização de dados e informações na construção do conhecimento.

Identificando-se plenamente com a definição de Melo (2003)<sup>1</sup> na qual a gestão do conhecimento é vista como “uma disciplina que objetiva democratizar o acesso aos conhecimentos obtidos por indivíduos, seja qual for o meio escolhido pelo gestor, organizando, classificando e criando dispositivos para a sua disseminação, conforme o interesse e o propósito do grupo”, a Revista da UNIFA já se adequou a nova realidade da Tecnologia da Informação e ampliou ainda mais as suas fronteiras a partir de sua versão eletrônica ([www.revistadaunifa.aer.mil.br](http://www.revistadaunifa.aer.mil.br) – ISSN Online 2175-2567), com acesso livre em qualquer parte do planeta. Contribuindo, assim, de forma ilimitada para a democratização do acesso ao conhecimento.

Os conceitos basilares da GC estão pautados na divulgação e no compartilhamento do conhecimento, obedecendo às necessidades atuais de que quanto mais se transmite o conhecimento mais se obtém e quanto mais pessoas o utilizarem mais valor é agregado a ele. Nesse escopo, a GC tem sido plenamente aplicada às atividades científicas, nas quais as palavras de ordem são compartilhar, integrar, disseminar, registrar e divulgar. Além do mais, para que serve um conhecimento ou uma descoberta que não pode ser utilizado para a formulação ou o aprofundamento de um novo conhecimento, que não pode ser transformado em censo comum ou que não possa ter aplicação prática em benefício de determinado grupo e, por vezes, de toda a humanidade?

Destarte, o meio científico e acadêmico já tem gerenciado o conhecimento ao longo dos anos à medida que proporciona a formação de um contexto organizacional e de uma rede de relacionamento capaz de integrar pessoas que buscam e/ou produzem saberes, por meio de ferramentas como os periódicos científicos (impressos e eletrônicos) e mais recentemente as bases eletrônicas de dados, ferramentas com um imensurável poder de armazenar e disseminar conhecimento. Esses instrumentos permitem controlar, gerenciar e facilitar o seu acesso e, portanto, promovem a construção de novas possibilidades e a integração irrestrita de pessoas ao redor do mundo.

Como exemplo da aplicação prática da GC nas atividades científicas, pode-se citar a “medicina baseada em evidências” que tem na revisão sistemática e na meta-análise os seus principais suportes. Assim, a partir de uma ampla busca em base eletrônica de dados, se seleciona qualitativamente, dentre diversos estudos realizados em várias partes do mundo, aqueles que cumprem certos critérios de qualidade em relação à determinada intervenção. O objetivo é poder verificar a eficácia dessa intervenção por meio da análise dos estudos mais rigorosos e controlados (normalmente ensaios clínicos randomizados), que apresentam evidências significativas, consistentes e semelhantes.

O relevante e valioso resultado da GC na “medicina baseada em evidências” é a criação de um novo conhecimento que proporciona a base científica para a aceitação de uma nova técnica/intervenção, a partir da integração de experiências e práticas anteriores, a qual passa a ser utilizada no tratamento e cura de determinada patologia ou disfunção ou, ainda, salvando inúmeras vidas.

Consciente de toda a importância e aplicação da GC, a Universidade da Força Aérea tem se esforçado para aprimorar cada vez mais o seu principal meio de divulgação de conhecimento e contribuir tanto com o aprendizado organizacional, a partir do compartilhamento das informações produzidas por militares da Força Aérea, quanto com o aprendizado científico, por meio da divulgação de pesquisas das mais diversas instituições de ensino e pesquisa. Conhecimento para todos: esta é a nova Revista da UNIFA.

<sup>1</sup>MELO, L.E.V. Gestão do Conhecimento: conceitos e aplicações. São Paulo: Ed. Érika, 2003.





# O Impacto do CRM na Aviação de Asas Rotativas da FAB

## *The Impact of CRM Training on Brazilian Air Force Rotary Wing Squadrons*

\*Tenente Coronel Aviador Alexandre Anselmo Lima <sup>1,2</sup>

1 Comandante do 3/8 Grupo de Aviação - RJ

2 Mestre em Segurança de Voo - Universidade Central do Missouri - EUA

### RESUMO

Este estudo propôs-se a investigar o impacto do programa de Gerenciamento de Recursos de Tripulação (CRM), como forma de otimização da interface homem-máquina e suas atividades interpessoais no meio aéreo, verificando as consequências dessa medida para os esquadrões de helicóptero da Força Aérea Brasileira. Para tanto, investigou-se tal impacto por meio dos Fatores Contribuintes ligados ao desempenho dos tripulantes e presentes nas ocorrências aeronáuticas, em dois períodos distintos na vida da organização: antes e após a implantação do treinamento CRM. Uma pesquisa de campo também foi empregada com o intuito de verificar o atual estágio de implementação do CRM e sua influência nas organizações, segundo a percepção de seus responsáveis. Delimitou-se o arcabouço teórico pela revisão dos conceitos que balizam a interação do homem com o meio aeronáutico e suas consequências para a segurança de tal atividade, e ainda, os modos de aquisição de comportamentos no contexto social, citados por Bandura, Ajzen e Fishbein, como idéia-chave que permeia o treinamento CRM como ferramenta para o incremento operacional. Com os resultados auferidos pelo estudo, não foi possível inferir que a doutrina CRM consolidou-se em um novo “modus operandi” dos esquadrões de helicóptero, o qual resultaria em otimização da sua cultura de segurança de voo.

**Palavras-chave:** Prevenção de acidentes. Segurança de voo. Gerenciamento. Asas Rotativas.

**Recebido:** 24/03/2009

**Revisado:** 21/05/2009

**Aceito:** 08/06/2009

\*Autor: Alexandre Anselmo Lima, Tenente-Coronel Aviador, é comandante do 3/8 Grupo de Aviação – RJ, possui Mestrado em Segurança de Voo pela Universidade Central do Missouri nos EUA (M.Sc. Aviation Safety) 2007, Pós-graduação em Docência do Ensino Superior pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2001), MBA em Gestão de Processos pela Universidade Federal Fluminense do Rio de Janeiro. Contato: alexlima82@yahoo.com.br

## ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the influence of Crew Resource Management (CRM) training as a way to improve the man-machine interface as well as interpersonal airborne activities, verifying its consequences to the Brazilian Air Force helicopter squadrons. With this objective an investigation was conducted throughout the Contributing Factors linked with the crew performance revealed on aircraft mishaps in two distinctive periods: before and after the CRM training implementation. A survey was also designed in to verify the current stage of training achievements and its influence over researched organizations according to CRM managers to determine the current CRM implementation stage. The theoretical research basis was delimited by the revision of benchmark concepts correlating the human interaction with the aeronautical mean and its consequences to aviation safety, and, the acquisition ways of behaviors in the social context, cited by Bandura, Ajzen e Fishbein as key idea involving the CRM training as an operational resource. With the results achieved, it was not possible to infer that CRM doctrine is consolidated in a new "modus operandi" within the helicopter squadrons, which would result in an improvements of its flight safety culture.

**Keywords:** Accident prevention. Flight safety. Management. Rotating Wings.

## INTRODUÇÃO

A atividade de prevenção de acidentes aeronáuticos congrega inúmeras ações pró-ativas visando reduzir os riscos intrínsecos à atividade aérea, no campo dos fatores humano, operacional e material, os quais representam o homem, o meio e a máquina que ele opera. Conforme Wiegmann e Shappell (2003), na medida em que as máquinas se tornaram cada vez mais confiáveis, o homem tem desempenhado um papel cada vez mais importante como indutor de erros no sistema. De acordo com Reason (1997, p. 61), pesquisas envolvendo ocorrências no âmbito da aviação comercial de grande porte (empresas aéreas regulares) apontaram para um índice de 80% de todos os maiores acidentes terem a contribuição de uma ou diversas falhas humanas para a sua ocorrência.

Segundo o modelo *SHELL* (*Software, Hardware, Environment e Liveware*), utilizado para explicar o fenômeno da influência dos diversos fatores no sistema da aviação (*FLIGHT SAFETY FOUNDATION*, 2002), os erros ocorrem como consequência do desempenho do homem em sua atividade, na interação com outros participantes do processo e, ainda, na interface com o equipamento e o meio.

Segundo o Dr. James Reason, pesquisador da Universidade de Manchester-Inglaterra, o Gerenciamento de Recursos de Tripulação (*Crew Resource Management - CRM*), surgido no meio aeronáutico ao longo da década de 1980, se propõe a preencher uma lacuna no programa de

treinamento das tripulações, cobrindo áreas vulneráveis à ação do homem no sistema da aviação, áreas estas não abordadas pelos aspectos técnicos e nem pelos procedimentos operacionais (REASON, 1997).

Em um mundo de recursos escassos e no contexto sócio-econômico atual, a otimização dos meios existentes é um pré-requisito para a sobrevivência de qualquer negócio (WOOD, 2003). Os meios à disposição de uma força aérea moderna seguem essa mesma lógica, portanto, para o Comando da Aeronáutica (COMAER), a preservação de seus recursos é assunto da maior relevância. Seguindo esse viés, a Força Aérea Brasileira adotou em 1998 o seu próprio programa de Gerenciamento de Recursos de Tripulação, sendo que a sua implementação redundou na mobilização de recursos e dispêndio de esforços para o cumprimento de uma determinação normativa, qual seja a implantação de tal treinamento em todas as unidades aéreas da FAB, conforme preconizado nas diretrizes do COMAER. O ônus da sua implantação, no entanto, é perene, pois exige a constante necessidade de capacitação do pessoal docente e a atualização dos conteúdos ministrados.

Conforme Wood (2003), nesse tipo de treinamento são abordados aspectos relativos ao trabalho em equipe, melhoria da comunicação interpessoal, processo decisório e alerta situacional, aperfeiçoando, ainda, as características de liderança, a distribuição racional da carga de trabalho, a detecção e o gerenciamento do erro e suas



consequências. Como treinamento direcionado aos fatores humanos, o propósito, de uma maneira geral, é criar uma equipe de trabalho mais eficiente no desempenho de suas tarefas, reduzindo, conseqüentemente, os acidentes cujos Fatores Contribuintes estejam ligados ao desempenho do homem.

Segundo Lima (2002), dados divulgados pelo maior operador de helicópteros do mundo, o exército dos Estados Unidos da América (*US ARMY*), revelam que a implantação pelos militares norte-americanos de seu *Aircrew Coordination Program* – Programa de Coordenação para Tripulantes de Voo, no início da década de 1990, a fim de atender à demanda operacional em ambiente hostil e de alto risco, no qual as tripulações teriam margem mínima para cometer erros ao atuarem sob pressão extrema, foi um grande sucesso.

A validade do programa implantado no U.S. Army foi comprovada através de avaliações realizadas com uma amostra formada por 16 tripulantes de UH-60 Black Hawk pertencentes à 101ª Brigada de Aviação, baseada em Fort Campbell. A comparação no desempenho dos mesmos tripulantes demonstrou uma maior habilidade das equipes e um consumo de tempo menor para a tomada de decisão, devido à melhora nos processos de comunicação. Todas as tripulações treinadas demonstraram mais eficiência no gerenciamento de tarefas críticas na condução de eventos inesperados. Os dados coletados também apresentaram uma dramática redução nos erros cometidos em voo, principalmente aqueles mais comumente associados aos acidentes aeronáuticos. (LIMA, 2002, p. 16).

Os indicadores do sucesso do programa implantado no US ARMY foram depreendidos a partir da comparação qualitativa no desempenho de um grupo de tripulantes, centrada nos comportamentos emanados frente à determinada demanda operacional.

O presente estudo se propôs a investigar o impacto para a segurança de voo decorrente da implementação do CRM como forma de otimização da interface homem-máquina e suas atividades interpessoais no meio aéreo. O estudo pretendeu verificar as consequências da implantação do CRM nos esquadrões de asas rotativas da Força Aérea Brasileira, por meio do levantamento de indicadores da eficácia do referido programa. Para este estudo, entende-se por eficácia a extensão na qual as atividades planejadas são realizadas e os resultados

pretendidos alcançados, conforme a NBR ISO 9000:2000.

Para tanto, tencionou-se identificar por meio dos registros disponíveis no Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER), os Fatores Contribuintes ligados ao desempenho dos tripulantes definidos pela Norma Sistemática do Ministério da Aeronáutica, NSMA 3-1 (BRASIL, 1996), em dois períodos distintos na vida da organização: antes da intervenção e após a implantação do CRM. Esses dados foram revistos à luz dos conceitos teóricos que norteiam os programas de Gerenciamento de Recursos de Tripulação em uso na aviação mundial. Uma pesquisa de campo também foi implementada com o intuito de verificar a coerência entre os conteúdos ministrados nos atuais cursos de CRM das unidades aéreas e a sua relação com os Fatores Contribuintes identificados nas ocorrências envolvendo os aspectos humano e operacional relacionados à doutrina CRM.

Dessa forma, o problema de pesquisa foi formulado a fim de se compreender em que medida a implantação do programa de treinamento no gerenciamento dos recursos de tripulação contribuiu para o incremento da segurança de voo nos esquadrões de asas rotativas da Força Aérea Brasileira.

Sob a ótica da segurança de voo, a resposta ao problema da pesquisa auxiliará a identificar como os esquadrões de asas rotativas da Força Aérea Brasileira foram beneficiados pela implantação do atual programa de Gerenciamento dos Recursos de Tripulação. Por fim, os resultados deste trabalho poderão auxiliar no aperfeiçoamento do escopo do programa de CRM, orientando o SIPAER no provimento de um produto que satisfaça a demanda operacional da Força Aérea por meio do emprego dos recursos disponíveis, e pela otimização dos meios para a realização da tarefa alocada.

A pesquisa se investe de relevância pois seus resultados servirão como subsídios de base científica para assessorar no planejamento de medidas preventivas adotadas pelo Comando da Aeronáutica, revertendo em benefícios para a segurança de voo não só dos esquadrões



participantes, mas para todas as unidades operacionais da Força Aérea.

Inicialmente serão revisitadas as principais teorias e conceitos que referendam o treinamento CRM como ferramenta de prevenção no ambiente aeronáutico e, em seguida, a metodologia correlata, utilizada neste estudo. Na seqüência, serão apresentados os dados coletados, os quais foram analisados e interpretados segundo o arcabouço teórico previamente apresentado. Por fim, serão discutidas as conclusões decorrentes de todo o trabalho de pesquisa, à luz dos conceitos teóricos previamente elencados.

## 1 REVISÃO DA LITERATURA

Com o intuito de responder o problema de pesquisa proposto, contribuindo assim para a ampliação do campo de conhecimento a respeito do assunto, optou-se, primeiramente, pela revisão da literatura afeta aos conceitos e idéias que permeiam a interação do homem com o meio aeronáutico e suas conseqüências para a segurança de tal atividade. Conseqüentemente, foram investigados não somente os conceitos ligados à prevenção de acidentes em sua forma objetiva, mas também, os modos de aquisição de comportamentos e atitudes no contexto social, que exercem influência na conduta dos indivíduos, a qual é a idéia original que permeia todo o programa CRM (REASON, 1997; WOOD, 2003).

Como base do arcabouço teórico explorado na pesquisa, encontra-se a relação entre a exposição dos sujeitos a um determinado tipo de intervenção no ambiente operacional, ou seja, ao treinamento CRM, e o provável estabelecimento de uma mudança atitudinal derivando comportamentos pró-ativos à prevenção. Estes por sua vez, podem vir a se refletir na freqüência dos Fatores Contribuintes presentes nas ocorrências aeronáuticas.

Assim, com a finalidade de apontar os indicadores que retratem objetiva e quantitativamente o impacto causado pelo programa CRM no contexto operacional das organizações pesquisadas na FAB, foram analisados os Relatórios Finais de Investigação de Acidentes Aeronáuticos (RELFIN), os Relatórios

de Investigação de Incidentes Aeronáuticos (RELIN) e os Relatórios de Ocorrência de Solo (RELOS) disponíveis, analisando seus Fatores Contribuintes nos períodos considerados pré e pós-intervenção. As informações disponíveis no banco de dados do CENIPA foram organizadas, classificadas e correlacionadas com os aspectos que guardam afinidade com os conteúdos ministrados no curso de CRM das Unidades Aéreas investigadas.

Verificando os processos cognitivos compreendidos a partir da interação humana descritos por Rodrigues et al. (2000), buscou-se no campo da psicologia social o referencial teórico que contemplasse estudos a respeito da formação e modificação das atitudes sociais. McGuire (1969) apud Rodrigues et al. (2000) sustenta que a aquisição e fortalecimento de determinada atitude em relação a um objeto tanto mais forte será quanto mais favorável e constante for a argumentação em prol de tal atitude. Por sua vez, o modelo proposto por Fishbein e Ajzen citado por Rodrigues et al. (2000) indica que atitudes e normas sociais subjetivas influenciam a intenção ao comportamento de uma maneira objetiva.

À luz dessas posições teóricas, sem, no entanto, enfatizar os fenômenos psicossociais particulares envolvidos no processo de aquisição ou mudança comportamental, buscou-se uma abordagem para os referenciais teóricos que guardassem correlação entre uma evidência quantitativa e a possível mudança de comportamento ocorrida em função da exposição a um fenômeno, sofrida por determinado grupo social, em certo contexto espaço-temporal definido.

### 1.1 A GÊNESE DO ACIDENTE AERONÁUTICO E A INFLUÊNCIA DO FATOR HUMANO

Conforme Wood (2003), a Segurança de Vôo ocupa lugar de destaque no ambiente da aviação, pois tem como meta propiciar a salvaguarda dos recursos humanos e materiais empenhados em tal atividade. Ações voltadas à prevenção de acidentes, com o intuito de eliminar, reduzir, ou ao menos controlar os riscos existentes, estão inclusos nos planos gerenciais de qualquer empresa, inclusive nas de aviação. Tal abordagem é fundamental para o alcance dos objetivos propostos



pelas organizações, sendo, portanto, uma questão estratégica para a sobrevivência das instituições (WOOD, 2003).

Para os autores Perrow e Reason, um acidente não é uma simples “fatalidade”, mas uma conjunção de fatores ou “múltiplas falhas” (PERROW, 1999). Ao encontrar um ambiente propício, essas múltiplas falhas latentes na organização se interconectam com os erros ativos dos operadores, ultrapassando as defesas existentes no sistema e, como resultado, tem-se um advento de conseqüências indesejáveis (REASON, 1997). Uma idéia conceptual proposta por alguns autores tais como Diehl (1991) e Wood (2003) define que, embora os acidentes catastróficos da aviação sejam extremamente raros, os poucos que ocorrem devem ser investigados para a identificação de suas “causas” e determinação de contramedidas para impedir a repetição da mesma ocorrência no futuro.

Os procedimentos de investigação, especificados no Anexo 13 da Organização Internacional de Aviação Civil (ICAO, 2001), objetivam possibilitar a reconstrução das circunstâncias do acidente e permitir a identificação dos fatores causais contribuintes em torno do evento e, assim, estabelecer as recomendações de segurança necessárias para impedir a recorrência daquela tragédia. Esse processo é considerado como uma ação reativa, em contraste, uma medida pró-ativa, segundo o teórico Dr. James Reason (1997), deve estar voltada para as condições latentes que permeiam todo o sistema as quais devem ser eliminadas, reduzidas ou controladas, antes que uma perda (acidente) possa acontecer.

Em meados dos anos 1970, o resultado de estudos capitaneados pelo Centro de Pesquisas Ames da NASA apresentou para a indústria aeronáutica mundial suas conclusões para uma série de acidentes ocorridos na aviação comercial ligados diretamente aos problemas gerados pela desempenho, percepção e interação humanas com o ambiente e outros elementos presentes no meio aeronáutico (HELMREICH; MERRITT, 1998). Algumas estatísticas apontavam para o patamar de 80% de todos os maiores acidentes terem a contribuição de uma ou diversas falhas humanas

para a sua ocorrência (REASON, 1997). Como conseqüência, uma série de iniciativas para se contrapor aos problemas intrínsecos do ser humano, conhecidos como fatores humanos, tornaram-se prioritárias para a comunidade da aviação. Os resultados de recente pesquisa realizada no contexto da aviação nacional por Lima (2007) indicaram que os problemas envolvendo o fator humano também são a peça central nas ações reativas e proativas visando o aperfeiçoamento da segurança de vôo nas unidades aéreas de helicóptero e patrulha da FAB.

Como são os próprios seres humanos que idealizam, constróem, testam, operam, e gerenciam sistemas complexos como os da aviação, não deveria ser uma surpresa a constatação do papel fundamental exercido pelo homem no que tange aos acidentes envolvendo equipamentos de alta tecnologia. Portanto, referir-se aos “fatores humanos” no meio aeronáutico é fazer menção a tudo aquilo que tenciona otimizar as interações entre as pessoas, máquinas, métodos e procedimentos, bem como suas interfaces com o próprio ambiente em um sistema definido, o qual se propõe a atingir um objetivo proposto (WELLS; RODRIGUES, 2003).

Devido a inexistência por parte da ICAO de uma padronização mundial para a classificação dos fatores causais das ocorrências, o Brasil por meio da NSMA 3-1 (BRASIL, 1999), adotou um sistema de categorização de suas ocorrências conforme definidas pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), o qual é o órgão central e regulador do SIPAER para toda a aviação brasileira, civil e militar, conforme consta no Código Brasileiro de Aeronáutica.

A despadronização terminológica e conceitual na classificação das ocorrências aeronáuticas poderia causar dificuldades na análise objetiva de seus fatores motivadores, com conseqüências diretas na determinação do nexos causal envolvido, redundando em ações preventivas desfocadas com os verdadeiros Fatores Contribuintes associados aos acidentes e incidentes. Portanto, a taxonomia adotada pelo CENIPA padroniza a identificação das variáveis de ordem fisiológica, psicológica,



operacional ou material que, isoladas ou em associação, tenham conduzido à ocorrência de um acidente, incidente ou ocorrência de solo, ou tenham contribuído para o agravamento de suas conseqüências. Essas variáveis são chamadas de Fatores Contribuintes as quais dão origem às ações de prevenção. As ações de prevenção, cunhadas como Recomendações de Segurança de Voo “[...] referem-se a uma circunstância perigosa e visa a eliminação ou ao controle de uma condição de risco” (BRASIL, 1996).

Segundo o SIPAER (BRASIL, 1999) tais fatores se subdividem em Fator Humano (aspecto psicológico e aspecto fisiológico); Fator Material (deficiência de Projeto, deficiência de fabricação e deficiente manuseio do material); e Fator Operacional (condições meteorológicas adversas, deficiente infraestrutura, deficiente instrução, deficiente manutenção, deficiente aplicação de comandos, deficiente controle de tráfego aéreo, deficiente coordenação de cabine, deficiente julgamento, deficiente pessoal de apoio, deficiente planejamento, deficiente supervisão, esquecimento, indisciplina de vôo, influência do meio-ambiente, pouca experiência de vôo ou na aeronave e outros aspectos operacionais).

Os Fatores Contribuintes classificados no Fator Operacional, que trata do desempenho do homem ligado à própria atividade da aviação, e o Aspecto Psicológico, que se refere às variáveis psicológicas individuais, psicossociais e organizacionais, são os que mais se aproximam das teorias dos fatores humanos abordados nos conceitos do CRM. Assim, infere-se que os conceitos, tópicos e áreas sensíveis abordadas nos cursos de CRM, aplicados na indústria aeronáutica e na FAB, apesar de não serem idênticos, encontram os seus equivalentes na própria definição dos Fatores Contribuintes elencados pelo SIPAER em seus processos de investigação.

Além dos fatores elencados acima, há ainda o fator definido como “outros” para contemplar as condições não abrangidas por nenhum outro, e o Fator Humano – aspecto psicológico, também contempla os seguinte aspectos: individuais (personalidade, atitude, estado emocional,

motivação, atenção, percepção, memória, processo decisório, experiência profissional, resposta motora e estresse); psicossociais (comunicação, dinâmica da tripulação, relacionamento no ambiente de trabalho e situação fora do ambiente de trabalho); organizacionais (equipamento e sistema de apoio); e ambiente organizacional.

## 1.2 O CRM NA INDÚSTRIA AERONÁUTICA

Desde que foram identificadas as vulnerabilidades intrínsecas à performance do homem face à operação com sistemas de elevada tecnologia, os especialistas focaram seus esforços para se contrapor aos acidentes em programas de treinamento baseados nos seminários de gerenciamento, já existentes à época (PATT, 2004). Dessa forma, as primeiras iniciativas dirigidas à formulação de ações de prevenção, que contemplassem as falhas afetas à performance do homem, foram identificadas pela NASA em um seminário ocorrido em 1979. Tais falhas centraram-se na comunicação interpessoal, processo decisório e liderança nas cabines de vôo. Segundo Helmreich, Merritt e Wilhelm (1999), esse seminário deu origem ao processo de treinamento em liderança voltado somente para os comandantes de aeronave, o qual foi cunhado como Gerenciamento dos Recursos de Cabine (*Cockpit Resource Management - CRM*). Tal treinamento tinha como meta reduzir os “erros dos pilotos” por meio da melhor utilização dos recursos humanos disponíveis na cabine de vôo. Ao longo do tempo, a indústria aeronáutica testemunhou a incorporação de novos conceitos à idéia original do CRM. Cada nova tendência incorporada que recebesse o aval dos teóricos passou a ser cunhada como “uma nova geração do CRM”, conforme o quadro demonstrativo abaixo (Tabela 1).

Segundo Dekker (2002), os erros humanos ligados aos acidentes aeronáuticos são apenas um sintoma que evidencia problemas mais profundos estabelecidos quando há a interação de determinadas circunstâncias organizacionais com as características do comportamento humano. Assim, em cada uma das gerações, os teóricos de fatores humanos introduziram diversos temas no



Tabela 1 – Evolução dos conceitos CRM

Geração CRM	Conceito base
1ª geração (1979)	Treinamento de liderança
2ª geração (1986)	Expansão dos conceitos focadas na nacele ( <i>cockpit</i> ) para a tripulação ( <i>crew</i> )
3ª geração (1990)	Adequação do treinamento teórico com o prático, observando as características da cultura organizacional e nacional (simuladores de voo passaram a ser empregados como ferramentas de auxílio ao treinamento)
4ª geração	Implantação do Programa de Qualificação Avançada ( <i>Advanced Qualification Program - AQP</i> ) regulamento pela autoridade aeronáutica americana ( <i>Federal Aviation Administration - FAA</i> ), determinação das habilidades ( <i>skills</i> ) necessárias às exigências de treinamento de cada organização e, ainda, introdução do treinamento prático ou Treinamento Orientado para a Linha de Voo ( <i>Line Oriented Flight Training - LOFT</i> )
5ª geração	Gerenciamento do erro e ameaças
6ª geração	Expansão de ferramenta a todas as pessoas de uma organização, além de um processo de auditoria para avaliar diversos aspectos da performance e atividades operacionais dos tripulantes ( <i>LOSA - Line Operating Safety Audit</i> )

Fonte: Adaptado de MACLEOD (2005).

programa de treinamento os quais se refletiram na forma de operação das empresas, em um esforço para garantir um ambiente mais seguro, contrapondo-se às ameaças desvendadas por meio das investigações dos acidentes aeronáuticos e do reflexo evolutivo do próprio treinamento. Estudos realizados pela indústria aeronáutica demonstraram que a incorporação dos conceitos do CRM em procedimentos operacionais, fraseologia, modo de operação e práticas sociais influenciaram a capacidade dos operadores em gerenciar os recursos a sua disposição (PATT, 2004).

Após a difusão do CRM, foram criados instrumentos para identificar o comportamento de tripulantes no gerenciamento de suas tarefas nas cabines de voo e tais instrumentos passaram também a auxiliar na definição da abordagem curricular concebida nos programas de treinamento. Um desses primeiros tabuladores de performance, criado por Fowlkes et al. (1994), citado por O'Connor et al (2002, p. 265), foi o *Targeted Acceptable Responses to Generated Events or Tasks* (TARGET) concebido para as tripulações dos helicópteros militares de carga norte-americanos. Baseado em uma série de comportamentos cooperativos aceitáveis, o instrumento foi projetado para verificar a ocorrência dos mesmos em um cenário no qual toda a tripulação deveria atuar. Os comportamentos cooperativos foram agrupados em sete áreas básicas: análise da missão,

adaptabilidade, flexibilidade, liderança, processo decisório, assertividade, consciência situacional e comunicação.

Na Europa, um projeto desenvolvido pela Universidade de Aberdeen da Escócia, a British Airways e outros parceiros da Comunidade Européia, desenvolveu um modelo teórico com o intuito de avaliar as competências (não-técnicas) presentes em tripulações compostas por mais de um piloto (O'CONNOR et al., 2002). O instrumento conhecido como *Nontechnical Skills Assessment Framework* (NOTECH), elaborado e testado pelo grupo de pesquisa, reuniu em quatro categorias (cooperação, liderança e gerenciamento, consciência situacional e processo decisório) diversos elementos básicos presentes nos conceitos de CRM e, conforme O'Connor et al. (2002), tinha como propósito basilar auxiliar no aperfeiçoamento do sistema de treinamento do programa CRM exigido pela autoridade da aviação civil européia. Segundo esse mesmo autor, a comunicação permearia todos os outros principais tópicos elencados.

O CENIPA, que desde 1998 tem sido o pólo difusor para a divulgação da filosofia CRM para a FAB, tem o seu curso de CRM calcado em 4 grandes áreas (comunicação, dinâmica da tripulação, consciência situacional e processo decisório) as quais contém os elementos básicos do treinamento para o desenvolvimento de competências,



compartilhados por autores como Reason (1990), Wood (2003), Helmreich, Merritt e Wilhelm (1999), Salas et al. (2001), dentre outros. Tais elementos básicos abordados nas quatro grandes áreas são: comunicação interpessoal, “*power distance*”, liderança situacional, atitudes perigosas, gerenciamento da carga de trabalho, priorização de tarefas, estresse e fadiga, resolução de conflitos, violação e gerenciamento do erro humano, além da identificação de ameaças. É importante notar ainda que, no contexto nacional, a definição do termo competências (*skills*) utilizado pelos autores citados, encerra-se na idéia de uma combinação sinérgica entre três pilares, os quais, segundo Carbone (2006), são “[...] o conhecimento, as habilidades e as atitudes, expressas pelo desempenho profissional em um determinado contexto organizacional, agregando valor às pessoas e a própria organização” (CARBONE, 2006).

O arcabouço teórico que baliza o conteúdo a ser abordado nos cursos de Gerenciamento dos Recursos de Tripulação não delimita uma estrutura rígida para a sua concepção, porém, segundo a literatura pesquisada, os teóricos apresentam uma série de tópicos, os quais são comuns e estão alinhados com os propósitos basilares do CRM (Tabela 2).

Tabela 2 - Conteúdos balizadores do curso de CRM.

TARGET	NOTECH	CENIPA
comunicação	comunicação	comunicação
adaptabilidade	cooperação	dinâmica da tripulação
flexibilidade	liderança e gerenciamento	consciência situacional
liderança	consciência situacional	processo decisório
assertividade	processo decisório	
análise da missão		
processo decisório		

### 1.3 O CRM NO CONTEXTO DA FAB

A Força Aérea Brasileira iniciou o processo de incorporação dos conceitos de CRM através da “doutrina de cabine”, ainda nos anos 1980, mas somente nos idos de 1998 é que realmente houve uma iniciativa capitaneada pelo CENIPA com o apoio do Instituto de Psicologia da Aeronáutica (IPA) e outros profissionais voluntários pertencentes aos quadros do Ministério da

Aeronáutica, para difundir o CRM como um programa institucional. Antes disso, algumas organizações, por iniciativa própria, já possuíam os seus próprios cursos, como o Grupo de Transporte Especial (GTE). Nesse primeiro momento, devido a diversidade de ambientes operacionais existente, um curso básico, integrando elementos e conceitos de diversas “gerações” do CRM foi divulgado com o intuito de que cada organização fizesse as adaptações necessárias as suas características operacionais e, ainda, que as respectivas cadeias de comando regulamentassem a operacionalização do curso. Assim, a partir do ano de 1999, passou a constar no Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos para a Aviação Brasileira (Instrução do Comando da Aeronáutica 3-1 ou ICA 3-1) as ações a serem empreendidas para a implantação e desenvolvimento do treinamento. A aviação civil respondeu as orientações da ICA 3-1 e da própria OACI, regulamentando o treinamento de CRM por meio da Instrução de Aviação Civil - IAC 060/1002 de 18 de julho de 2003.

Na aviação militar brasileira, conforme Silva (2007), a partir de 1999 o Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (PPAA) do Comando Geral de Operações Aéreas, ao qual se subordinam as Forças Aéreas que detém o comando operacional imediato das Unidades aéreas da FAB, incorporou em seu texto as orientações para a implantação e manutenção do treinamento das tripulações em CRM. Dessa iniciativa resultou a Diretriz do Comando Geral de Operações Aéreas 003 - DCAR 003 (BRASIL, 2004) replicada pelas Forças Aéreas em seus próprios documentos orientadores, os quais constavam que cada esquadrão deveria manter um programa de reciclagem de seus tripulantes a cada 24 meses, e ainda, que o treinamento deveria ser ministrado em três fases: uma instrução formal em sala de aula, uma fase de exercitação por meio de simulação e uma fase de reforço anual.

Na DCAR 003 consta a necessidade de apoio dos Comandos Aéreos Regionais e Forças Aéreas,



não prevendo um conteúdo mínimo para o curso, mas citando alguns tópicos a serem abordados, como por exemplo, comunicação, trabalho em equipe, consciência situacional e processo decisório. Incluído nessas grandes áreas a DCAR ainda cita, genericamente, a necessidade de se abordar o brifim, debrifim, crítica, solução de conflitos, dinâmica da tripulação, assertividade, consciência situacional, relacionamento interpessoal e liderança. Esses temas correspondem, em essência, ao conteúdo do curso de CRM ministrado pelo CENIPA na formação de “facilitadores” de CRM, desde 1998 (BRASIL, 2005b). Essa técnica, que utiliza facilitadores e não instrutores, visa alterar a situação mecanicista de passividade e sujeição do instruendo que passa a ser sujeito de sua própria educação (PILETTI, 1999). Dessa forma as Unidades Aéreas, em maior ou menor grau, aderiram ao programa por meio de seus facilitadores, adaptando o treinamento as suas realidades específicas, fazendo-o constar nos programas de instrução de suas equipagens.

O contexto de aplicação do program CRM por parte do CENIPA, no âmbito da aviação militar de asas rotativas nacional, encontrou terreno favorável para a difusão das doutrinas de gerenciamento dos recursos disponíveis aos tripulantes, pois conforme atestou Lima (2007) em pesquisa envolvendo tripulantes e mecânicos militares, ficou patente o elevado nível de comprometimento pessoal e a prioridade percebida por tais indivíduos para as matérias e assuntos relativos à prevenção de acidentes aeronáuticos.

#### 1.4 A AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO CRM

Segundo Maranhão (2006), a existência de indicadores para o monitoramento, medição e análise dos processos implantados pelas organizações é uma premissa básica no ciclo de gestão de toda atividade, com o intuito de garantir a consecução dos objetivos propostos. Consequentemente, sistemas tecnológicos complexos, como o que envolve a operação de vetores aeroespaciais, não podem prescindir de tais ferramentas. Conforme Maranhão e Macieira (2004), sem instrumentos de medida que permitam

a análise de seu desempenho, qualquer processo gerencial torna-se carente de objetividade e a sua subsistência dependerá da intuição, o acaso e boa vontade dos gestores, e não da identificação das necessidades e ameaças que possam comprometer a integridade da organização. Indicadores, segundo os autores supracitados, são ferramentas indispensáveis para o controle dos processos que asseguram os resultados positivos alcançados pelas organizações.

MacLeod (2005) sustenta que havendo dados para suportar um programa de treinamento implantado, é possível justificar os recursos aplicados como investimento, e ainda, proporciona controle sobre os resultados auferidos. Helmreich, Merritt e Wilhelm (1999), atribuem ao sistema de avaliação do programa CRM a própria validação do impacto que o treinamento pode exercer no sistema de aviação. Para estes mesmos autores, entretanto, o sistema de validação mais óbvio, correlacionado com o número de acidentes por horas de voo não deve ser utilizado, pois o número total de acidentes na indústria aeronáutica é tão pequeno que a variação nesse índice por alguma unidade de tempo representaria um resultado pífio e distorcido da realidade e, ainda, como a comunicação de incidentes é voluntária na maioria dos países do mundo, não é possível incluir essas ocorrências em uma base de dados confiável (HELMREICH, MERRITT e WILHELM, 1999). Essa é uma realidade em muitos sistemas como o norte-americano ou o australiano citados pelos autores, porém o Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos brasileiro determina que todos os operadores sejam compulsados a comunicar suas ocorrências. A mesma legislação define a obrigatoriedade da comunicação e da investigação de todas as ocorrências para os operadores militares, havendo raríssimas exceções a essa determinação (BRASIL).

Uma outra abordagem para a validação do treinamento CRM segue os princípios conceituais estabelecidos por Kirkpatrick (1976) apud MacLeod (2005), em sua “hierarquia de efetividade”, por meio de um modelo com 4 estágios, utilizado para verificar, por meio de



múltiplos recursos de avaliação, em primeiro lugar as reações dos instruídos ao curso ministrado, depois, o que efetivamente foi absorvido do conteúdo apresentado, a aplicação desse conteúdo às tarefas do cotidiano e, por fim, os benefícios auferidos pela organização como resultado do treinamento.

Conforme Salas et al. (2001), após a revisão de 54 estudos que se empenharam na tentativa de avaliar o treinamento CRM, foram observadas evidências para suportar os três primeiros níveis de Kirkpatrick, porém em nenhum dos estudos analisados foi identificado o quarto nível, qual seja, os benefícios auferidos pelas organizações. Entretanto, Diehl (1991) cita estudos realizados pela marinha de guerra americana (U.S. NAVY) correlacionando a implantação do programa CRM e a redução de ocorrências, sem no entanto, citar a metodologia empregada nessas pesquisas.

Seguindo o pensamento dos pesquisadores Helmreich, Merritt e Wilhelm (1999) os dois critérios mais lógicos e acessíveis para determinar o valor do treinamento CRM seria por meio de uma avaliação comportamental dos instruídos em seus locais de trabalho e uma verificação de suas atitudes relacionadas a um processo de aceitação ou rejeição dos conceitos da filosofia CRM.

Estudos anteriores avaliando o CRM no contexto nacional, como os de Coutinho (2006) e Silva (2007), verificaram a inexistência de critérios institucionais objetivos para determinar a eficácia do modelo de programa de gerenciamento de Recursos de Tripulação adotado pela FAB. Ambos os estudos citados focaram nas apreciações dos indivíduos, quais sejam, impressões e expectativas quanto a validade do programa, abordando conceitos subjetivos e opiniões pessoais sem, no entanto, retratar indicadores organizacionais que refletissem o resultado da implementação do CRM como uma ferramenta de prevenção para o benefício da instituição.

#### 1.5 TEORIAS PSICOSSOCIAIS E DA APRENDIZAGEM APLICADAS AO TREINAMENTO CRM

Segundo a perspectiva da Teoria Cognitiva Social (BANDURA, 1989), o comportamento pode ser influenciado não só por fatores ambientais, mas

também pela influência da interação social a qual o indivíduo é sujeito. Bandura (1989) afirma que as expectativas humanas, crenças, cargas emocionais, e competências cognitivas são desenvolvidas e modificadas por influência social ao processar a informação recebida e ativar reações emocionais por meio do modelamento, instrução e persuasão no ambiente social. Algumas variáveis podem evocar diferentes reações a partir do mesmo ambiente social, dependendo de fatores tais como sexo, idade, grupo étnico e até mesmo do papel e status social do indivíduo. Essa influência, segundo o teórico, é recíproca e simultânea, porém alguns aspectos do ambiente podem não influenciar o comportamento caso não sejam elicitados pelo estímulo adequado. Dessa forma, pessoas são ao mesmo tempo produto e produtores do ambiente em que vivem.

Ajzen (2001) afirma que valores pessoais são influenciados por princípios fundamentais compartilhados culturalmente. O autor cita diversos estudos que demonstram a importância das normas sociais subjetivas influenciando o comportamento de indivíduos que pertencem a culturas que valorizam o coletivo muito mais que em culturas individualistas. Assim, valores compartilhados pelo grupo, aprendidos e transmitidos por meio da interação social, são reconhecidamente importantes na predição do direcionamento do comportamento.

Helmreich e Merritt (1998) confirmam que as crenças sociais e a cultura são determinantes na formação e quebra dos paradigmas de segurança existentes em determinados contextos organizacionais. Acima de tudo, a segurança como um constructo social, ou seja, um estado mental compartilhado por um grupo, não se sustenta só nas estruturas formais e protocolos, mas, fundamentalmente, nas atitudes dos indivíduos (HELMREICH; MERRITT, 1998).

Fishbein (1995) advoga que pesquisas recentes no campo da psicologia social demonstram que comportamentos considerados imutáveis podem ser alterados. A teoria da comunicação persuasiva estabelecida por McGuire tem sido utilizada por educadores em diversos campos de atividade



humana com o propósito de modificar o comportamento dos indivíduos face a um objeto (MCGUIRE, 1968). A chave para tal mudança comportamental é a “força” da argumentação em prol de tal atitude (RODRIGUES et al., 2000).

Em síntese, tais autores defendem que uma mudança de atitude em prol de um objeto, que pode ser a segurança de vôo, é possível por meio da interação social e uma mensagem persuasiva consistente, permeados por estruturas formais reconhecidas, tais como normas e protocolos existentes no contexto organizacional.

### 1.6 QUESTÕES NORTEADORAS

Com o objetivo de esquadriar os fatores correlacionados com o objeto de estudo, ordenando assim o encaminhamento da investigação e auxiliando na elucidação da questão problema proposta para a pesquisa, algumas questões norteadoras foram formuladas e descritas a seguir:

a) quais Fatores Contribuintes ligados ao desempenho dos tripulantes estiveram presentes com maior frequência nos acidentes, incidentes e ocorrências de solo que envolveram as unidades de helicóptero da FAB no período de 1995 a 1999, anterior à implantação do CRM ?

b) quais conteúdos abordados nos cursos de Gerenciamento dos Recursos dos Tripulantes contemplariam os Fatores Contribuintes identificados, e agiriam como contramedida para propiciar uma mudança de atitude dos sujeitos?

c) em que medida os Fatores Contribuintes ligados ao desempenho dos tripulantes foram impactados após a implantação do treinamento no Gerenciamento dos Recursos de Tripulação, no período compreendido entre 2000 e 2006?

Assim, foram verificados os aspectos que envolvem o constructo do conhecimento relativo ao objeto da pesquisa, bem como os referenciais teóricos eleitos como fundamentais para referendar a metodologia e a seleção dos procedimentos de pesquisa adotados para a análise de seus resultados. A partir de tais referenciais, os conceitos teóricos foram operacionalizados a fim de tornar a observação do fenômeno passível de mensuração e análise.

## 2 METODOLOGIA

Como foi visto, uma pesquisa documental e bibliográfica foi levada a termo para a obtenção do panorama geral de inserção do Programa de Gerenciamento de Recursos de Tripulação na indústria aeronáutica e no contexto da Força Aérea Brasileira.

Por meio do banco de dados disponível no CENIPA, o Sistema de Gerenciamento Integrado da Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIGIPAER), no qual constam registradas as ocorrências civis e militares de responsabilidade do SIPAER, tencionou-se identificar os Fatores Contribuintes dos acidentes, incidentes e ocorrências de solo ligados ao desempenho dos tripulantes, em dois intervalos de tempo distintos na rotina das unidades aéreas de helicóptero da FAB: antes da intervenção (entre 1995 e 1999) e após a implantação e consolidação do CRM (entre 2000 e 2006). Considerou-se como premissa para este estudo, que nos anos de 1998 e 1999 houve uma fase adaptativa na qual as organizações desempenharam tarefas determinadas pelo CENIPA para possibilitar a efetiva implantação do CRM em seus programas de treinamento. O escopo temporal mais amplo entre 2000-2006 em comparação com 1995-1999 foi definido com o intuito de manter uma equidade no número total de ocorrências, e evitar o mascaramento dos Fatores Contribuintes que porventura poderiam ser influenciados por meio de outras ferramentas de prevenção inseridas pelo SIPAER após o ano de 1999, concomitantemente com o CRM.

Para a elucidação do contexto no qual o treinamento CRM ocorreu e suas influências organizacionais, um questionário foi construído como instrumento para a coleta de dados. O propósito foi verificar a aderência dos cursos personalizados pelas unidades aéreas aos conteúdos ministrados no Curso de Facilitadores promovido pelo CENIPA e difundido para toda a Força Aérea. Para tanto, os gerentes locais dos programas de CRM, quais sejam, os Oficiais de Segurança de Vôo (OSV) dos sete esquadrões de asas rotativas da FAB, foram convidados a responder o instrumento de pesquisa, e o índice de retorno foi de 100%.



O instrumento foi concebido em uma planilha no formato Microsoft Word, junto com uma carta explicativa dos propósitos e benefícios ligados à pesquisa. A construção do questionário seguiu os critérios descritos por Leedy e Ormrod (2001), levando-se em consideração o público alvo: as questões foram formuladas em linguagem clara e corrente, evitando-se ambigüidades, idéias implícitas ou tendenciosas, com questões simples, acompanhado de instruções para o seu preenchimento. O questionário foi dividido em duas seções, uma seção inicial para o levantamento de informações demográficas e outra contendo questões abertas e fechadas, visando estabelecer a conexão entre a demanda operacional e o enfoque do treinamento CRM nas organizações investigadas.

O instrumento, antes de sua aplicação definitiva, foi pré-testado com uma amostra com características semelhantes e representativa em relação à população alvo do estudo, isto é, Oficiais de Segurança de Voo que já desempenharam função como gerentes do Programa CRM em suas respectivas organizações. Essa etapa foi concebida, conforme Marconi e Lakatos (2006), com o intuito de verificar a validade do instrumento para o levantamento proposto, dirimindo dúvidas em sua aplicação e ambigüidades na formulação das questões e, ainda, segundo Leedy e Ormrod (2001), para assegurar a validade e aumentar a confiabilidade do questionário. Durante esta fase de crítica foram verificadas algumas características de confecção do instrumento, tais como: clareza e precisão da terminologia empregada, quantidade adequada de itens a serem respondidos, formulação dos questionamentos em vocabulário corrente, ordenamento das questões evitando indução às respostas subsequentes e a própria apresentação do questionário

Assim, a despeito da tentativa de verificação de indicadores em um processo de mensuração objetiva da eficácia do programa implementado, a instrumentação qualitativa da pesquisa se deu por meio de um questionário que vislumbrou, por meio de questões abertas e fechadas, depreender dos respondentes os conteúdos ministrados no CRM

correlatos com os Fatores Contribuintes dos acidentes, incidentes e ocorrências de solo. Por outro lado, a análise da correlação numérica, diagnosticada por meio da frequência dos Fatores Contribuintes presentes nas ocorrências, representou a natureza quantitativa do trabalho de pesquisa.

Para realizar o levantamento dos Fatores Contribuintes presentes nas ocorrências da aviação de helicópteros da FAB, foi solicitada à Divisão de Tecnologia da Informação do CENIPA uma consulta e recuperação em seu banco de dados, de todas as ocorrências com aeronaves de asas rotativas da FAB investigadas no período de 1995 a 2006. Nesta fase de coleta, foi identificada uma deficiência nos dados registrados no SIGIPAER: 60,3% das ocorrências registradas no período de 1995 a 1999 e 15% das registradas no período de 2000 a 2006 não tiveram seus Fatores Contribuintes identificados. Esse fato determinou que se ampliasse o escopo da busca, incluindo também os dados arquivados na Seção de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos da Segunda Força Aérea, para determinar, por meio da cópia dos relatórios de investigação respectivos, quais os Fatores Contribuintes não inclusos no sistema SIGIPAER do CENIPA. Foi identificado também, que até o ano de 1999 não havia critérios para especificar e diferenciar o “incidente grave” dos demais tipos de “incidente”, e que essa nova classificação só passou a ser aplicada a partir do ano de 2000.

A compilação de todas as informações levantadas nos bancos de dados do CENIPA e da Segunda Força Aérea, resultaram na identificação da ausência de Fatores Contribuintes para 36% das 63 ocorrências registradas no período de 1995 a 1999 e 5,8 % das 51 ocorrências registradas no período entre 2000 e 2006, de um total de 114 ocorrências aeronáuticas envolvendo aeronaves de asas rotativas da FAB entre 1999 e 2006.

As ocorrências foram distribuídas em dois grandes conjuntos (pré e pós intervenção), os quais foram analisados segundo a mesma ótica: tipo de ocorrência, suas características e os Fatores Contribuintes associados. Essa metodologia permitiu a verificação empírica de alguma variação



na frequência dos Fatores Contribuintes identificados com o treinamento CRM e a posterior inferência dos resultados correlatos.

O questionário, auto-administrável e de aplicação direta pelos gerentes do programa CRM em suas organizações, foi projetado para ser respondido em meio eletrônico e retornado diretamente ao pesquisador por e-mail. Aos respondentes foi garantida a sua confidencialidade.

A estrutura do instrumento de pesquisa foi dividida em duas seções principais, uma voltada para identificar as características demográficas dos respondentes e outra focada nos tópicos de CRM. Os dados, depois de ordenados e analisados, serviram para delinear a resposta ao problema de pesquisa proposto.

### 3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Em relação às características dos atuais gerentes do treinamento CRM, verificou-se que todos foram formados como Oficiais de Segurança de Voo entre os anos de 2003 e 2007, tendo, portanto, recebido a instrução fundamental a respeito do programa CRM em questão. Todos os indivíduos, com exceção de um, possuem menos de dois anos de exercício da função de OSV, sendo que o tempo total na organização variou entre dois e cinco anos para quatro militares, menos de dois anos para um e dois respondentes pertencem há mais de cinco anos ao efetivo de seu esquadrão. Quatro entre sete respondentes (57%) não possuem o curso de facilitador de CRM ministrado pelo CENIPA e dois participaram de outros cursos de CRM, além do oferecido pelo CENIPA. Todas as Unidades Aéreas (UAé) possuem o treinamento de CRM implantado e sua periodicidade é anual, exceto para um esquadrão. Há ainda, um módulo de instrução para revisão dos conceitos (*refreshment*), que ocorre bi-anualmente em quatro unidades e, anualmente em três. Em cinco dessas organizações, a técnica LOFT é empregada no seu treinamento corrente.

Por meio da questão aberta, na qual foi dada a oportunidade para que cada OSV fizesse seus comentários livremente, foram elencadas diversas questões que estão ligadas diretamente às expectativas de resultado do treinamento. Uma dessas questões foi a ausência de facilitadores na organização para ministrar o curso, e o excesso de encargos e missões de seu esquadrão que dificulta o planejamento do treinamento para atingir todo o público alvo da organização. Outra questão, dizia respeito à utilização de novos recursos tecnológicos como o programa de simulação *MS Flight Simulator* na seção de LOFT. Cinco OSV informaram que não receberam apoio externo para promover o CRM e três afirmaram que as características implementadas no treinamento decorrem do esforço pessoal do OSV. Em uma única organização foi identificada uma tentativa de avaliação por meio de uma das fases da “hierarquia da efetividade” de Kirkpatrick (aplicação de um questionário para os instrutores), conforme já descrita anteriormente.

As disciplinas e assuntos ministrados nos cursos de CRM, por cada uma das organizações investigadas, encontram-se elencados na Tabela 3. Os esquadrões citados na Tabela 3 foram identificados aleatoriamente.

Foi identificado que os gerentes do treinamento CRM são, em sua maioria, oficiais recém chegados às Unidades Aéreas, recentemente formados como OSV e, muitos não possuem o próprio curso de facilitador de CRM, que os capacitaria ao desenvolvimento e ministração do curso. Essas

Tabela 3 - Disciplinas e assuntos ministrados no curso CRM

Disciplinas/assuntos	UAé A	UAé B	UAé C	UAé D	UAé E	UAé F	UAé G
Comunicação	X	X	X	X	X	X	X
Trabalho em Equipe	X	X	X	X	X	X	X
Consciência Situacional	X	X	X	X	X	X	X
Processo Decisório	X	X	X	X	X	X	X
Julgamento	X	X				X	X
Assertividade	X	X	X	X	X	X	X
Gerenciamento do Erro	X		X	X	X	X	X
Supervisão	X					X	
Liderança	X	X		X	X	X	X
Motivação	X			X		X	
Fadiga e Stress	X	X		X		X	
Complacência	X	X	X	X		X	X



deficiências tornam-se relevantes na medida em que, conforme constatado por meio do questionário, são esses indivíduos que imprimem as características e personalizam o treinamento em suas organizações, segundo o seu próprio julgamento.

A despeito da existência de uma norma orientadora para a condução do CRM, a norma não é específica o suficiente para definir os objetivos a serem atingidos, a abrangência do público alvo e as competências a adquirir. Desta forma, todas as organizações seguem uma orientação genérica quanto às disciplinas a abordar, a partir do curso do CENIPA, abrangendo suas quatro grandes áreas (Comunicação, Dinâmica da Tripulação, Consciência Situacional e Processo Decisório) sem, no entanto, haver uma unificação dos conteúdos. Foi identificado que, até mesmo tópicos fundamentais, como gerenciamento do erro e características de liderança, já deixaram de ser abordados em algumas organizações.

Por outro lado, apesar das dificuldades mencionadas, o treinamento vem ocorrendo com regularidade em todos os esquadrões. Alguns buscam aperfeiçoá-lo com recursos como o LOFT, o uso do programa de simulação *Flight Simulator* e até mesmo uma tentativa de avaliação dos resultados do CRM foi apresentada por uma das organizações.

Foram registradas nos bancos de dados do SIPAER, 114 ocorrências envolvendo aeronaves de asas rotativas da FAB (Apêndice B), sendo 63 no período de 1995 a 1999 e 51 entre 2000 e 2006,

os quais são os escopos temporais delimitados para esta pesquisa. Tais ocorrências envolveram acidentes, incidentes graves, incidentes e ocorrências de solo conforme a classificação do SIPAER e a sua distribuição por períodos pré e pós intervenção encontra-se retratada nas figuras 1 e 2 respectivamente.

A freqüência dos Fatores Contribuintes presentes nas ocorrências apresentou-se conforme demonstra a figura 3, e os fatores de maior incidência foram: Deficiente Manutenção, Deficiente Supervisão, Aspectos Psicológicos, Deficiente Julgamento, Deficiente Instrução e Falha de Projeto.

Na comparação entre os dois períodos (1995-1999 e 2000-2006) foi identificado que, apesar da diminuição no número total de todas as ocorrências em especial do número de acidentes, houve o aumento na freqüência de alguns fatores relacionados ao CRM tais como Aspecto Psicológico (+333%), Deficiente Instrução (+83%), Deficiente Supervisão (+50%) e Deficiente Manutenção (+127%). Houve, entretanto, a diminuição na freqüência de outros fatores tais como Deficiente Julgamento (-18%), Deficiente Aplicação dos Comandos (-14%), Deficiente Planejamento (-20%) e Deficiente Pessoal de Apoio (-60%). Não houve variação significativa nos demais Fatores Contribuintes relacionados ao CRM.

Há, ainda, um Fator Contribuinte nominado de Deficiente Coordenação de Cabine, o qual não abrange suficientemente todos os conceitos

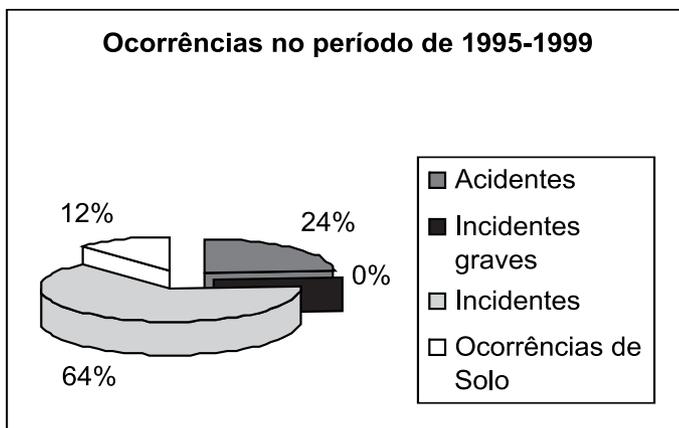


Figura 1 - Ocorrências aeronáuticas com helicópteros da FAB entre 1995 e 1999.

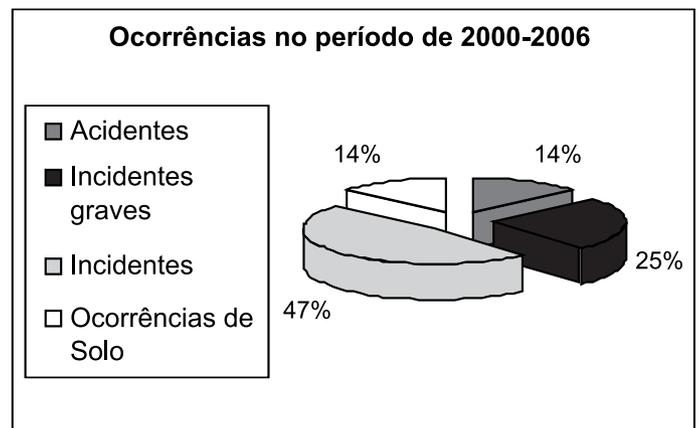


Figura 2 - Ocorrências aeronáuticas com helicópteros da FAB entre 2000 e 2006.



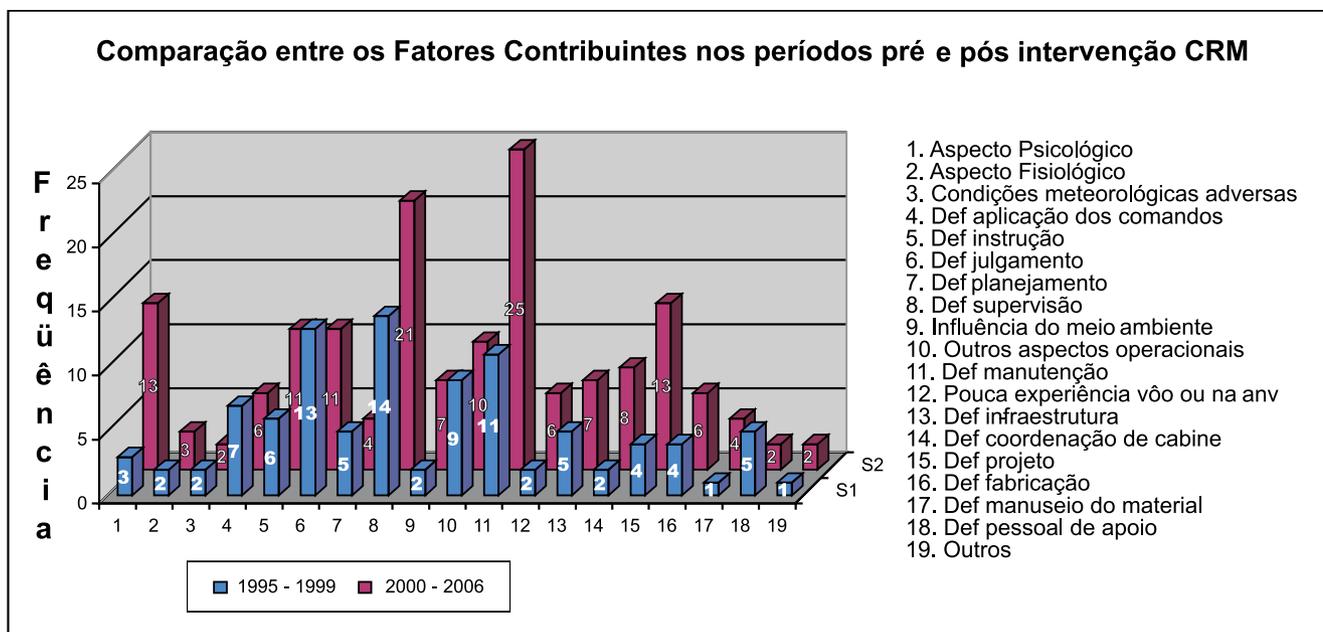


Figura 3 - Frequência dos Fatores Contribuintes.

abordados pelo CRM mas, mesmo assim, foi constatado um aumento significativo de ocorrências envolvendo tal fator. É importante mencionar que a despeito da coleta de informações nos bancos de dados do CENIPA e da Segunda Força Aérea, ainda assim, 36% de todas as ocorrências do período de 1995-1999 e 5,8% das ocorrências de 2000 a 2006 não tiveram seus fatores contribuintes determinados.

A flutuação na frequência dos Fatores Contribuintes evidenciou a ausência de uma diretriz clara na perseguição dos objetivos traçados para o treinamento CRM adotado pela FAB. Se por um lado, é possível constatar uma diminuição no aspecto relativo ao julgamento das tripulações envolvidas em acidentes, por outro, não é possível determinar quais características do Aspecto Psicológico influenciaram as tripulações a ponto de redundar em aumento da sua influência nas ocorrências aeronáuticas. O aumento nas falhas de supervisão e manutenção também evidenciam falhas nos conceitos do CRM para outras esferas, além da própria cabine de voo.

A ausência na identificação dos Fatores Contribuintes por indeterminação de tais fatores ao longo das investigações ou por ocorrências não investigadas, estiveram presentes em 41,8% de toda a amostra de acidentes, incidentes e ocorrências de solo registradas, sendo 36% somente no período de 1995 a 1999. Essa distorção não permitiu que

interpretações mais acuradas pudessem ser inferidas a partir dos resultados obtidos.

Em resposta à primeira questão norteadora, verificou-se que, excetuando-se o Fator Contribuinte definido como “outros”, 77,7% de todos os Fatores Contribuintes ligados ao desempenho dos tripulantes, e que estiveram presentes nas ocorrências aeronáuticas com helicópteros da FAB no período de 1995 a 1999, tiveram comportamento análogo ou intensificaram a sua incidência após a implantação do treinamento CRM pelos esquadrões.

Apesar da unanimidade apurada, revelando que as grandes áreas do Programa CRM enfatizadas pelo CENIPA são abordadas pelos esquadrões investigados, o conteúdo ministrado nos cursos de Gerenciamento dos Recursos de Tripulantes são determinados pelos próprios gerentes locais, e não guardam relação direta com a análise dos Fatores Contribuintes ligados às falhas relacionadas ao Fator Humano, presentes nas ocorrências aeronáuticas nos períodos investigados.

Por fim, quanto à última questão norteadora, identificou-se que os Fatores Contribuintes ligados ao desempenho dos tripulantes foram impactados de forma absolutamente irregular, não permitindo estabelecer inferências diretas no que tange a uma relação de causa e efeito com a implantação do treinamento CRM.



## CONCLUSÃO

Como resultado do trabalho de pesquisa, identificou-se que no programa CRM adotado pela FAB com o aval dos Comandos Operacionais, por meio de normalização específica, foi facultado a cada unidade aérea implementar em seu treinamento o seu programa próprio, adaptado as linhas norteadoras emanadas pelo CENIPA. Portanto, não foram encontradas organizações que adotassem projetos de curso, métodos de aplicação ou formas de avaliação idênticos. A ausência na obrigatoriedade de um currículo-base refletiu-se nas especificidades de cada usuário, o que resultou no aperfeiçoamento do conteúdo programático em certos casos e, em outros, propiciou o desvirtuamento dos objetivos originais do treinamento CRM.

A despeito dessas características presentes nas organizações, foram identificadas, no conteúdo do treinamento ministrado, diversas disciplinas comuns àquelas que norteiam os programas de Gerenciamento de Recursos de Tripulação ora em uso na aviação mundial, disciplinas essas que vão ao encontro dos conceitos teóricos emanados por O'Connor (2002) e compartilhados por Reason (1997), Wood (2003) e outros autores.

Embora as grandes áreas do Programa CRM enfatizado pelo CENIPA sejam abordadas por todas as unidades aéreas investigadas, como o conteúdo ministrado nos cursos de Gerenciamento dos Recursos de Tripulação, que são determinados pelos próprios gerentes locais, estes não guardam relação com os Fatores Contribuintes identificados com as falhas do Fator Humano, presentes nas ocorrências aeronáuticas investigadas. Desta forma, não foi possível afirmar, somente com os dados apurados, que as teorias sociais estabelecidas por McGuire (1968), Fishbein (1995) e Bandura (1989) têm influenciado os sujeitos na valorização dos conceitos CRM, direcionando-os a uma mudança comportamental em prol da segurança de vôo. Por outro lado, dentre todos os aspectos investigados, a redução na participação das falhas de julgamento apontam para o aperfeiçoamento do processo decisório, corroborando os achados de Diehl (1991, p. 103). Esse aspecto carece de maior

aprofundamento investigativo, tendo em vista que o Fator Contribuinte Aspecto Psicológico, o qual teve um incremento significativo, também pode abranger características psicológicas ligadas ao processo decisório.

Apesar do amplo universo de ocorrências e seus fatores contribuintes correlatos, esta pesquisa identificou a dificuldade de se estabelecer um sistema de validação do impacto do treinamento e, conseqüentemente, um indicador quantitativo para o monitoramento, medição e análise dos processos implantados a partir do número de ocorrências registradas, confirmando as dificuldades de ordem metodológica citadas por Helmreich, Merritt e Wilhelm (1999, p. 22).

Os resultados auferidos na tentativa de avaliação do impacto do CRM, segundo os princípios conceituais estabelecidos por Kirkpatrick em sua "hierarquia de efetividade" e seu modelo em 4 estágios (reação, aprendizado, comportamento e resultados), citado por MacLeod (2005), não se mostraram efetivos para evidenciar os benefícios alcançados pela Força Aérea e seus esquadrões, como resultado de tal treinamento. Neste sentido, somente com os dados apurados pelo estudo, não foi possível afirmar que a doutrina CRM encontra-se consolidada no "*modus operandi*" adotado pelos esquadrões de helicóptero, os quais resultariam em otimização da cultura de segurança de vôo, respondendo o problema de pesquisa formulado com o intuito de se verificar em que medida a implantação do programa de treinamento no Gerenciamento dos Recursos de Tripulação contribuiu para o incremento da segurança de vôo nos esquadrões de asas rotativas da Força Aérea Brasileira.

A relação do nível de segurança com o treinamento provido pelos esquadrões, redundando em ações proativas por meio de técnicas instrucionais que fossem ao encontro das necessidades operacionais da Força Aérea Brasileira não se confirmou. Sob esse aspecto, não há indícios de que um diagnóstico organizacional, como base para o projeto de instrução CRM, tenha precedido a particularização do treinamento em cada uma das organizações investigadas.



Cabe fazer menção às questões identificadas como relevantes para a pesquisa e para o desenvolvimento do CRM como doutrina adotada pela FAB. Há a necessidade de se expandir a gama de estudos no que se refere aos diferentes tipos de abordagem para a validação do treinamento CRM ora aplicado. Com a inexistência de um currículo mínimo de disciplinas, bem como a ausência de definição quanto às competências desejáveis, o trabalho de avaliação dos resultados do programa CRM torna-se extremamente complexo.

Embora haja evidências sugerindo que o treinamento CRM produz reações positivas nos instruídos (SILVA, 2007; COUTINHO, 2006; SALAS ET AL., 2001), esta investigação sugere que se ampliem os estudos voltados para a avaliação sistemática e em outros níveis (aprendizado efetivo, mudança comportamental e impacto para a missão da organização), para verificar a efetividade do modelo de treinamento CRM adotado pela Força Aérea Brasileira.

A ausência de evidências quantitativas correlatas à efetividade do programa CRM não invalida o esforço dispendido em sua implantação e manutenção. A difusão de informações a respeito dos problemas afetos aos fatores humanos, mesmo que incipiente, denotam o interesse da organização em propiciar mudanças na cultura interna de segurança de voo, privilegiando ações que contemplem os processos de preparo e emprego da força, ao considerar as falhas e limitações do homem no desempenho de suas atividades.

Cabe, portanto, aos órgãos de planejamento, supervisão e controle das atividades ligadas à prevenção de acidentes, otimizar a doutrina CRM e adequar as ações já implementadas às necessidades operacionais impostas pelo ambiente aeronáutico, convertendo todo esse esforço em benefícios práticos para o desenvolvimento da missão atribuída à Força Aérea Brasileira.

## REFERÊNCIAS

AJZEN, I. Nature and operation of attitudes. **Annual Review of Psychology**, n. 52, p. 27-58, 2001. Disponível em: <<http://arjournals.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.psych.52.1.27?prevSearch=ajzen>> Acesso em: 26 jul. 2008.

BANDURA, A. Social cognitive theory. In: VASTA, R. (Ed.). **Six Theories of Child Development in Annals of Child Development**. v.6, p.1-60. Greenwich: JAI Press, 1989.

BRASIL. COMANDO DA AERONÁUTICA. **ICA 3-1**: Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos da aviação militar brasileira para 2007. Brasília, DF, 2007.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA. CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS. **NSMA 3-3**: Prevenção de acidentes aeronáuticos. Brasília, DF, 1996.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA. CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS. **NSMA 3-1**: Conceituação de vocábulos, expressões e siglas de uso no SIPAER. Brasília, DF, 1999.

\_\_\_\_\_. BRASIL. COMANDO DA AERONÁUTICA. CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS. **NSCA 3-6**: Investigação de Acidente Aeronáutico, Incidente aeronáutico e Ocorrência de Solo. Brasília, DF, 2003.

\_\_\_\_\_. COMANDO DA AERONÁUTICA. CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS. **Manual de gerenciamento de recursos de tripulação**. Brasília, DF, 2005.

BRASIL. COMANDO DA AERONÁUTICA. COMANDO GERAL DE OPERAÇÕES AÉREAS. **DCAR 003**: Diretriz do Comando Geral de Operações Aéreas. Brasília, DF, 2004.

CARBONE, P. P. et al. **Gestão por competências e gestão do conhecimento**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

COUTINHO, A. S. S. **Treinamento em gerenciamento de equipe com foco no gerenciamento do erro: qualidade e segurança para o Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro**. Monografia (Curso de Comando e Estado-Maior)-Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica, Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2006.

DIEHL, A. E. Human performance and system safety considerations in aviation mishap. **The International Journal of Aviation Psychology**. London: Lawrence Erlbaum associates, v. 1, n. 2, p. 97-106, 1991.

DEKKER, S. **The field guide to human error investigations**. Aldershot: Ashgate Publishing Limited, 2002.

FISHBEIN, M. Developing effective behavior change interventions: some lessons learned from behavioral research. Reviewing the behavioral science knowledge base on technology transfer. In BACKER, T. E., DAVID, S. L., SAUCY, G. (Ed). **Research monograph series**. Rockville: National Institute on Drug Abuse, 1995. p. 246-261.

FLIGHT SAFETY Foundation. **Operator's flight safety handbook**. Flight Safety Digest, May-June 2002. Disponível em: <<http://www.flightsafety.org/members/>>



- serveme.cfm?path=fsd/fsd\_may-june02.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2008.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.
- HELMREICH, R. L.; MERRITT, A. C. **Culture at work in aviation and medicine**. Aldershot: Ashgate Publishing Limited, 1998.
- HELMREICH, R. L.; MERRITT, A. C.; WILHELM, J. A. The evolution of Crew Resource Management training in commercial aviation. **The International Journal of Aviation Psychology**. London: Lawrence Erlbaum associates, v. 9, n. 1, p. 19-32, 1999.
- ICAO. **Annex 13 to the Convention on International Civil Aviation: aircraft accident and incident investigation**. Montreal: 2001.
- LEEDY, P. D.; ORMROD, J. E. **Practical research: planning and design**. 7 ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2001.
- LIMA, A. A. O treinamento LOFT. **Dédalo**: revista de segurança de vôo do Comando de Aviação do Exército, Taubaté, ano 5, p. 16-17, ago. 2002.
- \_\_\_\_\_. Assessing hazard report program of the Brazilian Air Force: a perception report from maritime patrol and rotary wing squadrons. Warrensburg, 2007. 149f. Dissertação (Master Science-Aviation Safety)-University of Central Missouri, Warrensburg, Missouri, Estados Unidos da América, 2007.
- MACLEOD, N. **Building safe systems in aviation**. Aldershot: Ashgate, 2005.
- MCGUIRE, W. J. **Personality and attitude change: an information-processing theory**, 1968. Disponível em: <[http://www.ciadvertising.org/studies/course/syllabi\\_grad/theory\\_readings/McGuire.pdf](http://www.ciadvertising.org/studies/course/syllabi_grad/theory_readings/McGuire.pdf)>. Acesso em: 29 jun. 2008.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- MARANHÃO, M. **ISO série 9000 (versão 2000)**: manual de implementação. 8. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.
- MARANHÃO, M.; MACIEIRA, M. E. B. **O processo nosso de cada dia: uma visão prática sobre modelagem de processos**. 8. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.
- O'CONNOR, P. et al. Developing a method for evaluating crew resource management skills: a European perspective. **The International Journal of Aviation Psychology**, London: Lawrence Erlbaum associates, v. 12, n. 3, p. 263-265, 2002.
- PATT, H. O. L. CRM uma filosofia operacional. In: PEREIRA, M.C. (Org.). **Voando com o CRM: da filosofia operacional técnica à filosofia interativa humana**. Recife: Comunigraf, 2004. p. 25-34.
- PERROW, C. **Normal accidents: Living with high-risk technologies**. Princeton: Princeton University Press, 1999.
- PILETTI, N. **Sociologia da educação**. São Paulo: Ática, 1999.
- REASON, J. **Managing the risks of organizational accidents**. Aldershot: Ashgate Publishing Limited, 1997.
- RODRIGUES, A.; ASSMAR, E. M. L.; JABLONSKI, B. **Psicologia social**. 18. ed. Petropolis: Vozes, 2000.
- SALAS, E. et al. Team training in the skies-Does CRM training work? Human Factors. **Human Factors and Ergonomics Society**. Orlando, v. 43, n. 4, p. 641-674, 2001.
- SILVA, L. M. V. Análise da implantação do gerenciamento de recursos de tripulação nas unidades de asas rotativas da Força Aérea Brasileira. Monografia (Curso de Comando e Estado-Maior)-Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica, Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2007.
- WELLS, A. T.; RODRIGUES, C. C. **Commercial aviation safety**. 4. ed. New York: McGraw-Hill Companies, 2003.
- WIEGMANN, D. A.; SHAPPELL, S. A. **A human error approach to aviation accident analysis**. Aldershot: Ashgate Publishing Limited, 2003.
- WOOD, R. H. **Aviation safety programs: a management handbook**. 3rd. Englewood: Jeppesen Sanderson, 2003.



# Prevalência de Cervicalgia em Pilotos de Helicóptero da FAB

## *Prevalence of Cervical Pain in Brazilian Air Force Helicopter Pilots*

\*Tenente Coronel Aviador Márcio José Régis da Silva<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Instrutor e Adjunto da Chefia do Curso de Comando e Estado-Maior CCEM

<sup>2</sup> MBA em Gestão de Processos pela Universidade Federal Fluminense



### RESUMO

Estudos recentemente publicados têm sugerido que a prevalência de cervicalgias (CV) em pilotos de helicóptero atingiu níveis preocupantes. No intuito de pesquisar como a CV ocorre entre os pilotos de helicóptero (PH) da Força Aérea Brasileira (FAB), o presente estudo tem por objetivo verificar como os fatores de risco: tipo de helicóptero voado, horas de voo totais dos pilotos, horas de voo com Óculos de Visão Noturna (NVG) e condicionamento físico, exercem influência sobre a prevalência de CV nesses pilotos. Foi aplicado um questionário em 110 PH, de 5 Esquadrões Operacionais da Força Aérea Brasileira, ao qual responderam 75 desses pilotos. A prevalência de CV encontrada foi de 21,3%, para um período de 6 meses. A análise estatística descritiva foi utilizada para se interpretar os dados obtidos e os resultados mostraram que tais fatores de risco, quando observados isoladamente, aparentemente não exercem influência sobre a prevalência de CV no grupo de pilotos estudados. Contudo, há indícios de que a junção dos fatores horas de voo totais e helicóptero voado (H-1H), pode exercer alguma influência sobre esse mal em questão.

**Palavras-chave:** Prevalência. Cervicalgia. Pilotos de Helicóptero. Militares.

**Recebido:** 25/03/2009

**Revisado:** 26/05/2009

**Aceito:** 23/06/2009

\*Autor: Márcio José Régis da Silva, Tenente-Coronel Aviador, graduado em educação física pela ESEFEX (1995) e MBA em Gestão de Processos pela Universidade Federal Fluminense (2008). É instrutor da Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica – ECEMAR – RJ e instrutor de voo em helicópteros. Contato: marregmil@uol.com.br

## ABSTRACT

Recently published surveys had suggested that cervical pain in helicopter's pilots reached preoccupying levels. The goal of this paper is to verify how the risk factors such as, type of helicopter, total flight hours, flight hours with night vision goggles (NVG) and physical condition have been factors of influence on the prevalence of cervical pain in those pilots. In the hope of finding the cause of those pains among the Brazilian Air Force Helicopter Pilots. A questionnaire was applied to 110 HP, from five different squadrons and 75 were returned. The predominance founded was about 21.3% for a period of six months. The descriptive statistics was used to analyze the obtained data and the results which showed that those factors of risk, when observed separately, does not seem to have influence over that kind of predominance. Although, the association of two factors, the total flight hours and the type of helicopter, are indications that they may cause some influence in that malady.

**Keywords:** Prevalence. Cervical pain. Helicopter pilots. Military personnel.

## INTRODUÇÃO

A Cervicalgia, ou dor no pescoço, é um tipo comum de desordem músculo-esquelética. Segundo Fejer et al. (2006), sua prevalência na população mundial é de 50%. Estudos, como os realizados por Bridger et al (2002) e Sharma e Agarwal (2006), confirmaram que as lombalgias são as queixas mais frequentes dentre os problemas de algias vertebrais (AV) que acometem os pilotos. Para os mesmos autores, as cervicalgias ou dores cervicais caracterizam-se como sendo a segunda maior queixa. A maioria dos estudos relativos aos problemas de dores cervicais referem-se à aviação de caça, pois as queixas dos pilotos sobre dores no pescoço e o grande número de casos de lesões na mesma região despertaram o interesse dos pesquisadores. Newman et al. (1997), apud Ang (2007), em seu estudo com pilotos de caça da *Royal Australian Air Force*, encontraram uma prevalência de 85% de casos de cervicalgias entre os pilotos entrevistados, durante toda a carreira dos mesmos.

Em um estudo envolvendo 127 pilotos de helicóptero da Força Aérea Sueca, Ang (2006) concluiu que a cervicalgia é um mal muito comum entre esses pilotos e cerca de metade dos que dela sofriam afirmaram que a mesma exercia influência negativa em suas missões de voo.

Diante desses dados e pelo fato de a aviação de helicóptero na FAB vir, nos últimos dez anos (testemunhado por este autor), incrementando em sua doutrina de emprego missões de Combate similar e dissimilar, Navegação entre obstáculos, emprego com óculos de visão noturna (NVG), se faz necessário realizar pesquisas, em âmbito nacional, que possam avaliar o grau de prevalência

das cervicalgias e suas prováveis conseqüências. Esta necessidade coadunou-se ao fato deste autor ter percebido queixas de alguns PH em relação a desconfortos e dores no pescoço e na região alta das costas (ombros), durante ou logo após os vôos.

Dessa forma, o presente estudo identificou a dimensão da prevalência de cervicalgias em pilotos de helicóptero da FAB e a influência de alguns fatores de risco, em proveito da oferta de dados para elaboração de programas de prevenção do mal em questão e em prol da melhoria da qualidade de vida e do desempenho operacional desses pilotos. O conhecimento obtido possibilitará que providências sejam tomadas de modo a atenuar as conseqüências prejudiciais à saúde dos pilotos e às suas vidas operacionais.

Pelo exposto, optou-se por realizar um estudo com o objetivo geral de: verificar como os fatores de risco operacionais e os fatores de condicionamento físico influenciam na prevalência de cervicalgias em pilotos operacionais de helicóptero da FAB.

## 1 REVISÃO TEÓRICA

Em relação à prevalência de cervicalgias, Andrew (2000) apud Wosiack (2002), as dores relacionadas à coluna vertebral afetam cerca de 80% da população mundial, sendo que a dor cervical afeta 36% dessa população. Além da população idosa, que naturalmente tem maior tendência a apresentar problemas ósteo-articulares, as pesquisas apontam para um aumento entre os trabalhadores ativos (CAILLET, 2003). Na população adulta saudável, os problemas posturais, ocasionados pela deficiente ergonomia dos postos



de trabalho, afiguram-se como prováveis agentes causadores de tais dores. Hales et al. (1996), apud Wosiack (2002), relataram que, até o momento de sua pesquisa, existiam tendências positivas de cervicalgias relacionadas com posturas fixas e prolongadas, curvaturas exageradas do tronco, flexão cervical acentuada durante as atividades, fatores ergonômicos inadequados e atividades que envolvessem vibração do segmento mão-braço.

As sobrecargas mecânicas, para outros estudos, representam fator chave no desencadeamento das desordens músculo-esqueléticas, pelo fato de exporem a estrutura suporte e a musculatura do pescoço a sobre-esforços. Para Aranha e Pernambuco (2000), as desordens mecânicas são as causas mais comuns de cervicalgias. Como exemplo, Viel e Esnault (2000) citam que a busca por uma posição da cabeça em retitude, correção abusiva da posição naturalmente inclinada à frente, pode desencadear cervicalgias mecânicas. Ainda, para esses autores, os motoristas, os operadores de máquinas e os pilotos de aeronaves, são categorias profissionais expostas constantemente a esse fator.

“Os pilotos militares, em especial os da caça e os de helicópteros, são particularmente susceptíveis a dores no pescoço devido ao uso do capacete e dispositivos de visão noturna por ambos” (SENG et al., apud NETTO e BURNETT, 2006, p. 1049). Para os pilotos de caça, um dos fatores que mais contribuem para a incidência dessas dores é a exposição a fortes cargas “+G”, que são experimentadas em vôos de combate. Entre os pilotos de helicóptero, segundo Aydog (2004) apud Ang (2007), parece haver uma maior prevalência de mudanças degenerativas na região cervical do que na região lombar, principalmente quando comparados com os demais pilotos. Assim, por observarem que existiam motivos para se preocuparem com tais ocorrências, diversos pesquisadores procuraram levantar em que grau as algias vertebrais, em especial, na região cervical, subsistiam entre os pilotos de caça e de helicópteros.

Alguns estudos internacionais, descritos em seguida, com foco na prevalência e nos mecanismos

causadores desse mal, apresentaram resultados que atestaram quão importante era a magnitude dessas ocorrências no seio da comunidade dos pilotos. Newman (1997) apud Ang (2007) reportou uma prevalência de 85% entre os pilotos de Caça da Real Força Aérea Australiana. Dentre esses, 40% informaram que tais dores tinham forte influência sobre as suas capacidades de cumprir às missões de vôo. Yoshihara et al. (2000), em estudo sobre lombalgias e cervicalgias em pilotos de Caça da Força Aérea Japonesa, encontraram prevalência de dores cervicais em cerca de 69% dos pilotos de F-15 daquela Força. A maioria dos pilotos entrevistados informaram que as cargas “+GZ”, a postura dos pilotos durante o voo e os movimentos de cabeça e tronco para observar o espaço em torno da aeronave eram, definitivamente, fatores importantes para causarem dores lombares e cervicais.

Em estudos realizados no Brasil, Hypollito (2006) encontrou entre os pilotos de Caça da FAB uma prevalência de 23,8% para dores cervicais, ao passo que Da Silva (2005) encontrou apenas 7,5% entre os mesmos. Quanto aos helicópteros, alguns estudos sobre algias vertebrais destacam, secundariamente, prevalências de cervicalgias na população em questão, em virtude de a lombalgia sempre apresentar taxas bem superiores àquela.

Para Thuresson et al. (2003) o helicóptero propicia condições férteis para que dores nas regiões da coluna vertebral incidam nos seus aeronavegantes, pela forte vibração vertical e pelo posicionamento dos comandos de voo, que fazem com que o piloto assuma postura assimétrica ao pilotar. Caso somem-se a essas variáveis, o sobrepeso do capacete/NVG, a tensão dos vôos à baixa altura ou dos voos por instrumento, provavelmente ter-se-á uma conjugação de fatores com potencial suficiente para causar sobre-esforço, resultando em fadiga e dor na região cervical.

Bridger et al. (2002) em estudo com pilotos da Força Aérea Inglesa, encontraram uma prevalência de 80% para dores nas costas, em um período de 12 meses. No mesmo estudo foi encontrada uma prevalência de 29% para os casos de cervicalgia. Thomae et al. (1998) apud Ang (2007), em seu



estudo com pilotos da Real Força Aérea Australiana, encontraram um percentual de 64% para dores nas costas. Desses, 28% afirmaram senti-la durante o voo, 55% informaram que as dores interferem em sua concentração durante os vôos e 16% já abortaram missões pelo mesmo motivo. Como estudo voltado exclusivamente para dores cervicais em pilotos de helicóptero, Ang (2007), encontrou uma prevalência para cervicalgia de 57%, em um período de três meses. Desses, 58% afirmaram que tais episódios interferem em suas atividades aéreas.

Este pesquisador, pela amplitude do estudo, selecionou alguns fatores de risco já utilizados por Ang (2006), assim distribuídos:

a) associados ao voo (operacionais):

- tipo de Helicóptero voado: quatro tipos de helicópteros diferentes foram utilizados: 1) H-1H (Iroquois); H-34 (Super-Puma); AH-50 Esquilo; H-60, Black Hawk;

- horas totais de voo: três categorias foram usadas: 1) <750 horas de voo (hs) (piloto jovem); 2) 750-1500 hs (piloto experiente); 3) >1500 hs (muito experiente);

b) individuais:

- condicionamentos aeróbico (corrida de 12 min)/neuromuscular (flexão de braços e abdominal): na tabulação dos dados os pilotos foram classificados conforme o desempenho (apontados pelos mesmos nos questionários) no Teste de Avaliação do Condicionamento Físico 2008\1 (TACF), nas categorias: Muito abaixo do normal (MAB), abaixo do normal (ABN), normal (NOR); acima do normal (ACN) e muito acima do normal (MAC), de acordo com tabela contida na ICA 54-1.

Dentre os fatores Operacionais, a literatura mostra que, o tipo de helicóptero voado, o tipo de vôo realizado, as horas de vôo totais e o uso de NVG podem ser fatores a se levar em consideração em estudos de causas de dores na região dorsal do corpo humano. Além disso, uma condição natural dos helicópteros - a vibração vertical - pode potencializar esses outros fatores, fazendo com que exacerbem-se os sintomas. Deve-se, então, entender a dinâmica desses mecanismos.

De Oliveira e Nadal (2005) concluíram que as vibrações características dos helicópteros aumentam a carga imposta à coluna vertebral dos pilotos, o que pode explicar a alta incidência de dores nas costas e doenças degenerativas vertebrais nesses profissionais. Wikstrom (1994) apud Thuresson et al. (2003) mostrou a correlação entre o aumento da carga sobre a musculatura dos ombros e do pescoço e a tendência de se aumentarem os problemas nessas regiões após exposições a vibrações sobre o corpo, especialmente em combinação com posturas não neutras de pilotagem.

Pela característica de baixa velocidade de operação do vetor em estudo, os pilotos militares de helicóptero são obrigados a voar a baixíssima altura e se ocultar por entre o relevo, na tentativa de evitar ataques inimigos. Essas missões de vôo a baixa altura geram uma tensão naturalmente mais elevada do que em outros tipos de vôos, pelo fato de os pilotos elevarem o nível de atenção.

Os agentes estressores que mais prejudicam a pilotagem de helicópteros são a dor lombar, provavelmente originada pela postura desfavorável e pela vibração da aeronave, e as dores no pescoço e ombros, geradas, além da postura, pela ansiedade, tensões vinculadas a determinados tipos de missões com grande exigência técnica tais como: vôos táticos, de emergência, noturno e de instrução (GUIMARÃES, 2004, p.8).

Além dos vôos à baixa altura, os vôos por instrumento, pela adoção, por parte do piloto, de uma postura do pescoço mais flexionada, podem, também, ocasionar fadiga nessa região. Blanchonette et al.(1998) apud Guimarães (2004) concluíram que a alta incidência de dor na região do ombro e do pescoço, causada por um posicionamento desfavorável dos instrumentos, bem como pelo incremento da carga de trabalho e da concentração mental, reduzem a capacidade de atenção do piloto. Segundo Bridger et. al. (2006), em estudo com pilotos de helicópteros da Força Aérea Inglesa, o vôo por instrumentos apresentou alta correlação com a prevalência de algias vertebrais (72%), provavelmente pela inclinação da cabeça e tronco dos pilotos ao olharem para os monitores dos instrumentos de vôo.

Com o advento do NVG, que potencializa a luz existente no ambiente, as missões de vôo a baixa



altura passaram, também, a ser feitas no período noturno. Em países como a Suécia, Estados Unidos e Inglaterra, seu uso é intensivo. No Brasil, apesar de ser utilizado há uma década, seu uso ainda é incipiente. Ang (2006) concluiu que o uso dos NVG era um fator de risco considerável para os casos de cervicalgia entre os pilotos de helicóptero da Real Força Aérea Sueca. Todavia, Thuresson et al. (2003) concluíram que as posições da cabeça e do tronco parecem exercer mais influência do que o próprio NVG. No Brasil, Cunha (2007), em estudo sobre NVG e fadiga de vôo com tripulantes do 5º/8º GAV, observou que, durante o voo com NVG, 8% da amostra sentia dores cervicais frequentemente e, 33%, as sentia às vezes. Após o vôo, as marcas foram de 4% frequentemente e 54% às vezes, para a mesma dor.

Em relação ao fator helicóptero voado, Sharma e Agarwal (2006), em estudo sobre incidência de dores na região posterior do corpo nos pilotos de helicóptero da Força Aérea e Exército indianos, concluíram que: embora houvesse diferença significativa de percentual de incidência em um dos Esquadrões (80% dos pilotos), o tipo de aeronave não era o fator-chave e sim o tipo de terreno em que o Esquadrão voava (relevo montanhoso), que elevava a fadiga. Corroborando tal conclusão, Ang (2006) afirmou que o tipo de aeronave voada e até o número de horas de vôo totais de cada piloto não representavam risco significativo na prevalência de cervicalgias.

Alguns fatores individuais costumam pontuar muitas pesquisas. A respeito do tema Ang (2006) utilizou os seguintes fatores: altura, IMC (Índice de Massa Corpórea), treino aeróbico, treino de força, histórico de dor cervical e dores em regiões próximas do pescoço. Esta pesquisa preferiu limitar-se aos fatores relacionados ao condicionamento físico, deixando os demais para um estudo futuro. Entretanto, quaisquer dados extraídos dos questionários, que sinalizaram para possíveis influências desses outros fatores, foram considerados por este autor nas discussões.

No estudo de Simpson (2003) apud Da Silva (2005) realizado com pilotos da aviação geral, nenhuma diferença significativa foi encontrada em quaisquer das variáveis de características pessoais

(idade, peso, altura, índice de massa corpórea), entre os pilotos que relataram sentir algia vertebral e os que relataram não senti-la. O aspecto de condicionamento físico e o tipo de atividade física que melhor protegeria a região da coluna vertebral dos fatores ambientais e ergonômicos associados ao vôo com helicóptero sempre foram abordados, e suas atuações sempre foram controversas. Alricsson et al. (2004) apud Netto e Burnett (2007) concluíram que exercícios específicos para o pescoço podem aumentar significativamente a força da musculatura do pescoço, quando comparados aos exercícios neuromusculares para todo o corpo e aos exercícios aeróbicos". Ang (2007) concluiu que os pilotos de helicóptero que praticavam exercícios de força (musculação) pelo menos uma vez na semana, por uma hora, demonstraram menor índice de ocorrência de dores cervicais. Em contrapartida, entre aqueles que praticavam só exercícios aeróbicos não houve efeitos significativos sobre a prevenção das mesmas ocorrências.

## 2 METODOLOGIA

A presente pesquisa teve como foco os pilotos operacionais de helicóptero da FAB. Caracterizou-se por uma investigação epidemiológica de natureza quantitativa e de cunho exploratório, ao verificar a prevalência de cervicalgias em pilotos de helicóptero da FAB e, após, verificar a influência de alguns fatores de risco utilizados por Ang (2006) e já consagrados pela literatura como prováveis contribuintes para as ocorrências de dores vertebrais nos mesmos pilotos.

O questionário aplicado foi similar ao utilizado em dois estudos no âmbito da FAB (DA SILVA, 2005, e HYPOLLITO, 2006), ambos acerca do efeito do vôo sobre a saúde dos pilotos, tendo sido alteradas e acrescentadas algumas perguntas relacionadas ao objetivo do estudo. Além disso, foi inserida a figura 1 retratando a região posterior (dorsal) do corpo humano, dividida em áreas específicas, conforme modelo do estudo de Ang (2007).

Os sujeitos da pesquisa foram selecionados dentro do efetivo dos pilotos operacionais de cinco esquadrões: 1º/8º Grupo de Aviação (GAV) (*Bell*



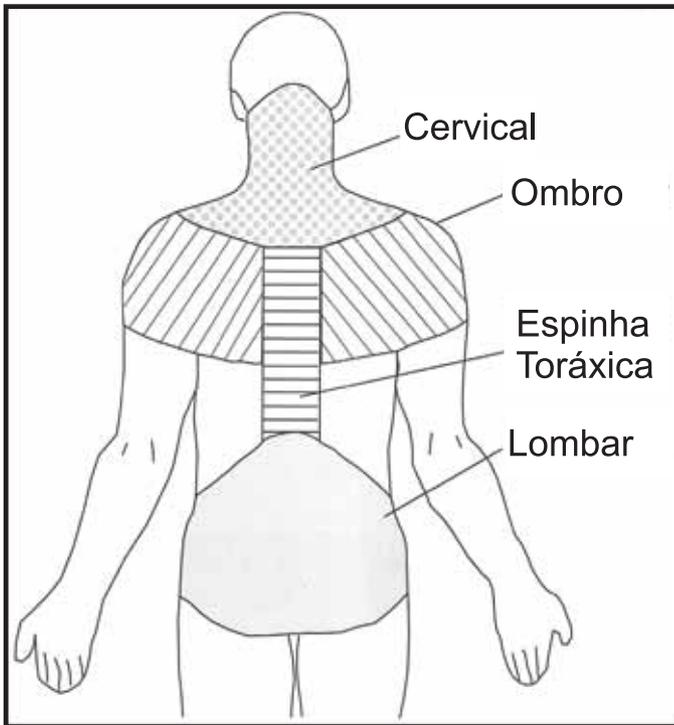


Figura 1: Área do dorso dividida em regiões.  
Fonte: Ang, B., 2007, p.17.

H-1H), 2º/8º GAV (Helibrás AH-50), 3º/8º GAV (*Eurocopter* H-34), 5º/8º GAV (*Bel* H-1H), e o 7º/8º GAV (*Sykorsky* H-60). O 1º/11º GAV, apesar de seus pilotos (n= 20) serem todos operacionais, não foi incluído na pesquisa, por ser um Esquadrão de instrução, onde a maior parte dos vôos não têm cunho operacional. O 2º/10º GAV também não foi incluído, porque seus pilotos também pilotam aeronaves de asa fixa, portanto, poderiam contaminar a amostra. A respeito desse último, o mesmo procedimento foi adotado por Ang (2006) em sua pesquisa. Assim, os indivíduos focalizados nesta pesquisa (110 de um total de 130) representam 85% do total de pilotos operacionais em ação nos Esquadrões de Helicóptero na FAB que, exclusivamente, pilotem tal aeronave. Todos foram voluntários e os procedimentos e utilizações dos dados da pesquisa foram esclarecidos aos mesmos antes do seu início.

Os Esquadrões selecionados possuem as seguintes características operacionais: 1º/8º GAV, sediado em Belém, realiza, prioritariamente, vôos com mais de duas horas de duração e sobre a região amazônica (clima Equatorial); 2º/8º GAV, sediado em Recife, realiza, prioritariamente, seus vôos em missões com duração de uma hora e na Região

Nordeste (climas tropical atlântico e semi-árido); 3º/8º GAV, sediado no Rio de Janeiro, realiza prioritariamente, vôos com mais de duas horas de duração e em todo o território nacional.; 5º/8º GAV, sediado em Santa Maria- RS, realiza, majoritariamente, missões com duração em torno de uma hora e na região Sul (clima sub-tropical); 7º/8º GAV, sediado em Manaus- AM, realiza, em sua maioria, missões com duração superior a duas horas de vôo e na região amazônica (clima equatorial).

Dos 110 questionários distribuídos aos militares dos Esquadrões em questão, foram devolvidos 75, uma taxa de participação de 68,2%. Após a análise dos questionários recebidos, todos foram validados. Então, a amostra total do estudo foi formada por 75 sujeitos, todos do sexo masculino, com idades entre 24 e 43 anos.

Após a definição da prevalência por tipo de aeronave/ Esquadrão de voo, os pilotos foram categorizados por: a) horas totais de voo; b) desempenho no teste físico; c) grupos: com cervicálgia, sem cervicálgia, com algias vertebrais e sem algias vertebrais. Para se avaliar se havia alguma influência do total de horas de voo sobre a ocorrência de cervicálgia, confrontaram-se os dados das horas de voo totais com os dados dos grupos das algias por percentil. Dessa forma pode-se perceber se a diferença existente entre o percentual de pilotos de uma faixa de horas de voo, para um grupo em especial representava resultado expressivo.

Os dados de condicionamento físico foram tabulados em função do Esquadrão de voo. Em seguida, foram distribuídos, em três grupos G1 (MAB e ABN), G2 (NOR) e G3 (ACN e MAC) e retabulados em função dos grupos das algias. Assim, pode-se observar se o grupo que apresentava cervicálgia tinha um condicionamento físico, aeróbico e neuromuscular, pior ou melhor que os outros grupos.

Os dados de prevalência dos Esquadrões levaram aos dados de prevalência por aeronave voada. Em função do desvio em relação à prevalência média, buscou-se estudar com mais atenção os casos com maior desvio. Ao se fazerem as observações foram consideradas as seguintes variáveis: o ambiente de

vôo, características Operacionais do Esquadrão, média de horas de voo por esquadrão dos pilotos e condicionamento físico.

Outro desdobramento refere-se às limitações desta pesquisa. Pelo próprio método adotado (indutivo), não se podem obter generalizações conclusivas- as conclusões ficarão limitadas a resultados prováveis. Os cinco esquadrões analisados voam quatro helicópteros diferentes e realizam perfis de missões de vôo diferentes. Isso pode limitar as observações e por consequência as conclusões. Outra limitação recai sobre o estudo da influência das horas totais de vôo sobre a ocorrência das dores cervicais. Os pilotos mais jovens têm menos horas de vôo, de tal forma que não se pôde afirmar categoricamente se a influência recai sobre a idade dos pilotos ou sobre as horas de vôo totais dos mesmos. Também se consideram como limitações: 1) o fato de os dados coletados a partir de questionários, uma vez que se baseiam na lembrança dos sujeitos, poderem não refletir a realidade dos fatos pesquisados; 2) o fato de que a dor é um fenômeno subjetivo, ou seja, a sua percepção e, subseqüentemente, o seu relato, são influenciados por fatores sociais e cognitivos, somados à sua presença ou não no momento da resposta (DA SILVA, 1993, apud DA SILVA, 2005, p. 13).

### 3 RESULTADOS

A seguir, os dados colhidos serão apresentados sob forma de tabela. Em complemento, algumas tabelas mais complexas, compostas por disposições das categorias com os grupos, foram também incluídas, por servirem de ajuda à conclusão do processo de análise.

Nas tabelas 1, 2 e 3 serão apresentados os dados relativos às prevalências de algias vertebrais e cervicalgias nos Esquadrões estudados.

Na tabela 4, os pilotos foram classificados em faixas de horas de vôo totais. Pilotos jovens (= 750 hs), pilotos experientes (>750 e < 1500 hs), pilotos muito experientes (= 1500 hs) e separados nos seguintes grupos: AM (amostra); AV (com algias vertebrais); SA (sem algias vertebrais); CV (com cervicalgias); SC (sem cervicalgias).

Na tabela 5, os dados das faixas de condicionamento físico foram confrontados com mesmos grupos da tabela anterior.

### 4 DISCUSSÃO

A prevalência de lombalgia entre os pilotos nesta pesquisa foi similar à encontrada por Da Silva (2005), em torno de 66%, em estudo similar. Todavia, o mesmo autor encontrou índices de 8% e 3,5% para dores torácicas e cervicais, respectivamente, ao passo que este autor encontrou índices de 17,3% e 21,3% para as mesmas ocorrências (tabela 1). Tal fato, em relação às diferenças de índice apresentados, pode ser indicador de um agravamento do quadro de algias vertebrais. A prevalência de 21,3% para cervicalgias foi inferior à encontrada por Ang (2007), 57%, porém, próxima ao valor encontrado por Bridger et al. (2002), 29%. O valor também foi semelhante ao encontrado por Hyppolito (2006), 23%, para os pilotos de caça da FAB.

Quanto à influência do tipo de aeronave (tabela 3), percebeu-se que o H-1H apresentou maior prevalência de CV (26,7%), com o 1°/8°GAV apresentando percentual de 38,5% e o 5°/8°GAV, 17,6%. O Esquadrão que voa AH-50, 2°/8°GAV, apresentou índice de 22,2% e o que opera o H-60, 7°/8°GAV, 18,7%. Observou-se, ainda, que o H-34, operado pelo 3°/8°GAV, apresentou a menor prevalência (9,1%).

Outra condição observada foi a diferença de cerca de 20% para a prevalência de cervicalgias entre esquadrões que operam o H-1H.- 1°/8°GAV, com 38,5% e o 5°/8°GAV, com 17,6% (tabela 3). Uma provável causa reside na condição de que o 1°/8°GAV realiza muitas missões com deslocamentos superiores a duas horas de duração, condição apontada na pesquisa como uma das maiores causadoras de dores cervicais (tabela 7), ao passo que o 5°/8°GAV, em geral, executa missões com duração inferior. Entretanto, ao se observarem os parâmetros de idade média e média de horas de vôo totais nesses Esquadrões, tabela 6, vê-se que o 1°/8°GAV tem uma média de horas de vôo totais de seus pilotos de 1015 horas, enquanto o 5°/8°GAV, 598 horas. Assim, além da



Tabela 1: Prevalência das algias vertebrais por região da coluna vertebral.

Região	n	Prevalência (n=75)
Ombro	09	12,0%
Torácica	13	17,3%
Cervical	16	21,3%
Lombar	50	66,7%

Obs: os pilotos poderiam apontar mais de uma região em que sentissem dores.

Tabela 2: Prevalência das cervicalgias por Esquadrão de Vôo.

Esquadrão	Aeronave	n	Frequência	Prevalência
1º/8º GAV	H-1H	13	05	38,5%
2º/8º GAV	AH-50	18	04	22,2%
3º/8º GAV	H-34	11	01	9,1%
5º/8º GAV	H-1H	17	03	17,6%
7º/8º GAV	H-60	16	03	18,7%
Total		75	16	21,3%

Tabela 3: Prevalência de cervicalgias por tipo de helicóptero (06 meses).

Helicóptero	n	Frequência	Prevalência
H-34	11	01	9,1%
H-60	16	03	18,7%
AH-50	18	04	22,2%
H-1H	30	08	26,7%

Tabela 4: Faixas de horas de vôo por grupos.

Grupos	≤ 750 hs		>750 e >1500 hs		≥ 1500 hs		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Amostra	35	46,7	24	32	16	21,3	75	100
Algias vertebrais	25	41,7	20	33,3	15	25	60	100
Sem Algias	10	66,7	03	20	02	13,3	15	100
Com cervicalgia	07	44,0	05	31,0	04	25,0	16	100
Sem cervicalgia	28	47,5	18	30,5	13	22,0	59	100

Tabela 5: Desempenho dos grupos no TACF.

Pilotos	Corrida 12 min.			Flexão de braços			Flexão abdominal		
	G1	G2	G3	G1	G2	G3	G1	G2	G3
AM	8%	46,7%	41,3%	2,7%	32,0%	61,3%	0,0%	9,3%	88,0%
AV	3,4%	51,6%	43,3%	0,0%	33,3%	65,0%	0,0%	3,3%	95,0%
CV	0,0%	56,3%	43,7%	0,0%	31,3%	69,7%	0,0%	0,0%	100%
SA	20,0%	33,3%	33,3%	13,4%	26,6%	46,6%	0,0%	26,6%	60,0%
SC	8,5%	45,7%	40,7%	3,4%	32,2%	59,3%	0,0%	10,2%	84,7%

Obs: não foram respondidas as perguntas sobre o desempenho no TACF pelos seguintes percentuais de pilotos: AM (4%), AV (1,7%), SA (13,4%), SC (5,1%).

Tabela 6: Características da amostra estudada por Esquadrão (média)

Variáveis	Unidade	1º/8º GAV	2º/8º GAV	3º/8º GAV	5º/8º GAV	7º/8º GAV
Idade	anos	29,3	29,8	33	27,6	29,7
Horas no ano	h	61	81	51	54	92
Total voador	h	1015	972	1774	598	1141

possibilidade do tipo de missão citada exercer alguma influência, a quantidade de horas totais voadas pelos pilotos parece responder, também, pela prevalência de CV bem acima da média observada no 1º/8ºGAV.

Em contrapartida, o 7º/8ºGAV, operador do H-60, apresentou prevalência de CV em (18,7%), abaixo da prevalência geral (21,3%) e realiza muitas missões de longa duração, em um mesmo ambiente que o 1º/8ºGAV, além disso, as médias de horas totais e idade dos pilotos de ambos os esquadrões é muito similar (tabela 6). Diante desses dados, atenua-se a suspeita sobre o tipo de missão. Todavia, permanecem as suspeitas sobre a conjugação dos fatores horas de vôo totais e helicóptero voado (H-1H), para justificar a prevalência do 1º/8ºGAV.

Quando observado isoladamente o fator horas de vôo totais aparentemente não exerce influência sobre a prevalência de tal dor. A diferença de 2,5% entre os pilotos com menos de 750 horas de vôo dos grupos com e sem cervicalgia, e a diferença de 3% entre os pilotos com mais de 1500 horas para os mesmos grupos (tabela 4) aparentemente são muito pequenas para se despertarem quaisquer suspeitas. Além disso, ao se compararem as médias de horas de vôo dos pilotos dos Esquadrões com maior e menor prevalência de



Tabela 7: Você sente dor na região cervical em que situações?

Situação	Frequência	Porcentagem
Após qualquer tipo de voo	6	37,5%
Após voos com menos de 2 horas	0	0,0%
Após voos com mais de 2 horas	7	43,8%
Após voos com grande concentração mental	5	31,3%
Após voos com NVG	0	0,0%
Após voos em missões de emprego	4	25,0%
Após jornadas de voo intensas (>20 hs semanais)	6	37,5%

Nota: Os pilotos puderam assinalar mais de uma resposta.

CV, 1°/8°GAV e 3°/8°GAV, respectivamente com 38,5 e 9,1%, vê-se que este último possui cerca de 700 horas a mais de média de horas de vôo entre os seus pilotos (tabela 6) e, mesmo assim, apresentou patamar bem menor de prevalência de dor cervical. Esse resultado aproxima-se do estudo de Ang (2007), para o qual a quantidade de horas voadas não exerce influência significativa sobre a prevalência do mal em questão.

Quanto ao uso do NVG, apesar do estudo de Cunha (2005) ter relatado incidências de até 54% para dores cervicais após vôo com NVG, no 5°/8° GAV, este autor não encontrou ligação entre os casos de cervicália desse esquadrão e o uso do NVG, pois os pilotos não acusaram este tipo de missão como causadora dessas ocorrências (tabela 9). Deve-se, ainda, levar em consideração que, dos dezessete pilotos entrevistados, apenas nove já haviam voado com tal equipamento, e, desses, apenas cinco tinham voado mais do que vinte horas. Portanto, não foi possível afirmar se o uso do NVG propicia maior prevalência de CV, porque, além da amostra ter sido muito pequena, a quantidade de horas voadas no ano pelo 5°/8° GAV pode ter sido insuficiente para causar tais dores.

Quanto ao condicionamento físico, observou-se que, ao se analisar o percentual de pilotos com cervicália e os sem dor cervical, nos diversos níveis do condicionamento físico (tabela 5), o seguinte resultado foi obtido: a) observando-se o grupo com CV e o grupo SC, percebeu-se índices muito próximos em todos os níveis do condicionamento físico, com leve melhor desempenho do grupo com CV; b) comparando-se o grupo AV com o grupo sem algias vertebrais, percebeu-se que o condicionamento desse último

grupo era pior do que o do primeiro. Vale ressaltar, para efeitos de estudos futuros, que os pilotos do grupo sem algias estão, em todos os aspectos do TACF, pior condicionados do que os que apresentam algias vertebrais e cervicálgias. Tudo isso leva a crer que, provavelmente, não existe

influência dos condicionamentos aeróbico e neuromuscular, nos moldes do TACF, como fator coadjuvante para se evitar cervicálgias.

Tal verificação, no aspecto aeróbico corrobora estudos de Ang (2007), para o qual os exercícios aeróbicos têm pouca influência para evitar essas dores. No aspecto neuromuscular, não foram demonstradas evidências que corroborassem o estudo de Ang (2007), para o qual a prática de exercícios generalizados de força demonstrou ser um fator coadjuvante na prevenção de dores cervicais. Vale salientar que, neste estudo, o condicionamento físico foi quantificado através do resultado de dois exercícios neuromusculares e o teste de corrida de 12 minutos do (TACF), ao passo que, no estudo de Ang (2007), o tipo e a regularidade da prática de atividade física praticadas pelos pilotos foram considerados.

## CONCLUSÕES

O estudo da influência de fatores de risco operacionais e individuais sobre a prevalência de cervicália em pilotos de helicóptero da FAB mostrou que, primeiramente, a cervicália é um mal a ser considerado, pois a sua prevalência média encontrada foi de 21,3% e um dos esquadrões registrou 38,5%, todos próximos de valores encontrados em estudos internacionais. O fatores “helicóptero voado” e “horas de vôo totais” aparentemente não exercem influência sobre tal prevalência, quando observado isoladamente. Todavia pode-se afirmar que o modelo H-1H, aparentemente, poderia, em associação com o fator “horas de voo totais”, exercer alguma influência.

Os graus de condicionamento físico aeróbico e neuromuscular, baseados no TACF, aparentemente



não exercem influência, pois o grupo dos pilotos com cervicalgia apresentou-se em um nível muito similar a amostra total e ao grupo de pilotos sem cervicalgia.

Pesquisas futuras devem ser realizadas, na busca de um maior aprofundamento no assunto e na tentativa de se isolar as variáveis em questão, com o objetivo de buscar resultados mais conclusivos, desenvolvendo ações preventivas e de tratamento da cervicalgia que acomete os pilotos de forma geral.

## REFERÊNCIAS

- ANG, B. **Neck pain in air force pilots: on risk factors, neck motor function and an exercise intervention.** 2007, 50f. karolinska institutet, Stokholm, Sweden, [2007].
- ANG, B.; HARMS-RINDAHL, K. Neck pain and related disability in helicopter pilots: a survey of prevalence and risk factors. **Aviation Space Environment Medicine**, [S.l.], v.77, n.7, p. 713-719, jul. 2006.
- ARANHA, S.F.; PERAMBUCO, R.A. Diagnóstico diferencial das cervicalgias. **Temas de reumatologia clínica**, [S.l.], v. 2, n.1, mar. 2001. Disponível em: <<http://www.cerir.org.br/revistas/marco2001/cervi2.htm>>. Acesso em: 05 maio 2008.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Departamento de Ensino da Aeronáutica. **ICA 54-1: Teste de condicionamento físico do Comando da Aeronáutica.** Brasília, DF, 2006.
- BRIDGER, R.S; GROOM, M.R; JONES, H. et al. Task and postural factors are related to back pain in helicopter pilots. **Aviation Space Environment Medicine**, [S.l.] v.73, n.8, p. 805-811, aug. 2002.
- CUNHA, E. D. O voo com NVG e a fadiga. **Revista da UNIFA**, Rio de Janeiro, ano 19, n. 22, p. 29-40, nov. 2007.
- SILVA, G. V. da. **Prevalência da lombalgia em pilotos da Força Aérea Brasileira.** 2005, 113f. Monografia (Pós-graduação em Gestão de Processos)-Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica, Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2005.
- OLIVEIRA, C. G. de; NADAL, J. Transmissibility of helicopter vibration in the spines of pilots in flight. **Aviation Space Environmental Medicine**, [S.l.], v.76, n. 6, p. 576-580, jun. 2005.
- FEJER, R.; KYVIK, K.O.; HARTVIGSEN, J. The prevalence of neck pain in the world population: a systematical critical review of the literature. **European Spine Journal**, [S.l.], n.15, p. 834-848, 2006.
- GUIMARÃES, R. R. J. **O stress e a atividade do piloto militar de helicóptero.**[S.l.:s.n.], 2004. Disponível em: <[www.cpor.ensino.eb.br/paginas/art\\_cientifico-guimaraes-jr.pdf](http://www.cpor.ensino.eb.br/paginas/art_cientifico-guimaraes-jr.pdf)>. Acesso em: 10 abril 2008.
- HYPOLITO, L. C. **Efeitos da carga +Gz na prevalência de lombalgias em pilotos de caça.** 2006, 69f. Monografia (Pós-graduação em Gestão de Processos)-Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica, Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2006.
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa.** 6.ed. São Paulo: Atlas, 2007, 289p.
- NETTO, K.J; BURNETT, A.F. Neck muscle activation and head posture in common high performance aerial combat maneuvers. **Aviation Space Environmental Medicine**, [S.l.], v. 77, n. 10, p. 1049-1055, oct. 2006.
- NETTO, K.J; BURNETT, A.F. Neck exercises compare to muscle activation during aerial combat maneuvers. **Aviation Space Environmental Medicine**, [S.l.], v. 78, n.15, p. 478- 484, may 2007.
- SHARMA, S. K; AGARWAL. Is backache a serious malady among indian pilots?. **Indian Journal Air Space Medicine**, [S.l.], v. 50, n.2, p. 13-19, 2006.
- THURESSON, A; ANG, B; RINGDAL, K.H. Neck muscle activity in helicopter pilots: effect of position and helmet mounted equipment. **Aviation Space Environment Medicine**, [S.l.], v.74, n. 5, p. 527-532, may. 2003.
- VIEL, É.; ESNAULT, R. **Lombalgias e cervicalgias da posição sentada.** São Paulo: Manole, 2000, 163 p.
- WOSIACK, W. F. **Análise postural no trabalho de um cirurgião oncológico: estudo de caso.** 2002, 106f. Dissertação (Pós-graduação em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <<http://www.ergonet.com.br/download/analise-woldir.pdf>>. Acesso em: 10 abril 2008.
- YOSHIHARA, Y. et al. Neck pain and degenerative cervical disks in fighter pilots. **National Defense Medical Journal**, [S.l.], v.47, n. 8, p. 221-225, 2000. Disponível em: <<http://conscienciometria/j-east/article/200104/00020010400A0870993.php>>. Acesso em: 5 maio 2008.



## ANEXO A – TABELAS DO TACF

Avaliação da resistência muscular dos membros superiores  
Flexão e extensão dos membros superiores com apoio de frente sobre o solo

APRECIÇÃO DE SUFICIENCIA					
FAIXAS	NÃO APTO			APTO	
ETÁRIAS	MAB	ABN	NOR	ACN	MAC
13 - 19	≤ 8	9 - 16	17 - 35	36 - 50	≥ 51
20 - 29	≤ 9	10 - 16	17 - 34	35 - 48	≥ 49
30 - 39	≤ 5	6 - 11	12 - 27	28 - 36	≥ 37
40 - 49	≤ 4	5 - 8	9 - 21	22 - 30	≥ 31
50 - 59	≤ 2	3 - 5	6 - 17	18 - 28	≥ 29
≥ 60	≤ 1	2 - 4	5 - 16	17 - 25	≥ 26

(em nº de repetições).

Avaliação da Resistência Muscular da Região Abdominal

APRECIÇÃO DE SUFICIENCIA					
FAIXAS	NÃO APTO			APTO	
ETÁRIAS	MAB	ABN	NOR	ACN	MAC
13 - 19	≤ 23	24 - 32	33 - 46	47 - 53	≥ 54
20 - 29	≤ 20	21 - 27	28 - 41	42 - 49	≥ 50
30 - 39	≤ 14	15 - 21	22 - 34	35 - 42	≥ 43
40 - 49	≤ 6	7 - 16	17 - 30	31 - 36	≥ 37
50 - 59	≤ 7	8 - 11	12 - 25	26 - 34	≥ 35
≥ 60	≤ 2	3 - 5	6 - 21	22 - 26	≥ 27

Flexão do tronco sobre as coxas (nº de repetições em 1 minuto)

Avaliação da Capacidade Aeróbica Máxima

Corrida ou marcha de 12 minutos (distância em metros percorridos)

APRECIÇÃO DE SUFICIENCIA					
FAIXAS	NÃO APTO			APTO	
ETÁRIAS	MAB	ABN	NOR	ACN	MAC
13 - 19	≤ 2030	2040 - 2120	2130 - 2710	2720 - 3000	≥ 3010
20 - 29	≤ 1880	1890 - 2000	2010 - 2590	2600 - 2830	≥ 2840
30 - 39	≤ 1800	1810 - 1950	1960 - 2490	2500 - 2720	≥ 2730
40 - 49	≤ 1740	1750 - 1870	1880 - 2410	2420 - 2660	≥ 2670
50 - 59	≤ 1550	1560 - 1710	1720 - 2270	2280 - 2540	≥ 2550
≥ 60	≤ 1280	1290 - 1460	1470 - 2070	2080 - 2490	≥ 2500





# Tópicos de Planejamento Estratégico no Setor de Defesa e na Força Aérea Brasileira

## *Topics of strategic planning in the defense sector and the Brazilian Air Force*

\*Luiz Maurício de Andrade da Silva - Academia da Força Aérea<sup>1,2</sup>

1 Professor na Academia da Força Aérea (AFA)

2 Doutor em Administração pela Universidade de São Paulo (USP)

Martinho Isnard Ribeiro de Almeida – Universidade de São Paulo<sup>3</sup>

3 Professor do Departamento de Administração da FEA – USP

### RESUMO

O artigo analisa tópicos relativos ao planejamento estratégico do setor de defesa e da Força Aérea Brasileira, como linha de argumentação de que, contrariando os axiomas, seria o pensamento estratégico, e não as formas jurídicas de controle dos atos dos administradores públicos, que talvez possa servir de ferramenta efetiva na construção do projeto de nação ideal, ainda ausente no caso brasileiro. Tal linha de argumentação se inicia com a contraposição entre o estado burocrático e o estado gerencial, para, em seguida, revisar a bibliografia consagrada de planejamento estratégico, obtendo assim as chancelas do esboço do planejamento estratégico a que se pretende chegar. Uma vez realizada a fundamentação teórica, e discutida a orientação estratégica formulada segundo os pressupostos de Ansoff (1983) e Porter (1989), apresentam-se as conclusões de que o País – no setor aeronáutico e aeroespacial – talvez tenha perdido parte do vigor outrora conquistado, nos tempos dos pioneiros, fundadores do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e da Embraer. Muitas variáveis levam à indicação de que ainda se necessita, para que se realize um bom trabalho de vigilância e reconhecimento das imensas fronteiras, e proteção da diversidade de riquezas naturais brasileiras, apreciáveis investimentos em tecnologia aeronáutica e aeroespacial.

**Palavras-chave:** Planejamento estratégico. Setor de defesa. Aeronáutica. Estado.

**Recebido:** 20/03/2009

**Revisado:** 21/05/2009

**Aceito:** 05/06/2009

\***Autor:** Luiz Maurício de Andrade da Silva é professor de Planejamento Estratégico e Processo Decisório na Academia da Força Aérea (AFA-Pirassununga/SP), Mestre em Administração de Empresas pela PUC- SP e doutor em Administração pela Universidade de São Paulo (USP). É pesquisador da Universidade de São Paulo, no Grupo de Pesquisa (CNPq) em Planejamento Estratégico. **Contato:** lma28@uol.com.br.

## ABSTRACT

*This article analyzes topics concerning the strategic planning of the defense sector and of the Brazilian Air Force, as an argument that, contradicting the axioms, it would be the strategic thought, and not the juridical methods to control the public administrators' actions, that may serve as effective tool in the construction of the project for an ideal nation, which does not exist in Brazil yet. Such argument begins with the opposition between the bureaucratic state and the managerial state, to, afterwards, revisit the renowned bibliography of strategic planning, obtaining by this way the seals of the sketch to the strategic planning that it is intended to be made. Once the theoretical recital was accomplished, and discussed the strategic orientation formulated according to Ansoff (1983) and Porter's (1989) assumptions, the conclusions are presented, assuming that the country – in the aeronautical and aerospace sectors – may have lost part of the superiority formerly conquered, in the pioneers' times, founders of the Technological Institute of Aeronautics (ITA) and of Embraer. Many variables indicate that great investments in aeronautical and aerospace technology are still needed in order to accomplish a good surveillance and reconnaissance work for the huge borders, and for the protection of the diversity of Brazilian natural resources.*

**Keywords:** Strategic Planning. Defense sector. Aeronautics. State.

## INTRODUÇÃO

O presente artigo procura avaliar diversos tópicos relativos ao planejamento estratégico do setor de defesa e da Força Aérea Brasileira (FAB), tomando como ponto de partida a – já tão discutida – tradicional contraposição entre, por um lado, o Estado burocrático brasileiro (PEREIRA, 2001), e, por outro lado, o Estado gerencial brasileiro (PEREIRA E SPINK, 2005).

Uma vez que a FAB, vinculada diretamente ao Ministério da Defesa (MD), e sendo uma organização militar, insere-se em larga medida no modelo convencional de administração pública, pretende-se, com este trabalho, alargar o espectro daquela contraposição, a partir de discussões em torno do planejamento estratégico do setor de defesa e da FAB.

Estas discussões – em torno do planejamento estratégico dessas instituições – são de caráter acadêmico, não refletindo o planejamento estratégico oficial das instituições, nem a opinião de seu comando superior. As discussões decorrem de pesquisas bibliográficas feitas pelos autores deste artigo, e de aulas de planejamento estratégico ministradas aos cadetes dos 4 anos da Academia da Força Aérea, em Pirassununga, São Paulo.

Uma vez coerentemente apresentada a referida contraposição, que se localiza precisamente na tensão existente entre os que defendem uma visão de Estado weberiano, mais burocrático e controlado, e outros que defendem uma visão de Estado gerencial apoiada em exemplos bem sucedidos como o britânico e o neozelandês, recorre-se às questões técnicas, de planejamento estratégico.

São discutidos alguns dos conceitos mais utilizados no arsenal conceitual de planejamento

estratégico (ANSOFF, 1983; PORTER, 1989), para, ao final, apresentar-se como estudo de caso um esboço do planejamento estratégico do setor de defesa e da FAB, verificando em que medida este esboço pode ajudar nas grandes questões acerca do tipo de Estado que se quer para a nação brasileira. E, principalmente, sugere-se como hipótese que o planejamento estratégico coerentemente fundamentado e aplicado pode vir a ser a mais importante “arma” em busca de um Estado ideal.

### 1 PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVO

O problema de pesquisa deste artigo é a contraposição entre o Estado burocrático e o Estado gerencial brasileiro. Partindo da hipótese de que um bom planejamento estratégico pode vir a se configurar como o mais importante projeto de nação ideal, e de que este projeto seria mais importante do que a miríade de formas jurídicas com que o Estado brasileiro acabou se configurando para controlar os atos de seus administradores, apresenta-se como estudo de caso um esboço do planejamento estratégico do setor de defesa e da FAB, como argumentos de análise.

### 2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS EM FACE DO PROBLEMA DE PESQUISA E DO OBJETIVO PROPOSTO

Entende-se que a fundamentação teórica para este trabalho poderia abordar inicialmente a questão da contraposição apontada acima, entre o Estado burocrático e o Estado gerencial. Em seguida, entende-se ser necessário visitar as principais escolas de planejamento estratégico, identificando aquelas que nortearão este artigo.



## 2.1 O ESTADO BUROCRÁTICO BRASILEIRO E O SEU IDEAL. O ESTADO GERENCIAL

Max Weber, segundo Pierucci (2004), era movido pela curiosidade que o desafiava a pensar nas razões para o “desencantamento do mundo” (*ernüchtern Sie von der Welt*). O filósofo alemão entendia que tal desencantamento era decorrente do excesso de racionalidade com que nós, seres humanos, passamos a encarar o mundo, e o mundo de nossas relações: humanas?

Ao ver na questão do poder – e sua sistematização – a forma mais imediata de mediar, ou buscar o reequilíbrio perdido em nosso excesso de racionalidade, Weber apresenta contribuições em torno da discussão do poder nas organizações. E acaba ficando conhecido entre os teóricos das organizações como o “pai da burocracia”.

Segundo Pereira (2001), o Estado burocrático brasileiro foi alicerçado sobre o trinômio paternalismo, centralização decisória e assistencialismo. O paternalismo para com o cidadão comum veio sendo praticado principalmente através do excesso de regalias ao funcionalismo público e seu sistema previdenciário, que se tornaram mais engessados ainda após a promulgação da Constituição de 1988. Já o paternalismo junto à classe empresarial veio através da adoção de uma restritiva política monetária apoiada em promessas de grandes obras e políticas de subsídio.

A centralização decisória se apoiou em imbricados esquemas legislativos e jurídicos, permeando os níveis municipal, estadual e federal, sob a tutela deste último, que centraliza e controla os repasses das arrecadações aos estados e municípios.

Já o ideal de Estado gerencial seria mais adaptado à globalização, por meio de um eficiente sistema político de decisões, com otimização da eficiência produtiva – repassada à iniciativa privada e supervisionada pelo Estado – e concentrar-se-ia prioritariamente em: educação, saúde, segurança e saneamento (PEREIRA; SPINK, 2005).

Não se aborda aqui a questão da diferenciação que é feita entre segurança e defesa, em que a segurança deveria se voltar mais para ameaças à

ordem interna e seria papel dos órgãos de polícia, e a defesa deveria se voltar mais para as ameaças externas e seria papel das forças armadas. Entende-se que na enunciação de Estado gerencial feita anteriormente o conceito de segurança perfaz os papéis tanto da polícia como das forças armadas.

Há argumentos bem justificados (PEREIRA, 2001; PEREIRA; SPINK, 2005) de que a complexidade das formas jurídicas existentes na administração pública brasileira, e seu excesso de formalismo para a tomada de decisões, seria a raiz mais profunda do *quid pro quo* em que se tornou a administração pública no Brasil.

Entre as diferentes formas jurídicas observadas rotineiramente no país, encontram-se: administração direta, administração indireta, empresa pública, empresa estatal, empresa mista, autarquia, fundação, agências reguladoras, contratos de gestão, parcerias público-privadas, organizações da sociedade civil de interesse público, entre outras.

Ainda, segundo os mesmos autores, esta complexidade de formas jurídicas teria sempre uma mesma inspiração inicial: controlar os atos dos administradores públicos. Não algum ideal de eficiência estratégica, somente controle. Mas a dura realidade mostra a corrupção e a má gestão dos recursos públicos campeando como se não houvesse controle algum.

Tudo indica que este *quid pro quo* (segundo o Moderno Dicionário da Língua Portuguesa Michaelis 1998, do latim: ação de confundir um objeto com outro, de tomar ou dar um objeto por outro; equívoco, erro, tolice, engano, confusão) poderia ser solucionado mais pela diferenciação da autonomia decisória (decisões estratégicas, operacionais e táticas), e menos pela forma de organização jurídica das diferentes esferas de governo. E uma vez que se está falando em diferentes níveis decisórios, se está falando também, inescapavelmente, em planejamento estratégico.

Há necessidade, ainda, de se promover uma reforma administrativa do Estado, através de: reforma fiscal, reforma da previdência e eliminação dos monopólios (PEREIRA, 2001).



Pereira (2001, P.237) afirma: “Seu novo papel (do Estado) é o de facilitar que a economia nacional se torne internacionalmente competitiva”.

O que é endossado, em nota na mesma página, pelo ex-presidente Fernando Henrique Cardoso: “A globalização modificou o papel do Estado (...) a ênfase da intervenção governamental (está) agora dirigida quase exclusivamente para tornar possível às economias nacionais desenvolverem e sustentarem condições estruturais de competitividade em escala global”.

Naturalmente a FAB, sendo uma organização pública brasileira, acaba por incorporar em sua cultura, talvez até mesmo sem desejar, boa parte das dificuldades da contraposição apontada acima.

Mas, como se disse no início deste trabalho, o que se pretende é alargar o foco desta contraposição, estudando até onde estes elementos contraditórios poderiam ser mais bem enquadrados através do exercício de planejar estrategicamente.

## 2.2 PRINCIPAIS ESCOLAS DE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

O exercício de planejar estrategicamente foi apresentado por um de seus pioneiros em 1965 quando da publicação do livro *Corporate Strategy* (ANSOFF, 1965).

Iniciava-se uma nova fase na gestão das organizações, que deixavam de ser vistas como sistemas fechados, e passavam a ser vistas como organismos vivos e de dinâmica interação com o seu meio ambiente.

E isto, é claro, passou a exigir dos dirigentes de empresas uma maior preocupação com o futuro, mais exatamente o futuro de longo prazo.

Como decorrência das idéias fundadoras de Ansoff, pesquisadores da Universidade de Stanford, liderados por Albert Humphrey, adaptaram, na década dos 70, um modelo de análise para o planejamento estratégico conhecido como SWOT (*strengthness, weaknesses, opportunities and threats*, ou, no português, segundo tradução livre dos autores: forças, fraquezas, oportunidades e ameaças) através do qual a organização, a partir de minuciosa análise que faz dos ambientes

externo e interno, define suas possibilidades de orientações estratégicas, genéricas.

Uma vez caracterizadas as ameaças, as oportunidades, os pontos fortes e os pontos fracos, é proposto um esquema de definição da orientação estratégica genérica (Quadro 1).

	PREDOMÍNIO DE AMEAÇAS	PREDOMÍNIO DE OPORTUNIDADES
PREDOMÍNIO DE PONTOS FORTES	MANUTENÇÃO	DESENVOLVIMENTO
PREDOMÍNIO DE PONTOS FRACOS	SOBREVIVÊNCIA	CRESCIMENTO

Quadro 1: Orientações estratégicas genéricas

Outro modelo importante desenvolvido por Ansoff ficou conhecido como matriz de posicionamento produto-mercado, que passou a ser utilizada para a definição das estratégias das diferentes unidades estratégicas de negócios (UEs). É uma matriz de dupla entrada, de dois eixos, a saber, produto (atual e novo) e mercado (atual e novo).

Em 1969, George Steiner lança seu livro *Top Management Planning* (Steiner, 1969) que inaugura a fase considerada como a escola de planejamento, cujos autores principais foram McNichols (1972), Paine & Naumes (1974) e Glueck (1976).

A escola de planejamento caracterizava-se pelas proposições basicamente analíticas de que dispunha para o exercício de planejamento estratégico, ou seja, os planejadores deveriam ser indivíduos racionais e analíticos que – assessorando a cúpula das organizações, ou delas participando diretamente – deveriam praticar o mais tradicional método científico: quanto mais distantes do objeto de estudo, tanto melhor.

Schendel e Hofer (1979), com a publicação do livro *Strategic Management: a new view of business policy and planning*, iniciam uma etapa de maior participação de diferentes escalas hierárquicas no processo de planejamento estratégico, com proposições de metodologias menos *top-down* que as anteriores.

No início da década dos oitenta, Derek Abell (1981) apresentou seu modelo de “definição de negócio”, como base para todo o planejamento estratégico de uma organização, uma vez que seria



na etapa de definição do negócio que se teria uma proposição sobre a abrangência e o escopo da missão da organização.

O modelo de Abell foi à base conceitual sobre a qual se desenvolveram diversos métodos de análise de posicionamento de indústrias, sendo que os mais notáveis foram o do *Boston Consulting Group* (1971), o da McKinsey (HENDERSON, 1979) e o da Arthur D. Little (1974), todas as empresas de consultoria em estratégia empresarial.

Destes, os mais notáveis e de maior aplicação foram o da Arthur D. Leite (ADL), que ficou conhecido como ciclo de vida de produtos, e o do Boston Consulting Group, que ficou conhecido como análise de portfólio de produtos BCG.

O ciclo de vida de produtos da ADL preconiza que as estratégias de uma organização devem levar em consideração o estágio de “vida” dos seus produtos, que, genericamente passam por cinco estágios: introdução, crescimento, maturidade, saturação e declínio.

Já o preconizado pelo BCG é que – através de outra matriz dupla entrada – se devem considerar as variáveis “taxa de crescimento do mercado” e “participação relativa da empresa no mercado”. Essa análise conduz, então, ao enquadramento de todos os produtos da empresa em quatro grupos:

Vacas leiteiras – alta participação relativa da empresa no mercado e baixa taxa de crescimento do mercado.

Estrelas – alta participação relativa da empresa no mercado e alta taxa de crescimento do mercado.

Crianças problemas, ou incógnitas – baixa participação relativa da empresa no mercado e alta taxa de crescimento do mercado.

Abacaxis – baixa participação relativa da empresa no mercado e baixa taxa de crescimento do mercado.

O modelo da McKinsey foi bastante utilizado no General Electric, e, a partir da mesma abordagem de posicionamento da situação da empresa através de matrizes, utiliza-se das variáveis “atratividade de mercado” e “posição no negócio”, identificando, assim, as áreas atrativas para o foco dos esforços estratégicos.

Deve-se destacar, ainda, um método de planejamento estratégico que ficou conhecido

como *Profit impact of marketing strategies* (PIMS), que é uma análise quantitativa, tipo regressão linear múltipla, que, a partir de dados secundários de diferentes empresas dos Estados Unidos, procurou verificar o impacto das estratégias de marketing nos lucros. Nada mais é que uma regressão que tem como variável dependente o lucro, e como variáveis independentes as características do setor, da concorrência e do mercado; o volume de vendas e os custos.

Na década dos 80, surge algo novo em termos de planejamento estratégico, quando um jovem professor de Harvard, Michael E. Porter publica seu hoje célebre *Competitive Strategy* (PORTER, 1980). Porter lança as bases para a fase de planejamento estratégico-processo- permanente, que busca, sobretudo, o encontro da organização com a competitividade em seu ramo de atuação, através de um modelo de *industry analysis*, com forte inspiração nos conceitos de microeconomia.

Notáveis, também, em suas argumentações (PORTER, 1980) são as variáveis que definem a chamada teoria das cinco forças competitivas, quais sejam:

- poder de barganha de clientes;
- poder de negociação dos fornecedores;
- caráter da rivalidade entre os concorrentes;
- barreiras de entrada de novos competidores,

e;

- ameaça de serviços ou produtos substitutos.

O planejamento empresarial - que tradicionalmente buscava nas variáveis macroeconômicas suas melhores opções de caminhos estratégicos – hoje tem se voltado mais e mais para as influências da microeconomia (BESANKO et al., 2000). Ou seja, é na dinâmica própria de um setor produtivo: seus preços, suas quantidades ofertadas e os custos de insumos, que se tem encontrado as melhores opções estratégicas para as organizações envolvidas num determinado setor.

A economia dos custos de transação, o comprometimento dos administradores e a visão das organizações a partir de seus recursos são os pilares desta nova dinâmica (BESANKO et al., 2000). Em uma palavra: o comportamento de cada



organização irá determinar o resultado do conjunto de organizações envolvidas no setor como um todo.

Outra corrente teórica é a do planejamento estratégico baseado em metas. Foi desenvolvido tomando-se por base as recomendações de Peter Drucker, que, em 1954, apresentou sua Administração por objetivos (APO). Uma adaptação foi apresentada por Kaplan e Norton (1996), que sugerem a elaboração de um plano de metas em três grandes áreas, a saber: perspectiva financeira; perspectiva dos clientes; e perspectiva dos processos internos.

Mintzberg (1994; p. 330) declara o “dilema do planejamento”, que em suas próprias palavras (com grifos dos autores) seria:

“O dilema do planejamento pode ser resolvido pela combinação destes dois modelos

de pensamento, um largamente representado pelo gestor (intuição, julgamento) e outra, pelo planejador (racional, analítico).”

Segundo Mintzberg (1994) existem três falácias ou fundamental fallacies of strategic planning, que, sustentando o dilema do planejamento, seriam: (a) predeterminação; (b) destacamento, e; (c) formalização. Foge ao objetivo central deste artigo analisá-las mais detidamente.

Vê-se que o exercício de planejar estrategicamente apresenta um número significativo de opções de estratégias, imenso leque de variáveis a serem estudadas, e críticas pelo distanciamento ainda existente entre o uso do ferramental analítico, por um lado, e o subjetivo, do outro.

Drucker (1989: p. 128) apresenta visão contundente acerca destes questionamentos, argumentando tratar-se de uma evolução natural do conhecimento, que se desloca do eixo analítico-racional representado por Renè Descartes no século XVII, para o eixo da percepção iniciado pela Escola Gestalt na década de 1890:

“ No governo e nas empresas, o planejamento cada vez mais envolve ‘cenários’ nos quais a percepção é o ponto de partida.”

Pode-se constatar que o eixo das discussões sobre o uso de métodos combinados que têm como norte as questões de competitividade e orientação

estratégica vai se alargando, de tal forma que, recentemente, Kaplan & Norton (1996, p.2), autores citados, de Harvard, oriundos das ciências contábeis, afirmam:

“O ‘ Balanced Scorecard ’ traduz a missão e a estratégia de uma organização em um compreensivo leque de performances desejadas, que proporcionam um quadro de mensuração e avaliação dos sistemas estratégicos e de gestão.”

Assim, uma abordagem de planejamento estratégico que combina o melhor de todas as abordagens, inclusive com aquilo que diz respeito à capacidade analítica dos decisores, seria a que se baseia em formulação de cenários (MENDELL, 1985).

No Brasil, merecem destaques os trabalhos de Zacarelli (2000), pioneiro nas proposições de análise da ecologia das empresas e Fischmann & Almeida (1991).

Observa-se que, atualmente, os estudiosos de planejamento estratégico se defrontam com um verdadeiro arsenal teórico, arsenal este que oferece grande profusão de abordagens, técnicas e autores. Este artigo apóia-se em idéias fundadoras originalmente apresentadas por dois dos principais autores da área: Igor H. Ansoff (1983) e Michael E. Porter (1989).

Utilizam-se, para isto, dois conceitos centrais: o conceito de análise ambiental, segundo as prescrições da matriz SWOT, para realização do diagnóstico estratégico do setor de defesa e da FAB, assim como a sistemática de planejamento estratégico que sugere a seqüência Diagnóstico / Missão / Objetivos estratégicos / Diretrizes Estratégicas (ANSOFF, 1983; PORTER, 1989; FISCHMANN & ALMEIDA, 2001).

### **3 O SETOR DE DEFESA E A FAB, SOB A LUZ DO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO**

Analisa-se, com base em documentos como a Política de Defesa Nacional do MD e a missão da FAB, algumas questões de planejamento estratégico destas instituições. Considere-se tratar de tópicos gerais, e que, assim, não esgotam suficientemente o assunto. Considere-se, ainda, que tampouco se faz – nestes tópicos – alguma alusão a que tal esboço represente o planejamento



formal ou oficial destas instituições públicas. Como se disse o que se pretende com este esboço é argumentar a favor da prática do pensamento estratégico como “ferramenta” de enquadramento, e possível solução, das grandes dificuldades vividas em nosso país.

Inicialmente consideram-se as ameaças, oportunidades, forças e fraquezas que se apresentam para o Brasil, para que se possa realizar o diagnóstico estratégico do setor de defesa, segundo a metodologia proposta anteriormente.

Fica bastante evidente, pela predominância – em termos de relevância – de fraquezas por um lado, e oportunidades por outro lado, que o país deveria ter como orientação estratégica genérica o crescimento (Quadro 1).

Analisa-se então, alguns aspectos relativos à missão e vocação brasileiras, especificamente em

questões de defesa e setor aeronáutico. A breve cronologia apresentada na tabela 1 evidencia a forte vocação brasileira para a aeronáutica, representada não apenas pela criação do Instituto Técnico de Aeronáutica em 1950, e pela criação da Embraer em 1969 (Quadro 2), mas ainda pela marcante atuação de brasileiros que foram verdadeiros pioneiros da aviação mundial.

O Quadro 3 apresenta os objetivos estratégicos e as diretrizes estratégicas brasileiras e da FAB, segundo a Política Nacional de Defesa, do MD, e a missão da FAB, segundo o Comando da Aeronáutica.

Fica patente, pelo exame do quadro 2, que o Brasil necessitou – e, o que é mais importante, continua necessitando – de maciços investimentos em projetos de investimentos em tecnologias aeronáuticas e aeroespaciais, para fazer frente aos

AMEAÇAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Terrorismo internacional e tráfico de drogas;</li> <li>◦ Violência urbana;</li> <li>◦ Injustiça social e concentração de riqueza;</li> <li>◦ Crescimento vegetativo da população;</li> <li>◦ Países detentores de grande biodiversidade e enormes reservas de recursos naturais, como o Brasil, podem tornar-se objeto de interesse internacional;</li> <li>◦ Os avanços da tecnologia da informação, a utilização de satélites trouxeram a vulnerabilidade como consequência.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ É um dos BRIC's;</li> <li>◦ Possui enormes riquezas naturais;</li> <li>◦ Apresenta rica diversidade cultural;</li> <li>◦ Apresenta também diversificada matriz energética;</li> <li>◦ Situação macroeconômica controlada;</li> <li>◦ Na globalização o país tem procurado realizar uma inserção positiva no mercado mundial.</li> </ul>
PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Vocação enérgica: Petrobras (criada em 1953);</li> <li>◦ Vocação aeronáutica: Embraer (criada em 1969), e Instituto Tecnológico de Aeronáutica (criado em 1950);</li> <li>◦ Vocação para o agronegócio: Emprapa (criada em 1973);</li> <li>◦ Vocação para energias alternativas: Proálcool (criado em 1975);</li> <li>◦ Parque industrial significativo;</li> <li>◦ Talento científico latente;</li> <li>◦ Estado democrático de direito;</li> <li>◦ Ausência de sectarismos étnicos e religiosos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Vulnerabilidade institucional: engessamento com a Constituição de 1988;</li> <li>◦ Corrupção;</li> <li>◦ Defasagem tecnológica em áreas estratégicas (aeroespaciais);</li> <li>◦ Baixos níveis educacionais;</li> <li>◦ Individualismo endêmico;</li> <li>◦ Alto custo-país;</li> <li>◦ Reforma da Previdência e Reforma fiscal sendo sistematicamente adiadas;</li> <li>◦ Existência de monopólios.</li> </ul>

Quadro 2: Diagnóstico Estratégico do setor de defesa do Brasil



Tabela 1: Missão e vocação brasileiras através de seus pioneiros

PIONEIRO BRASILEIRO	CONTRIBUIÇÃO PARA A AERONÁUTICA
Bartolomeu Lourenço de Gusmão.	Apresenta o primeiro balão de ar quente, baseando-se no Princípio de Arquimedes (287aC - 212aC), em 1709.
Júlio César Ribeiro de Souza.	Adiciona dirigibilidade aos balões, baseando-se na hélice de Leonardo da Vinci (1452 - 1519), em 1880.
Augusto Severo de Albuquerque Maranhão.	Aplicou os centros de gravidade e pressão nos dirigíveis, em 1894.
Alberto Santos Dumont	Realizou o primeiro voo, com o 14 Bis, em 1906.

apreciáveis desafios na área de defesa. Isto porque, além de se dispor de dimensões continentais, deve-se vigiar a Amazônia e suas fronteiras, e ainda uma formidável jurisdição marítima, a chamada Amazônia Azul, uma zona econômica exclusiva.

Países como os Estados Unidos da América do Norte, que advogam para si um escopo de defesa planetária, afirmam declarar como inimigos os países que não se mostrarem capazes de vigiar adequadamente seus territórios

(NDS-USA, 2005).

Tudo isto sem falar no provimento da segurança da navegação aérea, que embora já bastante bem equipada, como o Sistema de Vigilância da Amazônia (SIVAM) e o Sistema de proteção da

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	DIRETRIZES ESTRATÉGICAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ A Política Nacional da Defesa volta-se, preponderantemente, para ameaças externas;</li> <li>◦ Deve envolver os setores militar e civil;</li> <li>◦ O planejamento da defesa inclui todas as cinco regiões, em particular as áreas de riquezas de recursos e vulnerabilidade de acesso: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amazônia brasileira;</li> <li>• Atlântico sul.</li> </ul> </li> <li>◦ Este planejamento deve contemplar as principais vias de acesso disponíveis: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidrovias, e;</li> <li>• Transporte aéreo.</li> </ul> </li> <li>◦ Mas deve contemplar também a vertente aeroespacial: "Às vertentes continental e marítima, sobrepõe-se a dimensão aeroespacial, assim como o controle do espaço aéreo (...)", basais para a Defesa Nacional;</li> <li>◦ O Brasil propugna: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordem internacional baseada na democracia;</li> <li>• No multilateralismo;</li> <li>• Na cooperação;</li> <li>• A proscrição das armas químicas, biológicas e nucleares;</li> <li>• Busca da paz entre as nações;</li> <li>• Repúdio ao terrorismo.</li> </ul> </li> <li>◦ Projetar o Brasil no concerto das nações e sua inserção em processos decisórios internacionais;</li> <li>◦ Ajustar as Forças Armadas à estatura político-estratégia do País através de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ênfase na inteligência e flexibilidade para pronta resposta, dados o caráter difuso e o grau de incerteza das ameaças;</li> <li>• Envolvimento permanente dos setores governamental, industrial, acadêmico voltados à produção científica e inovação;</li> </ul> </li> <li>◦ "Aperfeiçoar a capacidade de comando e controle do sistema de inteligência dos órgãos desenvolvidos na Defesa Nacional".</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Deve orientar-se por solução pacífica das controvérsias;</li> <li>◦ Pelo fortalecimento da paz;</li> <li>◦ O adensamento da presença do Estado nas fronteiras, particularmente das Forças Armadas, é condição necessária;</li> <li>◦ "Às vertentes continental e marítima, sobrepõe-se a dimensão aeroespacial, assim como o controle do espaço aéreo (...)", basais para a Defesa Nacional;</li> <li>◦ <b>Ao Comando da Aeronáutica compete:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• formular a Polícia Militar Aeronáutica;</li> <li>• formular o planejamento estratégico e executar ações relativas à defesa do País, no campo aeroespacial;</li> <li>• incentivar e realizar atividades de pesquisa e desenvolvimento relacionadas com as atividades aeroespaciais;</li> <li>• contribuir para a formulação e condução da Política Aeroespacial Nacional;</li> <li>• estimular a indústria aeroespacial;</li> <li>• prover a segurança da navegação aérea.</li> </ul> </li> </ul>

Quadro 3: Objetivos e Diretrizes estratégicas de Defesa brasileira, e da FAB.



Amazônia (SIPAM), exige inversões contínuas de novos recursos, como é o caso do novo Cindacta do Atlântico, os veículos lançadores de satélites (VLS), entre outros.

Atualmente uma boa reputação militar consagra-se para as nações que apresentarem celeridade em lograr êxito no diagnóstico dos efeitos, ou, *effects based operations-EBO* (HUNERWADEL, 2006), o que requer naturalmente peculiar capacidade de inteligência, vigilância e reconhecimento.

Hoje as operações militares de inteligência, vigilância e reconhecimento baseiam-se em plataformas conhecidas como C4ISR, sigla dos termos em inglês: comando, controle, comunicações, computadores, inteligência, vigilância e reconhecimento.

Para que uma organização militar como a FAB cumpra essa missão, é necessário que se domine o quadrinômio (i) satélites, (ii) radares, (iii) propulsão a jato e (iv) aeronaves não tripuladas (*Unmanned aerial vehicles*). E o fato é que parece, no caso brasileiro, não se estar tão avançado nessas áreas tecnológicas estratégicas, como se esteve em épocas passadas, em posições mais favoráveis, como foi com a Embraer, e ainda é com a Petrobras.

O MD é o órgão de coordenação das ações das Forças Armadas, que funcionam como suas unidades estratégicas. A coordenação ministerial do MD deve ser capaz de gerar a sinergia necessária entre as armas, como uma *holding* de um grupo empresarial diversificado. No entanto, o que mais se ouve são discussões sobre se o ministro deve ser civil ou militar, quando as questões fundamentais deveriam ser estratégicas, como o aparato tecnológico e seu domínio, a necessária sinergia entre as unidades estratégicas, e os níveis e tipos de decisões a serem tomadas em busca do mesmo escopo, da mesma orientação estratégica.

## CONCLUSÕES

A observação dos fatos *ex-post* coloca-se sempre diante do imenso risco de se ser simplista, na melhor das hipóteses, ou, com não menos gravidade, e na pior das hipóteses, de se ser

injusto. É muito fácil observar-se hoje como foi acertada a decisão estratégica, tomada nos idos dos anos 50 e 60, de se institucionalizar a pesquisa científica na área de aeronáutica.

Evidentemente isto dependeu de homens idealistas e de grande visão estratégica, como o Marechal Casemiro Montenegro Filho (MORAIS, 2006), mas dependeu também de forte determinação e apoio governamental.

Mas a questão que se coloca hoje, e que, na busca de sua verdadeira resposta pode-se evitar incorrer em simplismo ou injustiças, diz respeito ao tipo de Estado que se quer, e o tipo de investimentos em tecnologia de que se necessita para o setor brasileiro de defesa.

Muitas variáveis levam à indicação de que ainda se necessita – para realizar um bom trabalho de vigilância e reconhecimento das imensas fronteiras, e diversidade de riquezas naturais brasileiras – de apreciáveis investimentos em tecnologia aeronáutica e aeroespacial. Para se chegar a indicações precisas sobre qual (ou quais) componentes do quadrinômio apontado anteriormente dever-se-ia concentrar mais incisivamente, necessita-se de um planejamento estratégico que seja, evidentemente, muito mais profundo do que os tópicos apontados neste artigo, perpassando ainda discussões acerca do projeto de nação que se busca.

Se a história brasileira recente demonstra, por um lado, as grandes dificuldades e, até mesmo, para alguns, os traumas que decorrem da investida dos militares em assuntos políticos do executivo, apresenta, por outro lado, inequívocos acertos em decisões estratégicas de investimentos que fizeram com que se logre até hoje posição competitiva, de êxito, em áreas como ciências agrárias, energia e exportação de aeronaves.

As Forças Armadas são responsáveis, no mundo todo, por 50% de todo o investimento realizado em pesquisas científicas (SAGAN, 2006). Não estaria em tempo de que o Brasil recuperasse a presença das instituições militares de pesquisa nas grandes questões de planejamento estratégico e projeto de nação que



se quer? Não haveria importante sinergia, até mesmo em questões de violência urbana, no aproveitamento dos sistemas militares C4ISR?

O Brasil precisa crescer, preferencialmente produzindo. E para isso necessita de uma estratégia de crescimento que seja o eixo dos investimentos necessários em todas as suas cadeias de produção, pesquisa e desenvolvimento. Precisa definir inequivocamente suas tecnologias-chave, principalmente, no âmbito das discussões aqui colocadas, no quadrinômio aeroespacial.

Parece não haver, na história das nações bem sucedidas, exemplos que não sejam apoiados em pesquisa científica e inovação. Precisa-se universalizar o acesso ao estado de bem-estar social.

Criticar a política de *welfare state* (estado de bem-estar social), sem que se conheçam os percalços da fome e da miséria, soa tão irresponsável como criticar a física quântica sem que se conheça a física newtoniana.

Espera-se que este trabalho tenha sido capaz de argumentar favoravelmente na direção da idéia de que o maior desafio, que se apresenta para o país, é o da necessidade de se ter um bom planejamento, uma estratégia clara para todos, para que se saiba para onde se deve navegar.

Muito mais do que se ficar discutindo formas jurídicas de controle dos atos dos administradores.

\_\_\_\_\_. ANSOFF, I. H. **Administração estratégica**. São Paulo: Atlas, 1983.

ABELL, D. F. **Defining the business**: the starting point of strategic planning. New Jersey: Prentice-Hall, 1981.

LITTLE, A. D. **A system for managing diversity**. New York: Wright, 1974.

BESANKO, D., DRANOVE, D.; Shanley, M. **Economics of strategy**. New York: John Wiley & Sons, 2000.

BOSTON Consulting Group Inc. **Growth and financial strategies**. Boston: Boston Consulting Group, 1971.

DRUCKER, P.F. **As novas realidades**: no governo e na política, na economia e nas empresas, na sociedade e na visão de mundo. São Paulo: Pioneira, 1989.

FISCHMANN, A.A; ALMEIDA, M.I.R. **Planejamento estratégico na prática**. São Paulo: Atlas, 1991.

GLUECK, W.F. Business policy: **strategy formulation and management action**. New York: McGraw-Hill, 1976.

HENDERSON, B.D. **On corporate strategy**. Cambridge: Abt Books, 1979.

Hunerwadel, J. P. O tratamento das operações como baseadas em efeitos. **Air & Space Power Journal**, 2006.

KAPLAN, R.S.; NORTON, D.P. **Balanced score cards**: translating strategy into action. Boston: Harvard Business School Press, 1996.

MCNICHOLS, T.J. **Policy making and executive action**: cases on business policy. New York: McGraw-Hill, 1972.

MENDELL, J. S. Nonextrapolative methods in business forecasting: cenários, vision and issues management. **Revista Gestão e Desenvolvimento**: Universidade São Francisco, 1996.

MINTZBERG, H. **The rise and fall of strategic planning**: reconceiving role for planning, plans, planners. New York: Free press, 1994.

MISSÃO da Força Aérea Brasileira. Disponível em: <[www.fab.mil.br](http://www.fab.mil.br)>. Acesso em: jan. 2007.

MORAIS, F. **Montenegro**: as aventuras do marechal que fez uma revolução nos céus do Brasil. São Paulo: Planeta, 2006.

NATIONAL DEFENSE STRATEGY (NDS) OF THE UNITED STATES OF AMÉRICA. Disponível em: <[www.defenselink.mil](http://www.defenselink.mil)>. Acesso em: jan. 2007.

PAINE, F.T. ; Naumes, W. **Strategy and policy formation**: an integrative approach. Philadelphia: Saunders, 1974.

PEREIRA, L. C. B. **A reforma do aparelho do Estado e a Constituição Brasileira**. Brasília: ENAP, 2001.

\_\_\_\_\_. PEREIRA, L. C. B.; Spink, P. **Reforma do Estado e administração pública gerencial**. 6.ed São Paulo: FGV, 2005.

PIERUCCI, A. F. **Max Weber**: a ética protestante e o espírito do capitalismo. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

POLÍTICA de Defesa Nacional. Disponível em: <[www.defesa.gov.br](http://www.defesa.gov.br)>. Acesso em: fev. 2007.

PORTER, M. E. **Competitive strategy**: techniques for analyzing industries and competitors. New York: The Free Press, 1980

## REFERÊNCIAS

ANSOFF, I. H. **Corporate strategy**. New York: McGraw-Hill, 1965.



\_\_\_\_\_. PORTER, M. E. **Competitive advantage**. New York: The Free Press, 1985.

\_\_\_\_\_. PORTER, M. E. **Vantagem competitiva**: criando e sustentando um desempenho superior. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

SAGAN, C. **O mundo assombrado pelos demônios**: a ciência vista como uma vela no escuro. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

SILVA, L. M. A. da. **Instrumentalização do planejamento estratégico**: aplicação no setor aeroviário comercial brasileiro, 2000. Tese de Doutorado. Faculdade de

Economia, Administração e Contabilidade - Universidade de São Paulo, 2000.

SCHENDEL, D. E.; HOFER, C. E. **Strategic management**: a new view of business policy and planning. St.Paul: West Publishing Company, 1979.

STEINER, G. **Top management planning**. New York: Macmillan, 1969.

WEBBER, M. **A ética protestante e o espírito do capitalismo**. São paulo: Companhia das letras, 2004.

ZACCARELLI, S. B. **Estratégia e sucesso nas empresas**. São Paulo: Saraiva, 2000.





# Liderança Situacional em Missões Aéreas Compostas

## *Situational Leadership in Composite Air Operations*

\*Major Aviador Rodrigo Fernandes Santos<sup>1,2</sup>

1 Chefe da Subdivisão de Execução da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica – RJ  
2 MBA em Gestão de Processos pela Universidade Federal Fluminense

### RESUMO

O uso de missões aéreas compostas, também chamado de emprego em pacotes, consiste na concentração de meios sob coordenação unificada em determinado espaço aéreo, com o objetivo de obter superioridade temporária sobre o inimigo. Para que haja maior segurança nas operações e unidade de comando na realização da missão, a responsabilidade pelo planejamento e pela execução do voo é atribuída a um piloto, denominado Líder de Pacote. Atualmente, para atingir essa qualificação, os pilotos são formados sem a abordagem de nenhum modelo teórico de liderança, e o resultado final esperado depende dos comportamentos adotados pelo líder durante o processo. A fim de contribuir no suporte à evolução doutrinária, a pesquisa teve o objetivo de verificar a aplicabilidade da Teoria de Liderança Situacional à condução de missões aéreas compostas. Os aspectos operacionais do emprego em pacotes são confrontados com os conceitos que indicaram a liderança situacional como base de sustentação do trabalho. O resultado do estudo revela a possibilidade de aplicação da Teoria de Liderança Situacional às missões aéreas compostas e a importância do embasamento teórico para maior eficiência no emprego do poder aéreo.

**Palavras-chave:** Liderança situacional. Missões aéreas compostas. Líder de pacote. Poder Aéreo.

**Recebido:** 24/03/2009

**Revisado:** 21/05/2009

**Aceito:** 05/06/2009

\*Autor: Rodrigo Fernandes Santos, Major Aviador, formado pela Academia da Força Aérea (AFA), é Chefe da Subdivisão de Execução da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica – RJ. Possui MBA em Gestão de Processos pela Universidade Federal Fluminense e líder de esquadrão de caça.  
Contato: jambockrodrigo@gmail.com.

## ABSTRACT

*The use of composite air operations consists of the concentration of means under unified coordination in certain air space, with the objective of obtaining temporary superiority on the enemy. In order to provide more safety in the operations and unit of command in the accomplishment of the mission, the responsibility for the planning and execution of the flight is attributed to a pilot, denominated Mission Commander. Now, to reach that qualification, the pilots are formed without the approach of any theoretical model of leadership, and the expected final result depends on the behaviors adopted by the leader during the process. In order to contribute in the support to the doctrinaire evolution, the research had the objective of verifying the applicability of Situational Leadership's Theory for the conduction of composite air operations. The operational aspects of the flight in packages are confronted with the concepts that indicated the situational leadership as base of sustentation of the work. The result of the study reveals the application possibility of Situational Leadership's Theory to the composed aerial missions and the importance of the theoretical support for larger efficiency in the enforcement of the aerial power.*

**Keywords:** *Situational leadership. Composite air operations. Mission commander. Air Power.*

## INTRODUÇÃO

Na noite de 17 de dezembro de 1944, de volta a Pisa, após completar a sua 15ª missão, Nero Moura provocou seu pessoal: “Vou fazer uma pergunta aqui para vocês. O que nós vamos fazer com a nossa experiência quando chegarmos ao Brasil?”. Após discutirem o tema, chegou-se ao consenso de que se o Brasil tivesse que se envolver em uma outra guerra, não deveria precisar de tanto tempo para se preparar, nem tampouco depender de aviões estrangeiros. Mas para poder contribuir que isso acontecesse, o Grupo não deveria se dispersar. Anos mais tarde, já como Brigadeiro, Nero Moura dizia que o grande feito do 1º Grupo de Caça não foi ter brilhado na guerra, pois isso era a sua obrigação, mas era ter introduzido uma nova doutrina de unidade tática de combate da aviação de caça no Brasil (BARROS; CLARO JUNIOR, 2007, p. 24).

O 1º Grupo de Aviação de Caça (1º GAVCA), quando retornou da 2ª Guerra Mundial, trouxe a doutrina de emprego utilizada pelas forças aéreas aliadas para o Brasil. Desde então, seus conceitos foram sendo aprimorados até os dias atuais. Porém, para os aviões de combate, sempre foi importante voar em formação para prover apoio mútuo e aumento do poder ofensivo (DOUHET, 1988). Assim, o exercício da liderança em voo, na aviação de caça da Força Aérea Brasileira (FAB), tornou-se fator fundamental para o resultado final das missões.

Embora permaneçam válidas as qualificações de líder de esquadrilha, esquadrão e grupo, consolidadas no processo de elevação operacional das unidades aéreas (UAE), surgiu uma nova necessidade nos últimos dez anos. Nesse período, a FAB participou de uma série de intercâmbios operacionais que introduziram uma moderna forma de aplicação do poder aéreo, concentrando diversos meios em uma mesma missão. Inicialmente chamado de “emprego em pacotes”, o uso de

“missões aéreas compostas” tem se tornado constante no preparo da aviação de caça, a fim de possibilitar a participação em operações combinadas e multinacionais, assim como a utilização mais eficiente de seus próprios vetores aéreos.

O Curso de Líder de Pacote (CLP) foi elaborado para preparar os pilotos na condução do planejamento e na execução de missões aéreas compostas. Entretanto, apesar de apresentar os passos constituintes do processo e as ferramentas disponíveis para organização dos dados, não há abordagem no curso sobre teorias de liderança e sobre a adequação de cada estilo de comportamento às diversas fases.

Tendo participado como instrutor do CLP a partir de 2003, e exercido a função de oficial de operações do 1º GAVCA nos anos de 2006 e 2007, o autor presenciou posturas comportamentais que não obtiveram os resultados esperados ao final das etapas de planejamento de uma missão aérea composta. Como exemplo, em um exercício operacional no ano de 2004, uma missão de pacote foi atrasada em 24 horas pelo Comandante da Terceira Força Aérea (FAE III) porque o líder não havia conseguido coordenar as tarefas dentro do prazo estabelecido. Em 2006, um piloto escalado para ser o líder de um pacote de aeronaves decidiu não liderar a própria esquadrilha por julgar excessiva a carga de trabalho imposta.

Assim, esses fatos apontam para a necessidade de produzir pesquisa científica que balize os comportamentos adequados ao processo de planejamento de uma missão de pacote. Com isso, pretende-se analisar a liderança na aviação de caça



e, em consequência, descrever os resultados esperados em missões aéreas compostas.

Hersey e Blanchard (1986) apresentam a Teoria de Liderança Situacional, na qual a eficácia do líder depende da sua adaptação à maturidade dos liderados e à situação que envolve a execução da tarefa. Segundo a Teoria de Liderança Situacional, a maturidade dos seguidores não é absoluta e depende da capacidade e da disposição relativas à tarefa (HERSEY; BLANCHARD, 1986). Apesar de Hersey e Blanchard (1977) abordarem o exemplo militar em situação de combate, o objeto do presente estudo é aprofundar a análise, considerando as etapas do planejamento de uma missão aérea composta.

A pesquisa busca verificar a aplicabilidade da Teoria da Liderança Situacional às missões aéreas compostas, o que pode facilitar metodologicamente a identificação do comportamento de liderança nas diversas etapas do planejamento e na execução do voo.

A ampla aceitação da Liderança Situacional como conceito de validade formal está bem documentada (HERSEY; BLANCHARD, 1986). Contudo, não há literatura relacionando-a com o emprego em missões aéreas compostas, corroborando a relevância da pesquisa.

A fim de atingir o objetivo geral de investigar em que medida a Teoria da Liderança Situacional (HERSEY; BLANCHARD, 1986) se aplica na condução de missões aéreas compostas da FAB, foram estipulados os seguintes objetivos intermediários:

a) descrever as atividades realizadas pelo líder de pacote nas diversas etapas de uma missão aérea composta;

b) descrever os conceitos da Teoria de Liderança Situacional, com resumida contextualização histórica; e

c) abordar a possível aplicação da Teoria de Liderança Situacional à condução de missões aéreas compostas.

A abrangência do estudo está limitada ao universo dos pilotos das UAE da aviação de caça, por eles exercerem constantemente a atividade de liderança em missões aéreas compostas.

A organização do trabalho encontra-se dividida em seis capítulos. Após a introdução, a metodologia aplicada à pesquisa é descrita. A apresentação dos aspectos relacionados a uma missão aérea composta compõe o capítulo posterior, sendo seguida pela conceituação da Teoria de Liderança Situacional (HERSEY; BLANCHARD, 1986). A aplicabilidade do modelo à condução das missões de pacote é discutida na sequência, com a conclusão finalizando o estudo.

## 1 METODOLOGIA

Primeiramente, foi realizada uma releitura do material existente para o Curso de Líder de Pacote (CLP). As definições das funções e a metodologia para que o líder conduza o planejamento constam no Manual do Curso de Líder de Pacote (BRASIL, 2005a). No entanto, as principais ocorrências que afetaram o resultado das missões anteriores ao curso estão compiladas na Apostila de Lições Aprendidas (BRASIL, 2005b), tendo como objetivo evitar a repetição de erros já cometidos.

O registro da experiência, mesmo contribuindo na consolidação de uma doutrina, não é suficiente para dar suporte ao processo de formação de líderes. A importância de encontrar modelos adequados de liderança está presente em todas as obras literárias sobre o assunto e, conforme Passarinho (1987), “não é aconselhável deixar que a técnica de direção de homens seja aprendida, paulatinamente, à custa de mais ou menos desastrosa experiência de erros acumulados”.

Assim, foram investigadas as fontes bibliográficas que abordam o tema, sendo identificada a Teoria de Liderança Situacional (HERSEY; BLANCHARD, 1986) como referência para o trabalho. Os motivos dessa escolha referem-se à possibilidade do líder reduzir o diagnóstico de ambiente a uma variável principal e à capacidade de promover o desenvolvimento dos liderados em curto espaço de tempo. Quanto mais simples é o modelo de liderança, maior a probabilidade de sua adoção com sucesso pelo líder em uma realidade complexa. Para o entendimento das dificuldades impostas ao líder, é preciso conhecer os aspectos que envolvem o emprego em pacotes.



## 2 MISSÃO AÉREA COMPOSTA

O uso de missões aéreas compostas, também chamado de emprego em pacotes, consiste na concentração de meios aéreos sob coordenação unificada em determinado espaço aéreo, com o objetivo de obter superioridade temporária sobre o inimigo (BRASIL, 2005a). Para o entendimento de como a FAB passou a utilizar essa forma de aplicação de seus vetores, é pertinente uma revisão histórica.

### 2.1 HISTÓRICO

O contato inicial da FAB com essa concepção de emprego ocorreu com o deslocamento do 1º Esquadrão do 16º Grupo de Aviação (1º/16º GAV) para o exercício *Red Flag*, realizado nos Estados Unidos em 1998. Porém, até o ano de 2000, o conhecimento ficou restrito ao ambiente interno da UAE, apesar da confecção do respectivo relatório final de operação. Por não haver um processo sistemático de revisão doutrinária nos níveis operacional e tático, não foi avaliada a possibilidade de atualização na doutrina de emprego logo após a experiência ocorrida durante a *Red Flag*.

No ano de 2000, por iniciativa dos comandantes do 1º GAVCA e do 1º/16º GAV, foi concebida uma manobra interna a fim de corroborar a formação dos novos pilotos em ambas as unidades. Àquela época, os dois esquadrões já haviam iniciado um intercâmbio operacional, com a realização de algumas missões com formações mistas de F-5E e A-1 (algo até então inédito).

Assim, foi percebida a oportunidade de reproduzir em escala reduzida a concepção encontrada no exercício *Red Flag*, antes que todos os pilotos que possuíam o conhecimento tivessem sido movimentados do 1º/16º GAV. Inicialmente concebida para ser restrita às aeronaves da Base Aérea de Santa Cruz, a “Operação *Zeppelin 1*” contou com aeronaves F-5E do 1º GAVCA, A-1 do 1º/16º GAV, P-95 do 4º/7º GAV, T-27 da 2ª Esquadrilha de Ligação e Observação (2ª ELO) e CH-34 do 3º/8º GAV.

Concordando com a necessidade de disseminar o conhecimento adquirido nas “operações em pacote”, a FAE III determinou que o 1º/16º GAV

ministrasse o primeiro Curso de Líder de Pacote (CLP) no ano de 2001. No fim do mesmo ano, foi realizada a “Operação *Zeppelin 2*”, com a presença adicional de aeronaves de outras UAE, tais como o F-103 do 1º Grupo de Defesa Aérea (1º GDA) e o KC-130 do 1º/1º Grupo de Transporte (1º/1º GT).

Nesse processo inicial, apenas poucos pilotos foram escalados para assumir a função de liderar as missões aéreas compostas nas manobras realizadas. Foram os responsáveis por estruturar o CLP (ou curso de *mission commander*) e transmitir o que haviam assimilado na *Red Flag*.

O sucesso dessas iniciativas culminou com a FAE III assumindo a responsabilidade de conduzir as demais operações com a aplicação da nova doutrina. Em 2002, foi realizada a Operação SULPAC, como preparativo para a primeira Operação CRUZEX, exercício de intercâmbio internacional utilizando missões aéreas compostas em território brasileiro.

Desde então, anualmente, diversas manobras operacionais são efetuadas, consolidando o emprego em pacotes como forma ofensiva de utilização dos meios aéreos. Como exemplos, em 2008, podem ser citadas a quarta Operação CRUZEX e a segunda participação brasileira na *Red Flag*, além dos demais exercícios operacionais sob responsabilidade da FAE III.

A estrutura de Comando e Controle também foi aprimorada durante esse período de atualização doutrinária, incorporando o padrão da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) no gerenciamento do ciclo decisório e na confecção dos planos e ordens.

O desenvolvimento dos processos de gerenciamento consolidados no Manual de Condução de Operações Aéreas (BRASIL, 2005c) vem ocorrendo de forma sistemática. A realização de intercâmbios no exterior por vários pilotos possibilitou adaptar o conhecimento recebido à nossa realidade. Com isso, a FAB tem evoluído constantemente no que tange ao Comando e Controle.

Por outro lado, a formação dos líderes das missões aéreas compostas vem sendo conduzida apenas com base na experiência acumulada nos



exercícios operacionais. Apesar de sugerido pelo 1°/16°GAV, quando foi elaborado o primeiro CLP, não houve a preocupação de promover a matrícula de pilotos da FAB em cursos similares ou intercâmbios com outras forças aéreas para que o nível de conhecimento do assunto aumentasse.

Durante o CLP em 2008, não houve a participação de nenhum instrutor com experiência de liderança em missão aérea composta realizada em exercício multinacional. O currículo do curso, desde a sua criação, não aborda teorias de liderança, fornecendo apenas a metodologia para o planejamento no respectivo manual.

## 2.2 MANUAL DO CURSO DE LÍDER DE PACOTE

O conteúdo deste manual divide-se em três partes. Primeiramente, são abordados os aspectos doutrinários que envolvem a utilização de pacotes táticos de aeronaves. O segundo tópico identifica o papel do líder de uma missão de pacote. E, por último, é apresentada a metodologia usada para coordenar o planejamento de uma missão aérea composta.

### 2.2.1 PACOTE DE EMPREGO TÁTICO

Também denominado missão aérea composta, o pacote é definido pelo Manual do Curso de Líder de Pacote como o “emprego de sistemas de armas diferentes num plano de ataque para atingir um objetivo específico” (BRASIL, 2005a).

Ao combinar diversos sistemas de armas para penetração simultânea do território inimigo, explora-se o princípio da massa, com o aumento do apoio mútuo entre as aeronaves. Com planejamento coordenado, pretende-se obter a superioridade aérea momentânea, facilitar a proteção dos vetores importantes, e economizar as plataformas efetuando as missões da tarefa de sustentação ao combate previstas na Doutrina Básica da FAB (BRASIL, 2005d).

O modelo anterior utilizado pela FAB previa o emprego fragmentado dos meios, priorizando o sigilo das informações para que nenhuma formação de aeronaves conhecesse mais que o seu objetivo específico. A mudança de concepção de emprego atende ao conceito de guerra paralela ou ataque paralelo, em que se pretende atingir vários alvos

importantes ao mesmo tempo, buscando a paralisia estratégica do inimigo (WARDEN, 1995).

A quantidade de meios concentrados depende de quantos objetivos simultâneos são pretendidos e de qual oposição inimiga é esperada. Para que haja maior segurança nas operações e unidade de comando na realização da missão, a responsabilidade pelo planejamento e pela coordenação do pacote é atribuída a um piloto, denominado *Mission Commander* ou Líder de Pacote.

### 2.2.2 LÍDER DE PACOTE

É o comandante do pacote, sendo o responsável por conceber e transmitir o planejamento do pacote. Realiza o planejamento centralizado de como o pacote executará o vôo propriamente dito, sendo o responsável principalmente pelo desconfito de todos os componentes do pacote a partir da incursão no território inimigo. É quem conduz a execução da missão, determina tarefas e dirige todos os briefings (BRASIL, 2005a, p.11).

A escolha do líder do pacote depende do alvo principal a ser atingido. Com o intuito de que seja mantida a prioridade concebida pelo escalão superior que ativou a missão, o líder deve pertencer à unidade escalada para o objetivo mais importante. Ademais, o piloto deve possuir os atributos de conhecimento e de experiência necessários para a condução da tarefa.

Para planejar e coordenar a incursão de várias plataformas com suporte de outras tantas, é essencial conhecer a performance de todas as aeronaves e todos os aspectos doutrinários. O líder deve ser capaz de obter os danos desejados e minimizar a possibilidade de baixas, com o maior apoio mútuo possível.

A complexidade do planejamento e da execução em uma missão aérea composta exige intenso treinamento prático. Somente com a experiência, pilotos com conhecimento teórico adequado adquirem a confiança e a credibilidade necessárias a conduzir os demais pilotos envolvidos em um cenário real.

O líder de pacote, a fim de transformar as intenções do comando em ações coordenadas para o cumprimento dos objetivos alocados, precisa estar familiarizado com todos os tipos de armamentos designados, técnicas de emprego e características da oposição inimiga. Deve



estabelecer procedimentos para separação de rotas, comunicações, alternativas, plano de espera, meios mínimos para prosseguir na missão e o plano geral da incursão.

Todos os tipos de meios disponíveis em uma operação podem estar envolvidos em uma única missão aérea composta. Assim, a função do líder é obter sinergia na coordenação de aeronaves distintas, e que são capazes de realizar ações específicas como controle e alarme em voo, reabastecimento, interferência eletrônica, escolta, supressão de defesa, reconhecimento, ataque ou qualquer outra das missões previstas na Doutrina Básica da FAB (BRASIL, 2005d).

Para coordenar os esforços em prol dos objetivos da missão, existe uma metodologia prevista para a condução do planejamento e detalhada no próximo tópico.

### 2.2.3 PLANEJAMENTO DE PACOTE

A preparação de um líder de pacote inicia-se muito antes de saber para qual missão será designado. Além de todo o conhecimento teórico a ser atualizado, o piloto qualificado a assumir a liderança de uma missão aérea composta deve possuir os auxílios que servem de guia para todas as questões a serem definidas. Com essas ferramentas, o líder é direcionado a considerar diversos aspectos na elaboração do plano tático.

Nem tudo depende das decisões do líder de pacote. A ordem de acionamento de uma missão aérea composta contém muitas informações. Nela constam um resumo das intenções do comandante; todos os meios alocados, com a missão de cada um; os armamentos designados; as frequências de comunicações previstas; os alvos a serem atacados; as condições de silêncio eletrônico; algumas rotas pré estabelecidas; e tudo mais que já tiver sido definido no escalão superior (BRASIL, 2005a).

O trabalho inicial do líder escalado é tomar ciência dos dados fornecidos e abordar os aspectos ainda não definidos, estipulando a tática para o cumprimento coordenado das missões de cada formação. Para isso, o primeiro passo é conseguir obter uma visão geral do pacote, verificando os pontos de conflito a resolver. Em caso de haver

alguma proposta para alteração da ordem original, o escalão superior deve ser consultado para resolver a questão.

Assim, antes de o líder efetuar o primeiro contato com os líderes das demais formações, é necessário um tempo para que ele elabore sua concepção tática do pacote. O período desta fase, anterior à primeira reunião, pode variar conforme o tempo programado para todo o ciclo de planejamento, mas nunca é superior a três horas (BRASIL, 2005a).

O exíguo tempo disponível para transformar intenções em um planejamento eficiente ressalta a importância de haver um direcionamento das etapas a serem cumpridas. Os auxílios padronizados a serem preenchidos servem para orientar as ações e não permitir que algum detalhe deixe de ser observado.

Para permitir a condução do planejamento, são programadas três reuniões obrigatórias. Com a abordagem da preparação de cada uma e dos assuntos tratados, tem-se uma boa noção das preocupações do líder durante as fases do processo.

#### 2.2.3.1 Initial Coordination Meeting

O encontro de coordenação inicial é realizado com os líderes de todas as formações e com os comandantes das aeronaves isoladas. Em caso de unidades operando fora da localidade, e não sendo possível a videoconferência, deve haver oficiais de ligação para cumprir a função dos líderes impossibilitados de participar da reunião.

O líder do pacote deve apresentar seu plano básico e descentralizar o planejamento a fim de abranger todos os aspectos do voo. Todos os líderes das formações precisam compreender o encadeamento do pacote com vistas a planejar a sua missão específica.

O plano básico define o fluxo pretendido de aeronaves para o ingresso no território inimigo e para o retorno. A sequência e separação das formações dependem de uma série de fatores e é responsabilidade do líder estabelecer a sua concepção.

Outro tópico a ser considerado é a análise dos alvos a serem atacados. Apesar de todos os líderes



das formações envolvidas conhecerem seus alvos, podem existir alvos próximos que exijam uma coordenação para evitar riscos desnecessários à segurança de voo. Assim, o líder do pacote é o responsável por organizar a separação dos ataques.

Como o pacote concentra vetores para incursão em determinada área do território inimigo, o plano básico deve contemplar a separação das rotas, definindo limites geográficos para que os líderes planejem, mesmo que os alvos não sejam tão próximos. Em caso de formações com possibilidade de navegar com a mesma velocidade, uma boa opção pode ser o planejamento conjunto.

A utilização de todos os meios de apoio (aeronaves de reabastecimento em vôo, controle e alarme em voo, interferência eletrônica, etc.) é delineada, assim como o plano inicial para as aeronaves de escolta.

As intenções do comando e os reportes de inteligência são apresentados, definindo prioridades e meios mínimos para o cumprimento da missão.

Por fim, o líder deve determinar prazo para o preenchimento dos auxílios que abrangem todas as etapas do voo de cada formação, bem como estipular horário para o *Final Coordination Meeting* (BRASIL, 2005a), próxima reunião a ser dirigida.

### 2.2.3.2 Final Coordination Meeting

O planejamento efetivo das missões desenvolve-se entre o *Initial Coordination Meeting* e o *Final Coordination Meeting*. Após o término da reunião inicial, cada líder de formação e os comandantes de aeronaves isoladas cumprem sua parte no plano básico estabelecido pelo líder do pacote, consultando-o em caso de dúvidas ou necessidade de alteração. O líder do pacote deve supervisionar o processo, agendando alguma reunião adicional se julgar conveniente. Para que haja interação adequada, deve ser facilitado o contato entre todos os líderes envolvidos, mesmo os que estiverem em outra localidade. Dessa forma, o acerto de detalhes ocorre durante todo o processo, diminuindo a possibilidade de replanejamento.

Conforme os dados principais do planejamento de cada missão específica vão sendo aglutinados

nos auxílios preparados pelo líder do pacote, torna-se possível verificar se a concepção inicial está mantida e se há algum ajuste a ser resolvido.

Apesar de o *Final Coordination Meeting* não ser um *briefing* formal, o líder deve conduzir a reunião como uma prévia do *Mass Briefing*, verificando se todos os dados foram compilados. Não é necessário que o líder do pacote dirija toda a apresentação, podendo indicar os especialistas para comentar áreas específicas. Assim, o reporte de inteligência, a tática das aeronaves da escolta, os procedimentos para comunicações, combate SAR (*Search And Rescue*) e guerra eletrônica podem ser abordados pelos líderes ou pelos comandantes das aeronaves que executarão as missões.

A reunião pode ser interrompida a qualquer momento para esclarecer alguma parte do planejamento, com o objetivo de que todos tenham pleno conhecimento de como está estruturado o pacote. Após todos os aspectos terem sido abordados e as dúvidas retiradas, o plano é considerado finalizado e distribuído a todas as unidades de vôo.

O tempo entre o término da reunião final de coordenação e o *Mass Briefing* é utilizado para que cada líder estude seu alvo e prepare o *briefing* específico da sua formação.

### 2.2.3.3 Mass Briefing

O *Mass Briefing* é realizado com todos os pilotos envolvidos no pacote. Um dos objetivos é apresentar o plano integral e demonstrar o grau de segurança estipulado para separação das aeronaves, aumentando a confiança de todos os pilotos no cumprimento da missão.

Os pontos mais importantes do planejamento geral são reforçados, com ênfase nos aspectos que foram objeto de questionamento no *Final Coordination Meeting*. Há, também, a atualização dos dados de inteligência e meteorologia que têm influência no cumprimento da missão.

Diferente das reuniões anteriores, é uma explanação formal, sem discussões para alteração do plano. Não obstante, as dúvidas de entendimento podem ser retiradas, de forma que todos os aspectos estejam esclarecidos antes do voo.



### 2.3 EXECUÇÃO DO VÔO DE PACOTE

Após o *Mass Briefing*, os líderes de cada formação e os comandantes das aeronaves isoladas realizam os *briefings* específicos que abordam os procedimentos operacionais importantes para suas tripulações.

O líder do pacote não tem como supervisionar as atividades dos demais pilotos durante a partida e decolagem, porém deve estipular um procedimento para verificação de quais aeronaves decolaram e estão disponíveis para o cumprimento da missão. A aeronave de controle e alarme em voo ou o controlador aéreo militar deve manter o líder atualizado sobre os meios mínimos para o prosseguimento do pacote, conforme acertado no *briefing*.

A partir do início da missão, cada componente se preocupa com sua parte e podem ocorrer situações diferentes do que foi previsto. Enquanto a composição de aeronaves estiver no alcance de uma aeronave de controle e alarme em voo ou sob coordenação de um órgão de controle operacional militar, é possível acompanhar a execução da missão e auxiliar nas decisões.

A partir de um ponto, o acompanhamento torna-se impraticável e nem sempre é possível manter a consciência situacional do cenário. Assim, é fundamental que cada líder tenha conhecimento de tudo que foi planejado e com qual intenção, a fim de decidir adequadamente quando não há tempo disponível ou não há a possibilidade de consulta ao líder de todo o pacote.

Como o líder do pacote deve concentrar-se no objetivo principal da missão que está sob responsabilidade da sua formação, mesmo que seja possível estabelecer comunicação entre os líderes, não se pode presumir que somente com autorização do líder de pacote ocorram alterações do plano inicial.

Contudo, dependendo da situação e da influência no resultado de toda a missão, o líder do pacote deve ser consultado ou informado quando uma mudança significativa for necessária.

Com a compreensão do processo de planejamento e da execução de uma missão aérea composta, chega o momento de tratar da teoria de

liderança escolhida para embasamento deste trabalho.

### 3 TEORIA DE LIDERANÇA SITUACIONAL

A liderança continua sendo a mais misteriosa das artes [...] enquanto não soubermos exatamente o que faz com que os homens pulem da trincheira e, à ordem de outro homem, avancem enfrentando a morte, a liderança continuará sendo uma das qualidades mais elevadas e esquivas. Continuará sendo uma arte (STOKESBURY apud WADDELL, 1995).

Para que o exercício da liderança assuma mais características de ciência do que de arte, tornando mais fácil a sua assimilação, é essencial sua fundamentação em modelos teóricos que permitam aplicação prática. A preocupação com a busca por orientações adequadas acompanhou os grandes líderes da história, como Napoleão Bonaparte:

Leiam e tornem a ler as campanhas de Alexandre, Aníbal, César, Gustavo, Turenne, Eugene e Frederick. Manter-nos como seus modelos. Este é o único modo de se tornar um grande general e dominar a arte da guerra. Com seu próprio gênio iluminado por esse estudo, vocês rejeitarão todas as máximas que se oponham a esses grandes comandantes (BONAPARTE apud METS, 2002).

A ênfase no estudo das habilidades dos líderes bem sucedidos direcionou as primeiras abordagens teóricas que valorizam os traços de personalidade como fatores essenciais para uma liderança eficaz. Entretanto, é clara a dificuldade de consolidar quais qualidades são mais importantes para definir o líder ideal.

“E como a boa chefia não é privativa de um determinado tipo de personalidade, ‘encontrando-se bons chefes com os mais diversos tipos caracterológicos’, é evidente que os processos e os atributos sejam assim tão tremendamente múltiplos”. (PASSARINHO, 1987, p. 99).

A diversidade de características pessoais encontrada nos líderes eficientes não permite sustentar um modelo baseado apenas em suas biografias. “Embora as aptidões do indivíduo possam revestir-se de certa importância, elas devem-se combinar com as necessidades e propriedades do grupo para produzir uma liderança efetiva (HARRISON, 1975).”

Reforçando esta corrente de questionamentos à teoria dos traços, Tennenbaum, Weschler e Massarik (1972, p. 41), citam a obra de Gouldner (1950), que



analisou uma série de pesquisas baseadas neste modelo teórico de liderança, subsidiando argumentos para uma conclusão de que 'não existem provas de confiança quanto à existência de características universais de liderança' (VILANI, 2004, p. 34).

Não sendo possível utilizar traços inatos de liderança como modelos, o enfoque passou para os comportamentos dos líderes que apresentam bons resultados. A abordagem comportamental foi desenvolvida por estudiosos de administração, com objetivo de melhorar o desempenho das organizações. Duas teorias organizacionais enfatizaram aspectos que influenciam a análise do comportamento dos líderes: a da administração científica e a das relações humanas.

Frederick Winslow Taylor foi o teórico que estabeleceu os fundamentos da administração científica. Tornou-se clássico seu estudo de tempos e movimentos, como marco de uma concepção cujo foco principal era o aumento da produção. Assim, o líder (ou gerente) preocupava-se apenas com as tarefas ou necessidades da organização, não

concentrando sua atenção nas pessoas (HERSEY; BLANCHARD, 1986).

O movimento de relações humanas promovido por Elton Mayo contrariou os conceitos da administração científica, ressaltando a importância do líder preocupar-se com as pessoas. O bom desempenho da organização seria resultado do maior rendimento das pessoas pela satisfação dos seus próprios objetivos. (HERSEY; BLANCHARD, 1986).

A abordagem comportamental de liderança associou o estilo autoritário do líder à preocupação com as tarefas, enquanto o interesse pelas pessoas foi representado pelo estilo democrático. Complementando os ensinamentos de Taylor e Mayo, Tannenbaum e Schmidt (apud HERSEY; BLANCHARD, 1986) teorizaram a existência de vários estilos de comportamento que se situam entre os extremos dos líderes autoritários e democráticos. Esta faixa de estilos de comportamentos está apresentada a seguir:

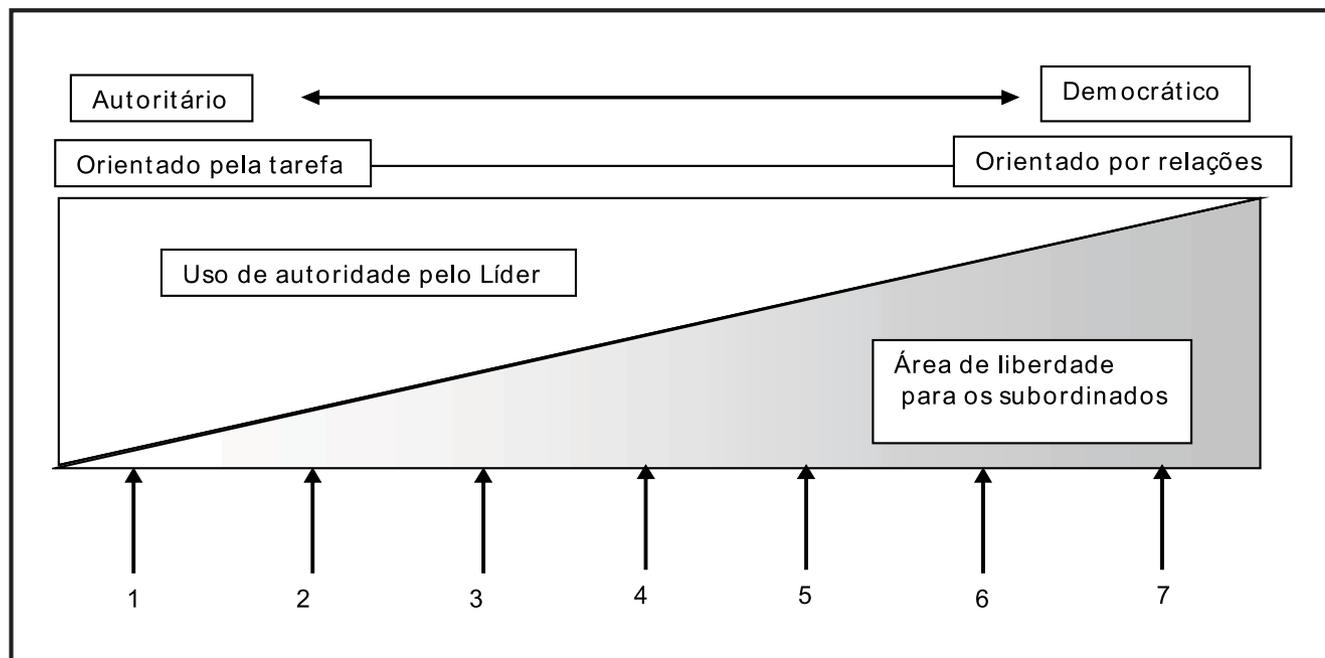


Figura 1: Continuo do comportamento de liderança.

Fonte: (HERSEY; BLANCHARD, 1986, p. 108).

1. O líder toma decisões, apresentadas depois aos seguidores.
2. O líder vende a decisão.
3. O líder apresenta idéias e pede perguntas.
4. O líder apresenta decisão provisória, sujeita a mudança.
5. O líder apresenta o problema, recebe sugestões, toma decisão.
6. O líder define limites; pede que o grupo tome uma decisão.
7. O líder permite que os subordinados funcionem em limites definidos pelo superior.



É interessante observar que o modelo de comportamento contínuo de liderança representa as possibilidades do líder em uma única dimensão. Dessa forma, não é admitida a hipótese de se adotar um comportamento voltado para as tarefas e para as relações humanas simultaneamente.

Em Hersey e Blanchard (1986), são descritos os estudos que demonstraram que o comportamento do líder pode adotar estilos com várias combinações. A representação do modelo que considera as orientações voltadas para as tarefas e para as relações humanas em dimensões distintas divide-se em quadrantes:

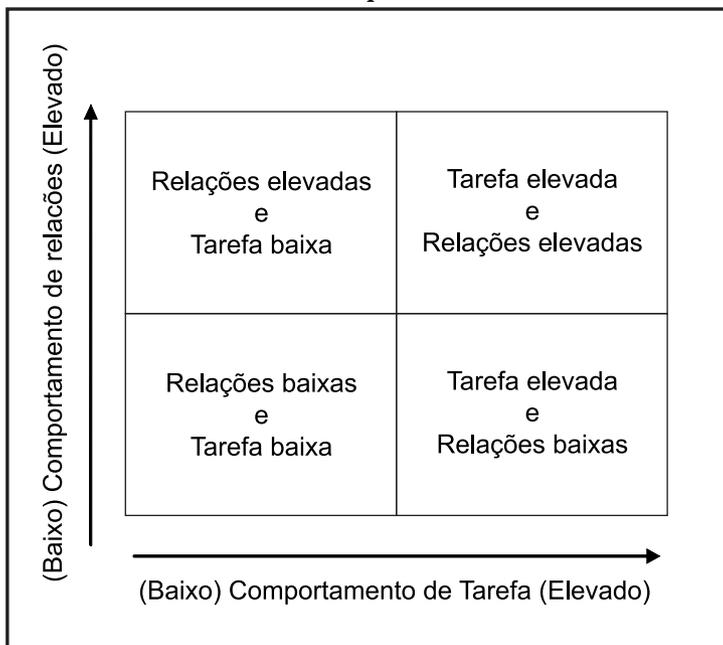


Figura 2: Estilos básicos de comportamento de líder.  
Fonte: HERSEY; BLANCHARD, 1986, p. 119.

Com a consolidação desses quatro estilos básicos de liderança, o modelo adotado passou a ser bidimensional, no qual são combinados dois tipos de comportamento:

**Comportamento de tarefa:** é aquele que os líderes adotam para organizar e definir as funções dos membros do seu grupo (subordinados), explicar as atividades que cada um deve executar e quando, onde e como as tarefas devem ser realizadas; caracteriza-se pelo esforço para estabelecer padrões bem-definidos de organização, canais de comunicação e meios de conseguir que as coisas sejam feitas; **Comportamento de relacionamento:** é aquele que os líderes adotam para manter relações pessoais entre si e os membros do seu grupo (subordinados), abrindo canais de comunicação, providenciando apoio sócio-emocional, "carícias psicológicas" e sendo flexíveis com os comportamentos (HERSEY; BLANCHARD, 1986, p. 120).

Ao confrontar os estilos básicos com a realidade, verifica-se que não há um estilo que seja eficaz em todas as situações. Embora seja possível classificar os estilos dos líderes em variadas combinações dos dois tipos de comportamento, falta descobrir como esses estilos relacionam-se com a eficácia.

Segundo Hersey e Blanchard (1986), o estilo de liderança é um estímulo que pode apresentar resultados eficazes ou não. A evolução dos estudos sobre o assunto chegou à conclusão que não existe um estilo mais eficiente que possa ser empregado em todos os casos.

É interessante notar que, assim como na abordagem personalística, a abordagem comportamental permaneceu, até esse ponto, sem encontrar um modelo que servisse de orientação para o desenvolvimento da liderança. Dependendo de diversas variáveis, os estilos podem ser eficientes em diferentes gradações.

A abordagem situacional surgiu para tentar explicar quais fatores no ambiente são decisivos para que determinado estilo de liderança seja eficaz. Ao conceber a Teoria de Liderança Situacional, Hersey e Blanchard (1986) consideraram que, embora todas as variáveis situacionais (líder, liderados, superiores, colegas, organização, exigências do cargo e tempo) sejam importantes, a ênfase recai sobre o comportamento do líder em relação aos liderados. Assim, a melhor maneira de influenciar indivíduos ou grupos depende de como as pessoas recebem os estímulos gerados pelos líderes.

Hersey e Blanchard (1986) fixam a maturidade dos liderados como o principal fator situacional para a escolha do estilo adequado à liderança. A maturidade é definida como a capacidade e a disposição das pessoas de assumir a responsabilidade de dirigir seu próprio comportamento. Para a Teoria de Liderança Situacional, não é considerada a maturidade de forma absoluta e refere-se a determinada tarefa específica a ser realizada.

A colaboração principal da Teoria de Liderança Situacional é reduzir a dificuldade de diagnóstico de ambiente, evitando que os líderes tenham que

considerar inúmeras variáveis para decidir sobre qual postura é adequada.

Os estilos de comportamento do líder passam a ser relacionados com o nível de maturidade dos liderados conforme a figura a seguir:

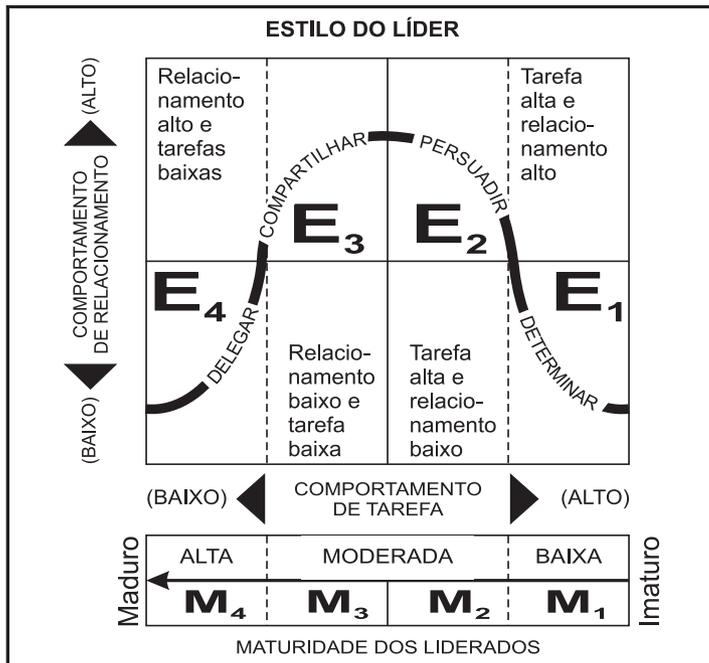


Figura 3: Liderança Situacional.  
Fonte: HERSEY; BLANCHARD, 1986, p. 189.

A curva em formato de sino representa o estilo de liderança indicado conforme a medida de maturidade dos liderados. As combinações de comportamentos voltados para tarefas e para relações humanas estão identificados pelas ações características: “determinar”, “persuadir”, “compartilhar” e “delegar”.

No quadrante de maturidade mais baixa, “determinar” significa definir as funções e especificar o que as pessoas devem fazer; como, quando e onde devem executar várias tarefas. Esse perfil diretivo aproxima-se do estilo autoritário, sendo mais adequado para pessoas que não têm capacidade nem disposição para alguma tarefa. É importante destacar que Hersey e Blanchard (1986, p. 190) consideram a falta de disposição, em muitos casos, consequência da insegurança em relação à tarefa exigida.

O estágio seguinte de maturidade engloba as pessoas que têm confiança em si, mas ainda não possuem as habilidades necessárias. O estilo

“persuadir” adota comportamento diretivo devido à falta de capacidade, porém associado ao apoio para reforçar a disposição e entusiasmo das pessoas com essa maturidade. Os liderados que se encontram nesse estágio geralmente aceitam as decisões quando entendem as razões dos líderes e estes lhes oferecem alguma ajuda e direção.

No estágio anterior à maturidade ideal, os liderados possuem capacidade para a execução da tarefa, mas não têm disposição ou confiança proporcionais à competência. O líder precisa motivá-los e apoiar os seus esforços para usar a capacidade que já possuem. No estilo “compartilhar”, líder e liderado participam juntos no processo de tomada das decisões, cabendo ao líder o papel de facilitar a comunicação.

Por último, as pessoas psicologicamente maduras necessitam de pouco apoio e direcionamento para que cumpram suas responsabilidades. “Delegar” consiste em permitir que os liderados decidam como, quando e onde fazer as tarefas que lhes cabem. Embora a participação do líder possa contribuir no processo, o liderado possui maturidade para solicitar apoio apenas quando julgar conveniente.

Para a correta aplicação da liderança situacional, é preciso avaliar o nível de maturidade dos liderados e comportar-se de acordo com o modelo. Ao considerar os vários contextos organizacionais, Hersey e Blanchard (1986) abordam a organização militar em duas situações distintas.

Em circunstâncias de crise, o êxito depende de respostas rápidas, não havendo tempo para discutir ou explicar decisões. O treinamento militar gera o condicionamento para que liderados obedeçam ao estilo diretivo apropriado ao combate. Os comandantes adotam comportamentos voltados para as tarefas, com bons resultados.

Fora do ambiente operacional, a abordagem resume-se a ressaltar que, com pessoal de alto nível técnico e emocionalmente maduro, o estilo mais eficaz é o de delegação. O exemplo trata da área de pesquisa e desenvolvimento, na qual o nível de formação e a experiência exigem liberdade de atuação.

Entre os dois extremos assinalados, pode-se inferir que a maioria das instituições militares aproxima-se das demais organizações, com as mesmas variações situacionais.

Todavia, a condução de missões aéreas compostas apresenta características específicas que exigem uma análise particular sobre seu processo de planejamento e sua execução à luz da Teoria de Liderança Situacional.

#### **4 APLICAÇÃO DA LIDERANÇA SITUACIONAL EM MISSÕES DE PACOTE**

Quando Hersey e Blanchard (1986) comentam a aplicação da liderança situacional, afirmam que está implícita na teoria a ideia de que o líder deve contribuir no desenvolvimento da maturidade dos liderados. É preciso averiguar se existe a possibilidade de aplicação do ciclo de crescimento da teoria ao processo de condução de missões de pacote. Hersey e Blanchard (1986) sustentam que é possível fazer um indivíduo percorrer o ciclo completo, da baixa maturidade até a maturidade extremamente alta, em qualquer período de tempo. Essa questão depende da complexidade da tarefa e do potencial de desempenho do liderado.

Ao analisar o papel do piloto escalado para comandar uma missão aérea composta, observa-se o exercício da liderança em dois níveis. Ao mesmo tempo em que é responsável por toda a composição de aeronaves, cabe-lhe a liderança da sua própria esquadrilha, cujo objetivo deve ser o mais importante do pacote.

Mesmo não sendo obrigatório, é desejável que pelo menos um dos outros pilotos da esquadrilha principal seja experiente, para que possa conduzir a missão em caso de indisponibilidade do líder. Para a condução do pacote, na falta do líder, também existe um substituto previsto que pode ser de outra esquadrilha e que acompanha de perto todo o planejamento realizado.

Tanto na concepção tática de todo o pacote, quanto na elaboração do perfil da missão específica de sua esquadrilha, o líder tem a responsabilidade e a competência para considerar os aspectos mais relevantes e decisivos. Seu esforço deve ser concentrado no trabalho mental, deixando a transformação das intenções em planos para os

demais pilotos. É pertinente um exame preliminar sobre a liderança da esquadrilha, pela influência que pode ter na liderança de todo o pacote.

Pela interação natural da convivência no ambiente interno de uma UAE, é normal que haja o reconhecimento do poder pessoal, além do poder de posição, pelos componentes da esquadrilha em relação ao líder do pacote. Com esses pilotos sendo capacitados e estando dispostos a realizar o detalhamento da missão específica, todos os elementos indicam a delegação como uma forma eficiente de liderança.

Ao delegar, o líder consegue dividir sua atenção entre os aspectos de sua missão específica e os do pacote como um todo. Apesar disso, é conveniente salientar que o líder não transfere a sua responsabilidade, nem o poder de decisão, a outro componente da esquadrilha. O planejamento deve ocorrer segundo sua concepção, e a execução do voo precisa ser guiada pelo líder, que detém maior capacidade e experiência.

Cabe ressaltar que o estilo “delegar” não é o único adequado para o líder de pacote adotar com os membros de sua esquadrilha. Por fatores diversos, os liderados podem não possuir confiança suficiente na consonância de suas pequenas decisões com as do líder. O estilo “compartilhar”, apoiando os esforços e facilitando a tomada de decisão, pode ser apropriado em algumas situações.

Caso os liderados na esquadrilha possuam pouco conhecimento, o que significa menor “maturidade”, é provável que o líder tenha que “persuadir” para conseguir explicar suas intenções e convencê-los. Apesar de pouco provável, essa situação passa a influenciar o desempenho na liderança do pacote, já que demanda maior parcela do tempo disponível.

Pilotos com capacidade restrita que obriguem o líder a “determinar” todo o planejamento da esquadrilha inviabilizam a liderança do pacote pela impossibilidade da devida dedicação às demais atividades.

Fica evidente que a adequação do estilo somente é possível conforme o diagnóstico de maturidade seja feito de maneira correta. E, até aqui, a aplicação da liderança situacional foi



importante para reforçar a necessidade de alocação de pilotos capazes e motivados junto ao líder de pacote.

Ao considerar a liderança de todo o pacote, é proveitoso analisar cada etapa do planejamento e a execução da missão propriamente dita.

Apesar de todos os envolvidos conhecerem os passos do processo de planejamento e tomarem ciência de suas missões específicas, cabe apenas ao líder conceber o plano tático do pacote. Na fase de elaboração, o substituto eventual do líder do pacote o acompanha e é fácil entender que o estilo ideal nessa interação entre os dois é “compartilhar”. O piloto substituto deve ter capacidade para desempenhar tal função e seu conhecimento ajuda o líder na geração do plano. Ou seja, existe “maturidade” de tarefa entre moderada e alta.

O primeiro contato do líder da missão com os líderes das demais formações ocorre no *Initial Coordination Meeting*. A fim de refletir sobre as relações de influência durante o processo, é oportuno comentar sobre o papel duplo dos liderados.

Os líderes de cada formação e os comandantes das aeronaves isoladas são pilotos experientes e capazes de conduzir suas missões operacionais. Se, por um lado são responsáveis pela liderança interna de suas esquadrilhas ou tripulações, por outro estão em posição subordinada ao líder do pacote.

No *Initial Coordination Meeting*, o líder do pacote informa quais são suas intenções e pode necessitar de alguns dados das aeronaves para confirmar a exequibilidade de sua concepção. A comunicação de como será estruturado o pacote deve ser sucinta para não comprometer o tempo para planejamento. Assim, torna-se necessário um estilo de liderança diretivo para transmitir todas as informações pertinentes e determinar prazos para compilação dos dados.

O estilo inicial voltado para as tarefas não significa que será o ideal nos passos seguintes. Na primeira reunião, as capacidades anteriores dos demais líderes contribuem pouco porque eles não participaram da elaboração mental do plano e, dessa forma, estão entre os dois níveis mais baixos de maturidade. Ou seja, possuem pouco

conhecimento voltado para aquela tarefa específica, conforme a Teoria de Liderança Situacional.

Enquanto estão todos presentes, o líder do pacote não deve perder tempo discutindo detalhes específicos de uma formação para não prender os demais liderados desnecessariamente. Assim que as informações gerais forem passadas, é conveniente terminar a reunião inicial e passar a tratar dos aspectos que não ficaram esclarecidos para alguns dos liderados. Nessa etapa, não deve ser mantido o estilo totalmente diretivo da reunião inicial. É preciso ouvir as dúvidas dos demais pilotos e explicar com mais detalhes os motivos que levaram àquele plano. Entendendo as razões do líder, é mais fácil aceitar as decisões e iniciar o planejamento individual. Esse comportamento do líder enquadra-se no estilo “persuadir” da Teoria de Liderança Situacional.

Durante a continuação do processo, deve haver uma atitude de supervisão e apoio em relação a todos os liderados. É importante que haja um canal de comunicação aberto entre os líderes de cada formação e o líder do pacote para acerto de detalhes nos planejamentos individuais. Nesses debates, o foco recai sobre questões operacionais nas quais os liderados possuem bastante conhecimento, indicando o estilo “compartilhar” como apropriado.

O estado final desejado é que os pilotos tenham consciência de todo o pacote de modo que cumpram suas missões sabendo o que as demais aeronaves estão fazendo. A reunião final, ou o *Final Coordination Meeting*, é realizada para verificar se todos os dados estão completos e se a coordenação dos meios para obter o maior rendimento foi conseguida. É a última oportunidade de ajustes no plano, requerendo a participação de todos os líderes e comandantes de aeronaves isoladas.

É interessante observar que a maturidade dos liderados em relação à tarefa evolui durante o processo de planejamento. Todos os envolvidos adquirem a capacidade de explorar suas habilidades operacionais de acordo com a concepção do líder, em prol de um objetivo comum. Ao término do *Final Coordination Meeting*, os líderes das formações e os comandantes das aeronaves isoladas têm condição de preparar seus *briefings* específicos e



devem ter pleno conhecimento da missão a ser executada.

O *Mass Briefing* não é uma reunião informal em que os assuntos podem ser discutidos ou alterados. Trata-se de um *briefing* formal, no qual são repassados os aspectos mais relevantes do plano. Todos os pilotos participam e têm a possibilidade de compreender toda a estrutura da missão. Com a apresentação de todos os dados na presença dos pilotos, o grau de confiança no resultado aumenta.

A execução do voo de pacote reflete bem o papel duplo dos líderes de cada formação ou dos comandantes das aeronaves isoladas. Várias situações inopinadas podem ocorrer e as decisões precisam ser tomadas rapidamente. É essencial que a concepção completa do plano tenha sido assimilada, e que a importância de cada meio para o sucesso da missão tenha sido compreendida. Somente assim, os líderes das diversas formações podem ter discernimento para diferenciar as decisões no seu nível de responsabilidade, as que precisam ser informadas ao líder do pacote e aquelas em que ele precisa ser consultado. O estilo de liderança apropriado corresponde ao “delegar”, no qual os líderes das esquadrilhas possuem maturidade suficiente para saber quando necessitam do auxílio do líder de pacote e quando decidem sozinhos sobre as situações encontradas.

O ciclo de desenvolvimento completo apresentado, passando desde o estilo “determinar” para nível de maturidade baixo até o estilo “delegar” para o nível mais alto, pode necessitar de pequenos ajustes. No diagnóstico do ambiente realizado pelo líder do pacote, podem ser identificados líderes de esquadrilhas com diferentes níveis de maturidade, devido a capacidades e experiências variadas. Nesses casos, se o líder de pacote conseguir dedicar tratamento diferenciado, pode ampliar a eficiência da liderança.

Caso exista um líder de uma das formações com conhecimento e experiência semelhantes aos do líder do pacote, nada impede que seja estimulada uma participação maior desde a elaboração inicial do plano. “Compartilhar” as decisões com este liderado acarreta em comprometimento com a concepção escolhida, transmitindo a todos os

demais integrantes do pacote maior confiança na solução adotada. Com isso, para os demais liderados, há a sensação de que a busca pelo melhor planejamento suplanta a vaidade pessoal do líder de pacote em transparecer que pode realizar tudo sozinho.

Por outro lado, durante o processo de planejamento, o crescimento da maturidade pode acontecer em velocidades desiguais para os liderados. Para que seja atingido o estágio no qual o estilo “compartilhar” é mais indicado, já deve haver uma compreensão do que se pretende com todo o pacote de aeronaves e qual a função específica de cada esquadrilha. Nas consultas sobre detalhes nos planejamentos individuais, o líder de pacote pode perceber distorções de entendimento, sendo necessário “persuadir” ou até mesmo “determinar”, caso as intenções de algum liderado estejam em desacordo com o plano geral.

A liderança em missões aéreas compostas conjuga fatores que mesclam características de atividades estruturadas com outras típicas de tarefas únicas. Ao mesmo tempo, os liderados enfrentam a dúvida entre a confiança na própria capacidade e a incerteza de enfrentar desafios inéditos. Conseguir o melhor resultado de todos os envolvidos implica em avaliar corretamente o nível de maturidade para a tarefa a ser realizada e adotar o estilo indicado a cada situação.

Ao aplicar a Teoria de Liderança Situacional no planejamento e na execução de missões aéreas compostas, foi mostrada a possibilidade de implementação do ciclo de desenvolvimento de maturidade proposto por Hersey e Blanchard (1986). Com o fito de consubstanciar o trabalho, a revisão final explicita todos os aspectos importantes abordados anteriormente.

## CONCLUSÃO

A utilização de missões aéreas compostas, empregando os vetores de forma ofensiva, tornou-se usual na Força Aérea Brasileira. O desenvolvimento doutrinário operacional tem acompanhado o avanço tecnológico promovido pela modernização da frota de aeronaves, e vem sendo apoiado pela experiência em exercícios



multinacionais. Entretanto, o estudo teórico como suporte adequado de toda atualização doutrinária também é muito importante.

A liderança em missões aéreas compostas cumpre papel fundamental para que os resultados operacionais alcançados sejam de acordo com os planejamentos efetuados. O processo de formação dos pilotos para essa capacitação de liderança ocorre no Curso de Liderança de Pacote, sem embasamento teórico que o sustente. Tendo participado de diversos exercícios operacionais com o emprego de pacotes, o autor presenciou posturas comportamentais que comprometeram o rendimento da liderança, ressaltando a necessidade de maior conhecimento sobre o assunto.

Então, objetivos intermediários foram traçados para que a pesquisa atingisse o objetivo final de verificar a aplicação da Teoria de Liderança Situacional às missões aéreas compostas. Após a introdução do presente relatório fornecer uma descrição sucinta das pretensões do trabalho, a metodologia empregada foi exposta no capítulo 2.

Os aspectos necessários à compreensão de uma missão aérea composta foram abordados no capítulo 3, atingindo um dos objetivos propostos. Após o histórico, que esclareceu o início de utilização dessa concepção de emprego por aeronaves da FAB, um extrato do Manual do Curso de Líder de Pacote serviu para entendimento do respectivo processo de planejamento. O ciclo se completou com as considerações sobre a execução do voo.

Para alcançar outro objetivo, o capítulo 4 ressaltou a evolução teórica relacionada à liderança e os pontos da Teoria de Liderança Situacional vislumbrados como pertinentes à condução de missões aéreas compostas. Considerou-se o diagnóstico de maturidade dos liderados como a variável situacional mais importante no desenvolvimento da liderança. Em seguida, a maturidade dos liderados foi conceituada segundo a capacidade e a disposição relativas a tarefas específicas. Os estilos de liderança foram classificados em quadrantes compostos por combinações de comportamentos em duas dimensões. Assim, surgiram quatro ações que

representam os estilos de liderança que devem ser adequados a cada nível de maturidade dos liderados.

A visão do autor sobre a aplicação da Teoria da Liderança Situacional nas missões de pacote foi consolidada no capítulo 5, introduzindo os conceitos de maturidade dos liderados conforme as etapas de planejamento e a execução do voo. A possibilidade de implementação do ciclo de desenvolvimento de maturidade proposto por Hersey e Blanchard na liderança de pacotes de aeronaves foi demonstrada, com análises sobre diagnósticos possíveis dos liderados.

Com isso, a pesquisa forneceu embasamento teórico que pode acarretar em melhores desempenhos de liderança em missões de pacote, caso o conhecimento seja difundido no universo pesquisado. Com a introdução dos conceitos da liderança situacional no CLP, é possível fornecer as ferramentas necessárias para que os planejamentos cumpram os objetivos estabelecidos com maior eficiência, contribuindo para um eficaz emprego do poder aéreo pela FAB.

## REFERÊNCIAS

BARROS, M. L.; CLARO JUNIOR, O. **Faixas azuis: a história do 1º Grupo de Aviação de Caça no Brasil**. Rio de Janeiro: Adler, 2007.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando Geral de Operações Aéreas. **Apostila de lições aprendidas do curso de líder de pacote**. Brasília, DF, 2005b.



BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando Geral de Operações Aéreas. **Manual do curso de líder de pacote**. Brasília, DF, 2005a.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **DCA 1-1**: doutrina básica da Força Aérea Brasileira. Brasília, DF, 2005d.

\_\_\_\_\_. **MCA 55-10**: manual de condução de operações aéreas. Brasília, DF, 2005c.

DOUHET, G. **O domínio do ar**. Tradução Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica. Belo Horizonte: Itatiaia; Rio de Janeiro: INCAER, 1988.

HARRISON, A. A. **A psicologia como ciência social**. São Paulo: Cultrix, 1975.

HERSEY, P.; BLANCHARD, K. H. **Psicologia para administradores**: a teoria e as técnicas da liderança situacional. São Paulo: EPU, 1986.

\_\_\_\_\_. **Psicologia para administradores de empresas**: a utilização de recursos humanos. São Paulo: EPU, 1977.

METS, D. R. Em busca da liderança aeronáutica para o século XXI. **Airpower Journal**. [S.l.], 2002. Disponível em: <<http://www.airpower.maxwell.af.mil/apjinternational/apj-p/2002/1tri02/mets.htm>>. Acesso em: 07 jul. 2008.

PASSARINHO, J. G. **Liderança militar**. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1987.

VILANI, L.H.P. **Liderança situacional II e a relação treinador-atleta em diferentes categorias de base no tênis de mesa nacional**. 2004. 172f. Dissertação (Mestrado em Educação Física)-Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG, Belo Horizonte, 2004.

WADDELL D. E. Um modelo de liderança situacional para chefes militares. **Airpower Journal**, [S.l.], 1995. Disponível em: <<http://www.airpower.maxwell.af.mil/apjinternational/apj-p/1995/1tri95/pwaddel1.html>>. Acesso em: 05 jul. 2008.

WARDEN III, J. A. O inimigo como sistema. **Airpower Journal**. [S.l.], 1995. Disponível em: <<http://www.airpower.maxwell.af.mil/apjinternational/apj-p/1995/3tri95/pwarden1.html>>. Acesso em: 03 maio 2008.





Formação de Líderes: uma análise sobre habilidades essenciais para a formação de líderes de acordo com a abordagem de diferentes autores.

*Formation of Leadership: an analysis on essential abilities for the leadership formation approached by different authors.*

\*Maria Estela Ferreira Nascimento<sup>1,2</sup>

1 Professor Adjunto - Academia da Força Aérea - AFA.

2 Doutora em Ciências Sociais pela PUC – SP

## RESUMO

Cada época reflete uma visão sobre liderança demonstrando as idéias e os valores predominantes desses estágios. A modernização, que atualmente a maioria das organizações tem promovido, leva à análise de qual seria o perfil de liderança necessário, a ser formado, para conduzir as organizações nessa trajetória para o futuro. Desenvolveu-se um estudo bibliográfico para identificar habilidades necessárias para se formar um líder organizacional e que permita que futuros líderes possam refletir sobre aspectos a considerar para o desenvolvimento de sua formação. Para tanto, foram abordados temas, no levantamento bibliográfico realizado sobre: a evolução da liderança e a visão de alguns autores especialistas nesse estudo. Formulou-se, de acordo com a literatura administrativa pesquisada, um quadro de habilidades necessárias para essa formação, classificado em habilidade pessoal, habilidade grupal e habilidade adaptativa. Complementa o trabalho, a sugestão, de que o estímulo a essas habilidades contribuirão para o sucesso do líder.

**Palavras-chave:** Formação. Liderança. Habilidades essenciais. Aprendizado.

**Recebido:** 25/03/2009

**Revisado:** 21/05/2009

**Aceito:** 10/06/2009

---

\***Autora:** Maria Estela Ferreira Nascimento, professora da disciplina de Gestão de Recursos Humanos na Academia da Força Aérea de Pirassununga – SP, é Mestre em Engenharia de Produção pela USP – SC e Doutora em Ciências Sociais pela PUC – SP. **Contato:** maria\_ferreira@terra.com.br

## ABSTRACT

*Each era reflects a vision of leadership expressing the prevailing ideas and values of these stages. The modernization, which most organizations have promoted, leads to an analysis of which leadership profile would be necessary to be formed in order to conduct the organizations into this future path. A bibliographic study was developed to identify the skills necessary to form an organizational leader and to enable future leaders to reflect on the aspects to be considered for their professional development. In order to succeed in this task, the literature review comprised subjects such as: the development of leadership and vision of some specialists in this study. According to the searched administrative literature, a table of the necessary abilities for this training was formulated classifying them into personal skill, group ability and adaptive ability. This study is complemented by the suggestion that the stimulus to these skills will contribute to the success of the leader.*

**Keywords:** Training. Leadership. Essential skills. Learning.

## INTRODUÇÃO

Os novos desafios impostos pelo mundo globalizado têm gerado mudanças contínuas que estão impactando diretamente em todas as organizações, sejam elas públicas ou privadas. Dentro desse contexto, os futuros líderes terão de enfrentar e vencer esses desafios.

O foco, na modernidade, requer a adesão das pessoas para que a organizações prossigam sua missão em parceria com seus colaboradores, e isso somente será possível se houverem líderes capazes de influenciar as atividades dos indivíduos ou dos grupos para a realização dos objetivos que seguem. E, para que haja uma perfeita atuação, essa liderança requer uma preparação adequada, a que significa buscar a utilização, com eficácia, dos recursos pessoais no cumprimento das responsabilidades de bem dirigir uma equipe.

A pessoa que comanda, que dirige, está investida de uma autoridade, porém, seu sucesso em uma organização dependerá de sua atuação como líder. Fica claro que mesmo em uma posição de comando pode-se aumentar a eficiência em papéis de liderança por meio da educação e/ou por prática continuada. Um líder é definido por seu comportamento, assim sendo, acredita-se poder ele ser formalmente educado quando estimulado constantemente a desenvolver habilidades necessárias para a sua atuação. Dentro desse enfoque, a presente pesquisa estabeleceu como objetivo analisar as habilidades essenciais para a formação de líderes de acordo com a abordagem de diferentes autores.

As pesquisas literárias na área apresentam diferentes estudos e teorias de liderança que destacam aspectos diferentes do contexto

analisado. Dessa forma, por meio do desenvolvimento de um estudo literário detalhado dos aspectos que interferem na formação de um líder, com perfil de liderança, capaz de atender às necessidades das organizações, direcionou-se ao desenvolvimento de três variáveis básicas que influenciam nessa formação, com o propósito apenas de destacar novas necessidades que contribuam com o desenvolvimento de líderes.

Essas três variáveis foram descritas em habilidade pessoal, habilidade grupal e habilidade adaptativa. Admitindo-se poder o líder, independentemente da corrente teórica, ser formado, justifica-se esta pesquisa no sentido de se verificar a formação de líderes com base no estímulo de algumas habilidades essenciais para a sua formação.

Com esse estudo, pretende-se deixar uma pequena contribuição de habilidades essenciais a serem estimuladas e desenvolvidas no processo de formação de líderes organizacionais.

## 1 REVISÃO DA LITERATURA

### 1.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA LIDERANÇA - ABORDAGENS TRADICIONAIS EM LIDERANÇA

Para que se possa compreender melhor a liderança, faz-se necessário antes conhecer as diversas pesquisas desenvolvidas ao longo dos anos. Escrivão Filho (1995) pesquisou, em sua tese de doutorado, a evolução histórica das teorias administrativas. Este trabalho, representado neste projeto pelo quadro a seguir, será utilizado como guia representativo de movimentos importantes, predominantes em cada fase de evolução dos estudos em liderança. Dessa forma, será possível identificar, em cada fase de evolução, fatos que esclareçam as pesquisas realizadas nesses estágios.



A liderança sempre foi pesquisada partindo-se de uma perspectiva individual do pesquisador e ressaltando-se o aspecto do fenômeno mais significativo para ele.

É possível, ao se percorrer a grande quantidade de estudos e teorias sobre liderança, descobrir que, embora todos eles falem sobre um mesmo assunto, cada um destacou um aspecto diferente a respeito do contexto e do processo em si mesmo desse tipo de relacionamento interpessoal. Mas, aquilo que permanece claro é que todos esses enfoques em lugar de se contradizem, complementam-se uns aos outros. (BERGAMINI, 1994, p. 17).

Isso pode ser verificado nas diferentes abordagens das escolas administrativas consideradas, como se verifica no quadro 1.

No movimento da racionalização do trabalho, período mecanicista, alguns teóricos caracterizavam a liderança a partir dos traços de

personalidade, com a evolução das teorias administrativas, durante o movimento das relações humanas e do funcionalismo estrutural, a pesquisa em torno da liderança permaneceu dando ênfase aos traços.

No movimento das relações humanas, o modelo organizacional era o mecanicista, caracterizando os primeiros estudos da psicologia sobre a personalidade humana. Esse fato caracteriza a ênfase dada nesse período, quanto ao estudo da liderança na teoria dos traços. A ênfase dada aos traços de personalidade permanece no movimento das relações humanas e no movimento do funcionalismo estrutural, mesmo com o início de pesquisas na Psicologia Social, na sociologia e com os avanços ocorridos no campo da Engenharia, Psicologia e Administração.

Movimentos	Evolução Históricas das Teorias Administrativas	Modelo Organizacional no Brasil	Abordagens em Liderança
<b>1900</b> <b>Movimento de Racionalização do Trabalho</b>	Engenharia: Gerência Científica (Taylor) Psicologia: Psicologia Industrial Psicossocial: - Sociologia: - Administração: Gerência Administrativa (Fayol)	Mecanicista	Teoria dos Traços
<b>1930</b> <b>Movimento de Relações Humanas</b>	Engenharia: "Production Management" Psicologia: Relações Humanas (Elton Mayo) Psicossocial: Sistema Cooperativo Sociologia: Sistema Social Administração: Processual	Relações Humanas	
<b>1945</b> <b>Movimento do Funcionalismo Estrutural</b>	Engenharia: "Management Science" Psicologia: Sócio-Técnico/Pós-Howthome Psicossocial: Racionalidade limitada Sociologia: Institucional Administração: Gerência por objetivos	Estruturalista	
<b>1955</b> <b>Movimento dos Sistemas Abertos</b>	Biologia: Teoria Geral Sistemas: Visão Sistêmica (a partir da década de 50) (L.V.B.) Engenharia: "Operations and Management" Psicologia: Job Design/Capacitamento Organizacional Psicossocial: Coalizões Sociologia: Controle Organizacional Administração: Planejamento Estratégico	Sistêmico	Estilos de Liderança
<b>1970</b> <b>Movimento das Contingências Ambientais</b>	Engenharia: Tecnologia Psicologia: Qualidade Vida Trabalho/Cultura Psicossocial: Papéis gerenciais Sociologia: Estruturalistas empíricos Administração: Competitividade	Contingencial	Enfoques Contingenciais em Liderança
	Engenharia: Tecnologia Psicologia: Comportamento Psicossocial: Decisão Sociologia: Estrutura Administração: Estratégia		
	Engenharia: Tecnologia Psicologia: - Psicossocial: - Sociologia: - Administração: Reengenharia		

**Quadro 1:** Evolução Histórica das Teorias Administrativas e o seu impacto para os estudos em liderança.

Fonte: ESCRIVÃO FILHO, E. A. A Natureza do trabalho do executivo. 1995. 165f. Tese (Doutorado em Administração)-Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 1995.



Na década de 50, com o movimento dos sistemas abertos, a liderança passou a ser analisada a partir de um estilo pessoal específico do líder e, posteriormente, com o movimento das contingências ambientais, às circunstâncias favorecedoras da eficácia do líder dentro do ambiente.

Com o movimento dos sistemas abertos, várias pesquisas começaram a surgir, evoluindo da ênfase dada aos traços, para novos estudos no campo das ciências, destacando-se a Biologia, tendo sido de grande contribuição para a implantação do modelo sistêmico nas organizações.

Nesse período, inúmeros estudos e experimentos demonstraram aspectos importantes não somente a respeito das características, como também, com relação à psicodinâmica do comportamento do líder, tendo esse estudo caminhado de teorias mais simples para investigações cada vez mais complexas.

No período de 1900 a 1940, o enfoque predominante era o da Teoria dos Traços, predominado até a década de quarenta, como grandes contribuintes para seu sucesso as pesquisas desenvolvidas pelos testes psicológicos muito incrementados a partir de 1920 até 1950.

Nessa teoria, atribuía-se aos chefes traços comportamentais característicos que continham, sobretudo, uma conotação mais do tipo moral. A crítica que se fazia a essa abordagem é de que ela se apoiava, tão simplesmente, em opiniões e crenças pessoais, e não apresentava, atrás de si, uma teoria que fosse passível de comprovação experimental.

No período de 1940 a 1960, predominava o enfoque sobre os estilos de liderança, passando a haver, especialmente, uma preocupação com o aspecto que caracterizava mais claramente a dinâmica do comportamento do líder, e a identificação dos tipos de comportamentos adotados.

Alguns programas de pesquisa do comportamento do líder foram levados a efeito pelo grupo da Universidade de Michigan. Por esses estudos identificou-se o estilo de chefia “orientado para o empregado” e o estilo “orientado para a

produção”. No período de 1960 a 1980 surgiram os enfoques contingenciais quanto à liderança, predominando, então, o movimento das contingências ambientais com avanços cada vez maiores nas ciências existentes.

As teorias contingenciais, também conhecidas como situacionais, exploram variáveis que cercam o processo de liderança, não deixando de lado os diferentes tipos de comportamentos dos líderes. O objetivo a atingir é o de determinar de que forma o comportamento de um líder pode influenciar os resultados da interação líder - subordinado.

Os enfoques situacionais foram desenvolvidos e outras variáveis favorecedoras ou não das relações líderes - liderados foram detectados. Essas variáveis consideram aspectos que fazem parte do ambiente dentro do qual o líder esteja agindo.

Hollander (1964 apud BERGAMINI, 1982) pesquisou um esquema para a compreensão do tipo de equilíbrio que parece ocorrer entre as expectativas de um subordinado e as respostas que lhe oferece seu líder. Segundo esse enfoque, portanto, a emergência de um líder não deriva unicamente do seu tipo de personalidade, mas tem algo a ver com outros fatores, tais como as normas em uso pelos grupos.

O principal autor das teorias situacionais de liderança é Fiedler (1981). Seu modelo de contingência aponta três variáveis básicas da situação: a) relações membros - líder: como são as relações interpessoais; b) estrutura da tarefa: grau de estrutura da tarefa a executar; c) poder de posição: poder e autoridade inerente à posição do líder.

O enfoque contingencial procura explicar como a situação na qual o líder se encontra pode interferir no uso eficaz do seu estilo de liderança. De acordo com a teoria, a eficácia da liderança depende tanto da situação em que se encontra o grupo, quanto o líder, isso significa estar, num programa que envolva somente os aspectos da personalidade do líder ou somente os aspectos situacionais da organização fadada ao fracasso.

Pode-se perceber que as variáveis básicas, indicadoras do sucesso do líder, de acordo com a Teoria Contingencial de Fiedler, não incluem



apenas ter ele: competência interpessoal, mas também, estar ocupando um cargo com tarefas bem estruturadas e ter poder de acordo com a posição ocupada nas organizações.

House (1971 apud BERGAMINI, 1982) ao pesquisar a teoria “trilha-meta” de liderança, utilizou o modelo de expectativa da teoria motivacional de processo, no reconhecimento explícito da relação existente entre liderança, motivação e poder. Procura explicar o impacto do comportamento do líder sobre a motivação, a satisfação e o desempenho dos membros do grupo. O comportamento do líder será aceitável para os liderados se for percebido como uma fonte de satisfação imediata ou instrumental à satisfação futura, de acordo com a teoria motivacional de expectativa. Por outro lado, sempre haverá pressões e exigências ambientais sobre os liderados e sobre o líder em qualquer situação de grupo.

Vroom (1978 apud BERGAMINI, 1982) desenvolveu um modelo normativo de liderança, pesquisado na tentativa de compatibilizar teoria e prática nas tomadas de decisões mais efetivas. O autor usa uma “árvore de decisão” para relacionar a situação ao estilo de liderança adequado. O líder responde a cada pergunta na árvore de decisão até encontrar o estilo apropriado a ser usado naquela situação, desde que atenda aos critérios de qualidade, aceitação e tempo disponível. Nessa abordagem de processo decisório, os estilos adequados de liderança estão em confronto com o tipo de problemas e situação.

No período de 1980 a 1995, novas abordagens sobre liderança foram pesquisadas enfocando outros aspectos até então não analisados.

## 1.2 FORMAÇÃO DO LÍDER - ABORDAGENS ATUAIS EM LIDERANÇA

A literatura em Administração apresenta vários enfoques acerca da formação de líderes, porém, se consagram alguns autores que predominaram em seus estudos sobre liderança.

Cada autor vê a liderança sobre um prisma, porém, suas abordagens se complementam no que se refere aos estímulos internos e externos relacionados com o desenvolvimento de líderes.

### 1.2.1 LIDERANÇA E CULTURA ORGANIZACIONAL

Qualquer análise da natureza e da motivação, inevitavelmente, leva a uma discussão sobre o modo como os líderes e/ou dirigentes devem lidar com seus subordinados. Segundo Schein (1982), a liderança é, em parte, um fenômeno cultural, devendo ser analisado dentro de um determinado contexto cultural, político e sócio-econômico.

De acordo com essa abordagem é pela vivência diária do líder dentro da organização, do cargo que ocupa, dos critérios e políticos em recursos humanos, que ele reflete a maneira como é conduzido pela cultura organizacional. Existem vários fatores que interferem e tornam difícil a definição e análise que dizem respeito à identificação de quem é “líder”, qual o objetivo da liderança, qual o contexto cultural, qual é a tarefa e qual é a fase evolutiva do líder e dos subordinados. “A liderança é em parte, um fenômeno cultural; devemos analisá-la dentro de um determinado contexto cultural, político e sócio-econômico.” (SCHEIN, 1982, p. 86).

A procura da “liderança” é, de certo modo, uma procura daquelas características ou daqueles comportamentos que definem esse talento, que produz algum tipo de esforço adicional por parte dos subordinados.

Essa abordagem retrata dois dilemas em liderança que dizem respeito ao modelo ideal de liderança a ser adotado por parte das organizações e ao objetivo da influência de um líder.

A maioria das organizações resolve o primeiro dilema aproximando-se de um modelo ideal de boa liderança. Já o segundo, pode se referir tanto à influência pessoal direta de um supervisor sobre seus subordinados imediatos, quanto à capacidade de influenciar, de outra forma os níveis hierárquicos abaixo de sua cadeia de comando, lidando ou não diretamente com subordinados. Por isso, percebe-se que um dos pontos chave desse estudo em liderança está totalmente ligado ao grau e espécie de influência aplicada.

Para esse autor a definição da “boa liderança”, usualmente, reflete os contextos históricos, sociais ou culturais em que a análise é conduzida, refletindo não somente o que se pensa a respeito



da natureza humana, como também as influências ideológico políticas e sócio econômicas onde esta liderança está sendo exercida.

O problema de se analisar a questão da liderança torna-se ainda mais complexo quando um número limitado de pessoas tem as particulares qualidades pessoais (carisma) capazes de despertar intenso apoio emocional por parte dos subordinados num determinado momento e lugar. Para descobrir líderes não basta encontrar indivíduos carismáticos ou ensinar as pessoas a se tornarem carismáticas.

Mas essa suposição ignora o fato de que muitos tipos de organizações não comportam tarefas ou missões capazes de despertar elevados níveis de envolvimento, e que a presença de um líder carismático não transformaria em organização normativa uma organização fundamentalmente utilitária como uma companhia manufatora de têxteis ou uma repartição do governo. A liderança é, pois, em parte, um fenômeno cultural e se deve analisá-la dentro de um determinado contexto cultural, político e sócio-econômico.

A liderança consiste em harmonizar entre si as características pessoais do líder, as dos subordinados, a natureza da tarefa e a situação que a circunda. O comportamento de liderança, adequado e eficaz, varia em função do grau em que um líder e um determinado grupo de subordinados aprenderam a trabalhar em conjunto. A fase evolutiva do grupo liderado e a “maturidade” do relacionamento entre líder e subordinados determinam limitações e oportunidades ao comportamento do líder.

### 1.2.2 O APRENDIZADO EM LIDERANÇA

Essa abordagem ressalta como fundamental para a formação de um líder a formação pessoal. Aspectos levantados em sua abordagem estão muito voltados a abordagem da inteligência emocional descrita por Goleman (1996), que destaca a importância de se aprender a gerenciar suas próprias emoções para destacar tanto no âmbito profissional, quanto no âmbito pessoal.

Bennis (1996) enfatiza que a educação formal e informal é essencial para a formação de um líder, porém, que o sucesso de um líder dependerá da busca que impuser a si mesmo para o seu auto-

desenvolvimento, pois, para dirigir pessoas antes precisa aprender a conduzir a si mesmo.

Nessa visão, conduzir a si mesmo implica em conhecer as suas forças e fraquezas, suas limitações e potencialidades, pois o verdadeiro líder sabe o que quer, bem como, a maneira de obter cooperação e apoio de sua equipe para atingir seus objetivos. E isso é possível, pelo fato de entender a si mesmo e ao mundo, e de se permitir sempre estar aprendendo com as lições da própria vida e das experiências nela contidas.

Líderes são pessoas capazes de se expressar plenamente, sabendo quais são suas forças e fraquezas e como empregar integralmente aquelas para compensar estas. Também sabem o que e por que querem, e como comunicar o que querem aos outros, obtendo cooperação e apoio. (BENNIS, 1989, p. 14).

Assim, dentro dessa linha de pensamento tornar-se um líder envolve um processo de busca pessoal no intuito de tornar-se um ser humano pleno. Assim, embora se possa identificar em muitas pessoas capacidade de liderança, fica claro que nem todas serão necessariamente líderes um dia, pois lhes falta a vontade de mudar e de desenvolver seu potencial.

O grande diferencial dessa abordagem está, portanto, no fato de que para se obter êxito dirigindo outras pessoas, antes o indivíduo precisa optar por dirigir a si mesmo. Bennis (1956 apud MOSCOVICI, 1985) que um líder aprende com o passado, vivendo no presente e olhando para o futuro, porque liderar é aprender a administrar mudanças.

Existem vários ingredientes básicos para se tornar um líder (BENNIS, 1989). Podem-se destacar aspectos que normalmente são identificados na atuação de líderes bem sucedidos, dentre eles:

- Possuir uma visão maior: ter uma idéia clara do que se quer fazer;
- Demonstrar paixão: ter um rumo, transmitindo esperança e inspirando e atraindo outras pessoas para a sua causa;
- Ser integro: atuar de forma ética e justa. Indivíduos íntegros normalmente:
  - Buscam o autoconhecimento: conhecer a si mesmo separar quem se é e quem se quer ser.



- São sinceros: atuam de forma honesta de acordo com princípios.

- São maduros: são seguidores, dedicados, obedientes e sabem trabalhar em equipe.

- Curiosidade e audácia: Refletir sobre tudo, querer sempre aprender mais, estar disposto a correr riscos, experimentar, tentar coisas novas.

### 1.2.3 A NOVA FUNÇÃO DO DIRIGENTE NAS ORGANIZAÇÕES DE APRENDIZAGEM

A nova visão da liderança nas organizações de aprendizagem enfoca para o líder um papel de guia, de facilitador. Eles terão a responsabilidade de conduzir os funcionários para um aprendizado contínuo, expandindo a capacidade de entender a complexidade, definir objetivos e aperfeiçoar os modelos mentais para que, dessa forma, todos sejam responsáveis pela própria aprendizagem. "A nova visão de liderança nas organizações de aprendizagem enfoca funções mais delicadas e mais importantes. Na organização de aprendizagem, os dirigentes têm as funções de projetista, guia e professor." (SENGE, 1990, p. 300).

De acordo com Senge (1990) a idéia tradicional do que é um líder, ou dirigente, provém de uma visão individualista e não sistêmica. Parte da suposição de serem as pessoas impotentes, não terem objetivos pessoais e serem incapazes de controlar as forças da mudança e essas deficiências somente podem ser sanadas por alguns dos poucos grandes líderes.

A nova visão de liderança nas organizações de aprendizagem enfoca funções mais delicadas e mais importantes. Na organização de aprendizagem, os dirigentes têm as funções de projetistas, guias e professores. Eles têm a responsabilidade de construir organizações nas quais as pessoas expandam continuamente sua capacidade de entender a complexidade, definir objetivos e aperfeiçoar modelos mentais, ou seja, serem responsáveis pela aprendizagem.

A revolucionária concepção das organizações de aprendizagem enfoca uma nova forma de administrar organizações baseada em cinco disciplinas integradas pelo "raciocínio sistêmico" que levam à compreensão dos perigos que ameaçam

a sobrevivência da organização e a reconhecerem novas oportunidades.

O que distingue as organizações de aprendizagem das tradicionais e autoritárias organizações de controle é o domínio de algumas disciplinas. São elas:

1. Raciocínio sistêmico: é uma estrutura conceitual, um conjunto de conhecimentos e instrumentos que tem por objetivo tornar mais claro todo o conjunto e mostrar as modificações a serem feitas a fim de melhorá-lo;

2. Domínio Pessoal: é o esclarecimento e aprofundamento contínuo do objetivo pessoal, a concentração de energias, o desenvolvimento da paciência e a possibilidade de ser a realidade de maneira mais objetiva;

3. Modelos Mentais: são idéias profundamente arraigadas, generalizações, ou mesmo imagens que influenciam o modo de encarar o mundo e atitudes;

4. Objetivo comum: reunião em torno de uma identidade comum e um sentido de missão na vida. É a capacidade de transmitir aos outros a imagem de futuro que se pretende criar.

5. "Aprendizado em Grupo: começa com o "diálogo", a capacidade dos membros de um grupo levantarem idéias, pré-concebidas e participarem de um "raciocínio em grupo". Aprende-se a reconhecer os padrões de interação que prejudicam o aprendizado em grupo.

As cinco disciplinas de aprendizagem citadas são "pessoais", têm a ver com o que se pensa o que realmente se quer e como interagir e aprender uns com os outros.

É fundamental que funcionem em conjunto. O raciocínio sistêmico é a quinta disciplina porque integra as outras quatro, fundindo-as num conjunto coerente de teoria e prática. Para que o raciocínio sistêmico realize seu potencial, precisa das outras quatro disciplinas:

- Objetivo Comum: para conseguir um engajamento em longo prazo.

- Modelos Mentais: para detectar as falhas na própria maneira de ver o mundo.

- Aprendizado em Grupo: para que as pessoas possam enxergar além dos limites de suas perspectivas pessoais.



- **Domínio Pessoal:** para motivar a pesquisar continuamente como as ações afetam o mundo em que se vive.

O raciocínio sistêmico torna compreensível o aspecto mais sutil da organização de aprendizagem: a nova maneira pela qual os indivíduos vêm a si mesmos e ao mundo.

O dirigente como projetista, além de projetar as diretrizes, estratégias e “sistemas” da organização, deve ter em mente que suas medidas devem ser entendidas e aceitas, caso contrário seus projetos terão pouco efeito.

Basicamente, a tarefa do dirigente é elaborar os processos de aprendizagem mediante os quais as pessoas poderão enfrentar, de maneira produtiva, os problemas que as assolam na organização e desenvolver seus conhecimentos nas disciplinas de aprendizagem.

O dirigente, como guia, pode começar tentando alcançar seu próprio objetivo, mas, ao ouvir atentamente os objetivos dos outros, começará a ver que seu objetivo pessoal faz parte de algo maior. Sendo guia de um objetivo, ele muda o relacionamento com seu objetivo pessoal, trocando a possessividade pela responsabilidade – deixa de ser “o meu objetivo” e passa a ser um chamamento.

O dirigente como professor não trata de ensinar as pessoas a atingirem seus objetivos, mas de promover a aprendizagem, ajudando as pessoas a desenvolverem conhecimentos sistêmicos. A aceitação dessa responsabilidade é o antídoto para um dos males mais comuns que podem atingir um dirigente talentoso – a perda de seu compromisso com a verdade.

A capacidade que algumas pessoas têm de serem líderes naturais é o subproduto de uma vida inteira de esforço para desenvolver técnicas conceituais e de comunicação, de refletir sobre valores pessoais e alinhar o comportamento pessoal com esses valores, de aprender a ouvir e apreciar outras pessoas e suas idéias.

#### 1.2.4 LIDERANÇA: UMA ABORDAGEM COGNITIVA

O enfoque de Gardner (1995) aborda as múltiplas inteligências. De acordo com ele, a liderança é um processo que ocorre dentro das

mentes de indivíduos que vivem numa cultura. Os líderes devem expandir suas múltiplas inteligências de acordo com a própria cultura para poderem ajudar os outros indivíduos a determinarem suas identidades pessoais, sociais e morais.

Essa teoria busca superar a noção comum de inteligência como uma capacidade geral ou potencial que cada ser humano possui em maior ou menor grau. Assim, classificou sete inteligências que não existem como entidades fisicamente verificáveis, mas somente como úteis construções científicas. São elas:

1. **Linguística / Verbal:** está relacionada às palavras e à linguagem escrita e falada incluindo poesia, humor, o contar histórias, gramática, metáforas, similaridades, raciocínio abstrato, pensamento simbólico, padronização conceitual, leitura e escrita;

2. **Lógico / Matemática:** envolve a capacidade de reconhecer padrões, de trabalhar com símbolos abstratos (como números e formas geométricas), bem como discernir relacionamentos e/ou ver conexões entre peças separadas ou distintas;

3. **Visual / Espacial:** a chave dessa inteligência é o sentido de visão, mas também a habilidade de formar imagens mentais;

4. **Musical / Rítmica:** baseia-se no reconhecimento de padrões tonais e numa sensibilidade para ritmos e batidas;

5. **Corporal:** relaciona-se com o movimento físico e com a sabedoria do corpo;

6. **Interpessoal:** envolve a habilidade de trabalhar cooperativamente com outros num grupo e a habilidade de comunicação verbal e não-verbal;

7. **Intrapessoal:** está relacionada aos estados interiores do ser, à auto-reflexão, à metacognição (reflexão sobre o refletir) e a sensibilidade frente as realidades espirituais;

Em sua teoria, Gardner (1995) propõe que todos os indivíduos, em princípio, têm a habilidade de questionar e procurar respostas usando todas as inteligências, pois possuem como parte de sua bagagem genética, certas habilidades básicas em todas as inteligências determinadas tanto por fatores genéticos e neurobiológicos quanto por condições ambientais. Propõe ainda, que cada uma



destas inteligências tem sua própria forma de processamento de informações aliados a um sistema simbólico que estabelece o contato entre os aspectos básicos da cognição e a variedade de papéis e funções culturais.

A inteligência nessa abordagem é vista como a habilidade para resolver problemas ou criar produtos que são significativos em um ou mais ambientes culturais. Assim, Gardner (1995) sugere que alguns talentos só se desenvolvem porque são valorizados pelo ambiente e afirma que cada cultura valoriza certos talentos que se tornam uma inspiração por uma quantidade de indivíduos e, depois, passados para a geração seguinte.

Dentro do enfoque de Gardner (1996) pode-se dizer que a liderança é um processo que exigirá do líder a capacidade de criar histórias e transmiti-las para os outros. É dessa forma que ocorrerá o processo de identificação dos seguidores ao seu líder, pois alguns membros de um determinado grupo se sentiram inspirados por elas, e, portanto, se sentirão parte desse grupo (inclusão) e outros não se identificarão (exclusão) buscando outras histórias que os inspirem.

Quando esta identificação começa a se consolidar, os seguidores que se identificarem com esse líder sentirão vários tipos de emoções (prazer, vergonha ou culpa) compatíveis às suas expectativas ou ideais. Em última análise, os verdadeiros seguidores já não precisam mais da presença regular do líder; eles são capazes de antecipar suas histórias e inspirar a si mesmos e a outros membros de seu grupo.

O produto final desses processos de autodefinição e identificação é um indivíduo como parte de um grupo, como alguém que mantém determinadas crenças, atitudes e valores, como alguém pratica certos comportamentos. Cabe ao líder ajudar os outros indivíduos a determinarem suas identidades pessoais, sociais e morais; normalmente, os líderes são inspirador devido, em parte, a como resolveram suas próprias questões de identidade (GARDNER, 1996).

Tornar-se um líder dentro dessa abordagem envolve a identificação dos domínios necessários de acordo com cada cultura. A seleção é feita pelos

membros de um grupo, muitas vezes, tendo como exemplo (consulta ou identificação) um adulto mais experiente neste caso, seu líder.

Essa abordagem aponta que a maioria dos líderes obviamente possui talentos na esfera da inteligência pessoal, conhece-se muito a respeito de como atingir e influenciar outros seres humanos. Esse conhecimento, entretanto, corre o risco de ficar trancado na ausência de uma maneira de expressá-lo, pois os líderes precisam ser eloquentes verbalmente, e também, em textos escritos. Nesse caso, o diferencial do seu sucesso está nas experiências adquiridas (história promissora), como também, na maneira de repassá-las aos seus seguidores persuasivamente. Portanto, sua eficácia depende do desenvolvimento de sua inteligência lingüística, ou seja, a capacidade e a inclinação para usar bem as palavras. Quando esta inteligência lingüística está acompanhada por uma inteligência pessoal considerável, esse líder apresentará as qualidades essenciais de um comunicador efetivo e, provavelmente, de um líder promissor.

Os líderes efetivos, muitas vezes, são distinguidos pelo fato de apresentarem uma mistura dos traços de carisma físico e carisma intelectual ou de agradarem simultaneamente a tipos diferentes de pessoas. Entretanto, mantendo essas reservas, podem-se identificar quatro fatores que parecem importantes para a prática da liderança efetiva. São eles:

1. Um laço com a comunidade: o relacionamento entre o líder e os seguidores é tipicamente contínuo, ativo e dinâmico. Um influencia o outro.
2. Um certo ritmo de vida: um líder precisa estar em contato regular e constante com sua comunidade. Ao mesmo tempo, todavia, o líder precisa ter suas próprias idéias, incluindo seus pensamentos, valores e estratégias mutantes.
3. Uma relação evidente entre as histórias e as identificações: os líderes exercem sua influência de duas maneiras, embora contrastantes: mediante as histórias ou mensagens que comunicam, e por meio dos traços com os quais se identificam.
4. A centralidade da escolha: prioridades e consciência em sua escolha.



## 2 METODOLOGIA

Os estudos em liderança utilizados para a realização dessa pesquisa indicaram para a existência de estímulos internos e externos que são essenciais para a formação de um líder.

A amostra utilizada para a coleta de dados para a realização da pesquisa teórica se pautou em estudos desenvolvidos pelos seguintes autores:

- Schein (1985): estudos sobre liderança e cultura organizacional.
- Bennis (1996/1956): estudos sobre a formação do Líder.
- Gardner (1995/1996): estudos sobre a múltiplas inteligências e liderança.
- Senge (1990): estudos sobre organizações de aprendizagem, com ênfase nas cinco disciplinas de aprendizagem.

O instrumento de pesquisa utilizado foi basicamente a leitura e análise das obras citadas, utilizando como critério mediante a pesquisa literária realizada a classificação e categorização de pontos destacados pelos autores estudados, como relevantes para o desenvolvimento de habilidades essenciais para a formação de um líder. Dessa forma, foi realizado o agrupamento dos aspectos identificados por cada autor como essenciais para essa formação.

Quanto ao tratamento dos resultados, optou-se por dividir os fatores identificados em categorias comuns. Portanto, os mesmos foram categorizados em três grandes habilidades.

Para melhor se compreender os fatores categorizados, foi desenvolvido um quadro, que de uma forma simples, apenas classificou de acordo com habilidades estabelecidas, as idéias de cada autor. Ao ficar clara a predominância no processo de formação de um líder, (semelhanças de aspectos considerados como essenciais para a formação de líderes,) iniciou-se a constituição dos três grandes agrupamentos classificados de acordo com os autores pesquisados, em habilidades:

- Pessoal: para essa habilidade foram considerados aspectos voltados à formação do líder enquanto pessoa, dando maior ênfase a aspectos comportamentais.

- Grupal: para essa habilidade foram considerados aspectos voltados a interação do líder em um determinado grupo. Esse grupo pode ser composto por seguidores ou pares dentro da mesma organização.

- Adaptativa: para essa habilidade foram considerados aspectos voltados à interação do líder em um determinado ambiente cultura e à sua habilidade, dentro deste ambiente de colocar em ação o seu estilo de liderança, adequando às diferentes necessidades desse contexto.

A partir de um quadro ilustrativo quanto às habilidades classificadas, bem como sua respectiva caracterização, foi possível sugerir algumas habilidades a serem estimuladas no processo de formação e desenvolvimento de líderes.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento bibliográfico realizado permitiu identificar pontos em comum nas abordagens pesquisadas sobre qual ênfase deve ser dada para a formação de um líder.

Para uma melhor compreensão dos resultados obtidos com a pesquisa, inicialmente será apresentado um quadro síntese com o agrupamento dos pontos comuns identificados nas diferentes abordagens teóricas pesquisadas já classificadas em habilidades pessoal, grupal e adaptativa.

Para a melhor compreensão do agrupamento realizado, segue abaixo a descrição de cada uma das habilidades.

a) Habilidade Pessoal: é fundamental para o líder, que terá de conviver sempre com outros líderes num grupo, buscar o seu próprio autodesenvolvimento, refletindo sobre os aspectos internos do ser, o conhecimento dos sentimentos. O esclarecimento do seu próprio objetivo pessoal lhe propiciará uma mudança na maneira como vê a si mesmo e ao mundo. Esta habilidade está relacionada aos estados interiores do ser, como a auto-reflexão e o autodesenvolvimento. É a partir dela, que será possível ao líder desenvolver a habilidade pessoal, pois esta envolve o seu relacionamento com outras pessoas. Refere-se à capacidade do líder conhecer-se a si mesmo para que possa compreender melhor seu próprio



AUTORES Habilidades	SCHEIN	BENNIS	SENGE	GARDNER
<b>Pessoal</b>	- Capacidade de ser carismático.	- Autoconhecimento. - Sinceridade. - Maturidade. - Inovação.	- Ter Domínio pessoal. - Rever modelos mentais.	- Inteligência intrapessoal. - Linguística verbal. - Inteligência corporal/ritmica.
<b>Grupal</b>	- Capacidade para despertar intenso apoio emocional por parte dos subordinados.	- Capacidade para despertar intenso apoio emocional por parte dos subordinados.	- Ter capacidade para aprendizado em grupo. - Ter objetivo comum.	- Ajudar os outros indivíduos a determinarem suas identidades pessoais, pessoais e morais. - Inteligência interpessoal. - Inteligência lógico-matemática.
<b>Adaptativa</b>	- Flexibilidade para se adaptar a um contexto cultural, político sócio-econômico.	- Visão maior: idéia clara do que fazer de acordo com o contexto. - Aprender a administrar mudanças.	- Possuir raciocínio sistêmico.	- Inteligência visual/espacial.

Quadro 2 - Habilidades Exigidas ao Líder de Acordo com as Novas Abordagens em Liderança

Fonte: NASCIMENTO, M. E. F. *Formação de líderes empresariais*. 1999. 102f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)-Universidade de São Paulo, 1999 São Carlos, SP, 1999.

comportamento ou atitudes. Se ele descobre como age, por que age e tenta descobrir maneiras para compensar tais comportamentos, isso o ajudará a agir com mais eficiência no relacionamento dele consigo mesmo e dele para com o seu grupo de trabalho. Em situações de trabalho, compartilhadas por duas ou mais pessoas, há atividades pré-determinadas a serem executadas, bem como interações e sentimentos recomendados, tais como: comunicação, cooperação, respeito e amizade. À medida que as atividades e interações prosseguem, os sentimentos despertados podem ser diferentes dos indicados inicialmente, e então, inevitavelmente, os sentimentos influenciarão as interações e as próprias atividades. Assim, sentimentos positivos de simpatia e atração provocarão aumento de interação e cooperação, repercutindo favoravelmente nas atividades e ensejando maior produtividade. Por outro lado, sentimentos negativos de antipatia e rejeição tenderão à diminuição das interações, ao afastamento, à menor comunicação, repercutindo desfavoravelmente nas atividades, com provável queda de produtividade. A liderança e a participação eficaz em grupo dependem essencialmente da habilidade pessoal do líder e dos membros. O trabalho em equipe só terá expressão real e verdadeira se, e quando os membros do grupo desenvolvem sua competência pessoal e interpessoal, o que lhes permitirá alcançar sinergia, em seus esforços colaborativos, para obter muito mais que a simples soma das competências técnicas

individuais como resultado conjunto do grupo;

b) Habilidade Grupal: está ligada à competência interpessoal que o líder terá que desenvolver para lidar eficazmente com outras pessoas de forma adequada às necessidades de cada uma e às exigências da situação. Depende basicamente da percepção. O processo da percepção precisa ser treinado para uma visão acurada da situação interpessoal. Isto significa um longo processo de crescimento pessoal, abrangendo autopercepção, auto-conscientização e auto-aceitação como pré-requisitos de possibilidades de percepção mais realística dos outros e da situação interpessoal. O autoconhecimento só pode ser obtido com a ajuda dos outros, por meio de *feedback*. Se o indivíduo tem percepção mais acurada de si, então pode, também, ter percepção acurada da situação interpessoal, primeiro passo para poder agir de forma adequada e realística. Engloba várias habilidades, entre as quais: flexibilidades perceptivas e comportamentais, que significa procurar ver vários ângulos ou aspectos da mesma situação e atuar de forma diferenciada, não-rotineira, experimentando novas condutas percebidas como alternativas de ação. O líder deverá ter noções da dinâmica de funcionamento e valores grupais existentes, para que melhor possa compreender as necessidades do grupo para conduzi-lo aos objetivos propostos pela organização; e

c) Habilidade Adaptativa: para tornar-se um verdadeiro líder, o indivíduo precisa tanto conhecer



a si mesmo, ou seu grupo, quanto o mundo e o meio em que vive. Assim, percebe-se como é fundamental ao líder que ele adquira perspectivas que mudem o ângulo a partir do qual se vêem as coisas. Refere-se à capacidade de transformar suas experiências em idéias e colocar essas idéias no contexto correto. Um líder flexível, inovador faz coisas que outras pessoas não fizeram ou fazem. Devido sua experiência passada, ele vive no presente, com um olho no futuro. Uma vez que ele aprende a refletir sobre suas experiências e, até que a resolução de seus conflitos surja dentro dele, poderá então começar a desenvolver sua própria perspectiva de vida. Liderar é, em certo nível, aprender a administrar mudanças. O líder que possui essa habilidade impõe sua filosofia à organização, criando ou recriando sua cultura. A organização então age com base nessa filosofia, realiza sua missão e a cultura ganha vida própria, tornando-se mais causa que efeito. É fundamental que o líder continue evoluindo, adaptando-se e ajustando-se às mudanças externas. Em outras palavras, um dos mais importantes talentos de um líder é a capacidade de continuar utilizando as experiências que vivem depois que assume uma posição de liderança. Líderes aprendem liderando, e aprendem melhor quando têm que liderar em meio a obstáculos, pois os problemas moldam o líder. Para que consiga essa visão e essa flexibilidade é fundamental que se conheça a si próprio e ao grupo para que surja uma nova maneira de pensar. A mudança de mentalidade permite ao líder ver não somente as partes como o todo, ver as pessoas como participantes ativos na formulação da realidade, de reagir ao presente para criar o futuro.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Várias mudanças de paradigmas no seio da sociedade e das organizações exigiram transformações nos valores dentro e fora das empresas, enfatizando a necessidade para cada época de novos estudos sobre a formação de líderes. Isso pode ser evidenciado nas diversas abordagens sobre o assunto, pesquisados em diferentes escolas administrativas.

A liderança é, em parte, um fenômeno cultural e é exatamente esse fator que a faz, a cada época,

ser analisada dentro de um determinado contexto cultural, político e sócio econômico. Os estilos adequados de liderança dependerão do tipo de problema ou situação em questão e da capacidade de cada líder de comunicar o que querem e obter cooperação e apoio de sua equipe de trabalho.

Porém, a nova visão de liderança nas organizações modernas enfoca funções mais delicadas e mais importantes para seus dirigentes como as de projetar, guiar e orientar seus colaboradores. Para tanto, os líderes devem expandir suas habilidades para que possam ajudar sua equipe a caminhar a favor de um mesmo objetivo.

A literatura administrativa, dos últimos dez anos, apresentou conceitos e habilidades exigidas para a formação de líderes. O referencial teórico abordado revelou como fundamental para a formação de um líder, a busca pelo seu próprio autodesenvolvimento, bem como, um relacionamento favorável com outras pessoas, dada sua necessidade de interação com sua equipe.

Embora o desenvolvimento de componentes de personalidade dependam de cada indivíduo, faz-se necessária a consciência da importância do estímulo do seu autodesenvolvimento, para que possa lidar eficazmente com outras pessoas, transformar suas experiências em idéias e colocá-las no contexto correto.

Dessa forma, o agrupamento de diretrizes necessárias para o autodesenvolvimento de um líder em habilidades pessoal, grupal e adaptativas, enfatiza o fato de que o sucesso de um líder dependerá basicamente do seu relacionamento pessoal, de sua participação eficaz em grupo e essencialmente de sua integração junto aos membros de sua equipe. Assim, pode-se dizer que a habilidade grupal está ligada à competência interpessoal, sendo esta também fundamental para a formação de um líder.

Embora as habilidades tenham sido agrupadas em três categorias, para uma melhor compreensão didática dos pontos levantados, percebe-se que todas influenciam simultaneamente o líder, interferindo diretamente em sua eficácia profissional. Ou seja, simultaneamente ele precisa estar preparado como pessoa, para aprender a



conviver em grupo e saber lidar com as situações ou contingências do ambiente em que esteja inserido.

Mas, percebe-se também, a possibilidade de se estabelecer uma ordem de prioridades na formação de um líder, ou seja, a necessidade de se desenvolver primeiro a habilidade pessoal, para que seja promissor ao atuar utilizando as demais.

Assim, em primeiro lugar sugere-se que para se tornar um líder efetivo, eficaz, o indivíduo busque desenvolver ações que permitam o seu crescimento pessoal em fatores que garantam inicialmente o seu crescimento como pessoa, pois ele não conseguirá liderar outras pessoas se antes não estiver apto a gerenciar a si próprio.

Já o seu sucesso na utilização da habilidade grupal dependerá antes do seu sucesso na aplicação da habilidade pessoal. Por isso, a eficácia do líder junto à sua equipe de trabalho, ou junto à sua equipe de liderados dependerá do seu processo de crescimento pessoal, pois nessa fase ampliará a sua autoconsciência, por meio de feedback passando a compreender melhor não só as suas necessidades, como também as necessidades do grupo em que esteja inserido.

E, finalmente, a conseqüência de todo esse processo de amadurecimento garantirá ao líder auto-percepção, auto-conscientização e auto-aceitação, necessários para se tornar um líder flexível e inovador capaz, a partir de histórias criadas por meio da sua experiência passada, viver o presente sugerindo melhorias para o futuro. Em síntese, ao atuar dessa maneira, estará gerenciando mudanças de acordo com a filosofia de cada organização que venha a fazer parte.

A prática da liderança implica em romper barreiras colocando o coletivo em primeiro plano. A formação de líderes requer a adaptação aos novos paradigmas que regem o mundo. As tendências mundiais estão moldando os desafios que os futuros líderes terão de enfrentar e vencer. As organizações em que estes líderes em potencial ou líderes da ativa se encontram terão que criar e propiciar oportunidades de aprendizado.

Dessa forma, considerando todos os fatos pesquisados, pode-se dizer que os novos tempos

estão exigindo um direcionamento na formação de líderes, e que as habilidades destacadas como importantes, se estimuladas, podem contribuir muito para a eficácia na atuação desses líderes, já que o perfil do líder, para os tempos atuais, requer uma completa transformação, e a principal fonte para que essa mudança ocorra está na busca pelo seu autodesenvolvimento.

## REFERÊNCIAS

- BENNIS, W. G. **A Formação do Líder**. Tradução de Marcelo Levy. São Paulo: Atlas, 1996.
- \_\_\_\_\_. BENNIS, W. G.; SHEPARD, M. A. A Theory of Group Development. In: MOSCOVICI, Fela. **Desenvolvimento interpessoal**. Rio de Janeiro: LTC, 1985. p. 79-80.
- BERGAMINI, C. W. **Liderança: administração do sentido**. São Paulo: Atlas, 1994.
- ESCRIVÃO FILHO, E. A. **A Natureza do trabalho do executivo**. 1995. 165f. Tese (Doutorado em Administração)-Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 1995.
- FIEDLER, F. E. **Liderança e administração eficaz**. São Paulo: Pioneira: Universidade de São Paulo, 1981.
- GARDNER, H. **Inteligências múltiplas: a teoria na prática**. Traduzido por Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- GARDNER, H. **Mentes que lideram**. Traduzido por Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- GOLEMAN, D. **Inteligência emocional**. Rio de Janeiro: Objetiva, 1996.
- HOLLANDER, E. P. Leaders, groups and influence. In: BERGAMINI, C. W. **Psicologia aplicada à administração de organizações**. São Paulo: Atlas, 1982.
- HOUSE, R.J. A path-goal theory of leader effectiveness. In: BERGAMINI, C. W. **Psicologia aplicada à administração de organizações**. São Paulo: Atlas. 1982.
- NASCIMENTO, M. E. F. **Formação de líderes empresariais**. 1999. 102f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)-Universidade de São Paulo, 1999 São Carlos, SP, 1999.
- SCHEIN, E. H. **Organizational culture and leadership**. San Francisco: Oxford, 1985.
- SENGE, P. M. **A Quinta disciplina**. São Paulo: Best Seller, 1990.
- VROOM, V. Can leaders learn to lead? In: BERGAMINI, C. W. **Psicologia aplicada à administração de organizações**. São Paulo: Atlas, 1982.



# Gestão Ambiental na FAB

## *Environmental Management in the Brazilian Air Force*

\*Capitão Intendente Flávio Garcia Netto Machado<sup>1,2</sup>

1 Agente de Controle Interno da Base Aérea de Boa Vista -RR

2 MBA em Gestão Pública UFF



### RESUMO

A pesquisa aqui apresentada teve como objetivo estabelecer se existe relação entre o porte de uma Unidade Gestora e seu grau de investimento ambiental, classificando-se como descritiva quanto ao objetivo, e, quanto ao delineamento, trata-se de um levantamento por amostragem. Em um primeiro momento, foram apresentadas informações e noções básicas sobre gestão ambiental, situando-se a FAB no contexto. Em seguida, descreveu-se os métodos que foram empregados: para avaliar o porte das Unidades, foi utilizada a quantidade de servidores, levantada pela aplicação de um formulário junto aos Setores de Finanças envolvidos; para o grau de investimento ambiental, utilizou-se um questionário baseado em índices de responsabilidade social. Passou-se então à verificação do referencial teórico que conduziu o trabalho, segundo o qual as grandes empresas investem mais na proteção do meio ambiente do que pequenas e médias empresas. Outro capítulo apresentou as respostas recebidas por meio dos instrumentos de coleta, aproveitando a oportunidade para justificar a importância das questões selecionadas. Por fim, com base nas informações coletadas, as Unidades foram segmentadas em terços correspondentes a pequeno, médio e grande porte, foram classificadas de acordo com a pontuação obtida através do questionário, e fez-se o cruzamento dos resultados conforme o referencial teórico. Concluiu-se que, no âmbito da FAB, o porte da UG não influencia seu grau de investimento ambiental. O universo de amostragem foi a Guarnição dos Afonsos no ano de 2007. Os dados apresentados encontram-se atualizados até 20 de maio de 2008.

**Palavras-chave:** Gestão ambiental. Meio ambiente. Poluição. Reciclagem de lixo.

**Recebido:** 20/03/2009

**Revisado:** 21/05/2009

**Aceito:** 01/06/2009

\*Autor: Flávio Garcia Netto Machado, Capitão Intendente, formado pela Academia da Força Aérea (AFA), é Agente de Controle Interno da Base Aérea de Boa Vista -RR. Possui Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais, com MBA em Gestão Pública, pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica. Contato: macflav@gmail.com.

## ABSTRACT

*The purpose of the research here presented was to establish whether there is a relation between the size of an Air Force Station and its level of environmental investment. It is classified as descriptive as to its objective, and as a sample based survey as to its design. First, basic information and ideas regarding environmental management were presented, situating the Brazilian Air Force in the context. Next, the methods used were described: to evaluate the size of the Stations, the number of employees was used, what was obtained by applying a form at the finance sectors involved; as for the environmental investment level, a questionnaire based on social responsibility indicators was used. Then the theoretical reference that conducted the study was verified, according to which large companies invest more in the protection of the environment than small and medium ones. Another chapter presented the answers received through the collecting instruments, taking the opportunity to justify the importance of the selected items. Last, according to the information collected, the Stations were classified as small, medium or large, ranked according to the score achieved through the questionnaire, and the results were compared according to the theoretical reference. It was concluded that the size of an Air Force Station does not affect its level of environmental investment. The sampling universe was the Afonsos field in the year 2007. The data presented was updated on May 20<sup>th</sup>, 2008.*

**Keywords:** *Environmental management. Environment. Pollution. Garbage recycling.*

## INTRODUÇÃO

Ao longo da história, a humanidade vem-se desenvolvendo em um ritmo impressionante. Até o século passado, agia-se como se não houvesse limites para a utilização de matéria e energia na busca de conforto e qualidade de vida (BRAGA et al., 2002). A partir do século XVIII, com a Revolução Industrial, o consumo de recursos naturais e a poluição da biosfera começaram a crescer em proporções geométricas (MANO; PACHECO; BONELLI, 2005). A comunidade científica alertou “quanto às catastróficas consequências do uso irresponsável desses recursos, enquanto a população leiga não parece ter se sensibilizado quanto à gravidade da questão. Medidas corretivas de recuperação do meio ambiente têm respostas lentas – seus resultados só podem começar a serem sentidos em períodos de tempo superiores a uma década (BRAGA et al., 2002). Postergar a adoção de tais medidas pode significar a perda da oportunidade capaz de evitar a crise futura em tempo hábil.

À primeira vista, pode parecer que este é um assunto restrito ao nível governamental e industrial. Na verdade, uma análise mais aprofundada mostra que os hábitos de consumo e o desperdício por parte de todo e qualquer setor – residencial, comercial, industrial, etc. – somam-se ao problema. Todos são, em última instância, responsáveis pelo rumo que determinará a qualidade do meio ambiente e da vida como nós a conhecemos no planeta Terra (LEMOS, 2008).

Atualmente, empresas atuantes na preservação do meio ambiente vêm exigindo de seus

fornecedores certificações de qualidade ambiental (como o ISO 14000), além de implantarem sistemas de gestão ambiental com o objetivo de minimizar o impacto no meio ambiente decorrente de suas atividades.

Uma pesquisa científica foi conduzida a fim de avaliar como se situa nesse contexto a Força Aérea Brasileira (FAB), considerando-se como universo de amostragem as Unidades Gestoras Executoras (UGE) pertencentes à Guarnição de Aeronáutica dos Afonsos (GUARNAER-AF) no ano de 2007. A diversidade de atividades-fim desenvolvidas no Campo dos Afonsos – Unidade de ensino, Parque de Material, Base Aérea, Hospital, Depósito de Material e Prefeitura de Aeronáutica – possibilita que se faça uma projeção dos prováveis resultados de Força Aérea.

A carência de legislação na esfera do Comando da Aeronáutica sobre gestão ambiental contribui para a falta de padronização de ações nesse sentido, cabendo a cada Unidade a iniciativa de adotar ou não medidas que visem à preservação do meio ambiente. Esta pesquisa, além de fornecer um diagnóstico da situação atual das Organizações da FAB por amostragem, procura oferecer meios de avaliação das medidas que podem ser tomadas para corrigir eventuais problemas detectados.

## 1 GESTÃO AMBIENTAL

Existe uma alegoria interessante do ponto de vista didático: o planeta Terra é comparado a uma nave espacial. Esta possuiria uma quantidade limitada de suprimentos e fontes de energia. À medida que os estoques fossem sendo consumidos



pela tripulação, os dejetos seriam armazenados em um local específico no interior da nave. É fácil deduzir que se chegaria a uma situação limite, em que a qualidade de vida ficaria seriamente comprometida, tendo em vista a escassez dos recursos disponíveis e a falta de espaço para armazenar o lixo produzido. A solução seria minimizar tanto o consumo quanto a produção de resíduos, a fim de se postergar ao máximo a chegada da situação limite (CALDERONI, 2003).

A metáfora acima traduz a preocupação dos ambientalistas com a sustentabilidade do planeta. A falta de informação por parte da população pode fazer com que se subestime a importância do cuidado com o meio ambiente, havendo uma tendência natural ao desperdício enquanto os recursos naturais são aparentemente abundantes.

O resultado disso é que aterros sanitários são encerrados prematuramente, exigindo-se que novas áreas – cada vez mais distantes – sejam destinadas a esse fim. Assim, os custos com transporte de lixo são cada vez maiores, e áreas inadequadas passam a ser utilizadas como vazadouros (“lixões”), contribuindo para a poluição do solo, do ar e das águas, além da proliferação de vetores de doenças (BRAGA et al., 2002). Na obra intitulada *Os bilhões perdidos no lixo* (2003), o desperdício decorrente do tratamento inadequado dado ao lixo produzido no Brasil é mensurado, além de se fazer uma projeção das suas consequências em relação ao meio ambiente e à sociedade. Os dados são alarmantes.

Além do lixo, discute-se a questão da escassez dos recursos naturais. Segundo o relatório “Planeta Vivo 2006”, produzido pela WWF (Fundo Mundial da Vida Selvagem) (PLANETA, 2006), se o consumo de recursos naturais continuar no ritmo atual, já em 2030 a população começará a sentir uma queda considerável na qualidade de vida (LE MOS, 2008). Isso se dá por causa do crescente uso de fontes não renováveis (por exemplo, o petróleo), além do uso de fontes renováveis acima do ritmo em que a natureza é capaz de repô-las (BRAGA et al., 2002).

No Brasil, vem-se tomando algumas medidas para proteger o meio ambiente, de forma a garantir

a disponibilidade de recursos naturais para as futuras gerações, e não ultrapassar a capacidade de absorção de resíduos pela biosfera (MANO; PACHECO; BONELLI, 2005). Um bom exemplo disso são os programas de coleta seletiva de lixo, que possibilitam a redução da quantidade de material destinado aos aterros, além de contribuir para a redução do consumo de matéria-prima virgem. Em *Reciclagem: mito e realidade* (2005), o processo de coleta seletiva é analisado em detalhes, incluindo as diferentes destinações dadas a cada tipo de material: reutilização, reciclagem, compostagem e incineração de materiais para geração de energia.

Um dos principais especialistas em gestão ambiental no Brasil é Haroldo Mattos de Lemos, presidente do Instituto Brasil PNUMA (Comitê Brasileiro do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente). Entre outras funções exercidas, Lemos foi presidente da FEEMA (Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente) e Secretário de Meio Ambiente do Ministério do Meio Ambiente. Em *Gestão Ambiental Empresarial* (2008), o autor apresenta dados atuais sobre responsabilidade social no Brasil e no mundo, além de fazer uma análise dos motivos que levam empresas a desenvolverem sistemas de gestão ambiental.

Segundo Lemos (2008), o desenvolvimento sustentável é a única alternativa para que se possa garantir uma qualidade de vida aceitável para as futuras gerações. Trata-se do uso racional e eficaz dos recursos naturais: aproveitamento máximo, desperdício e impactos ambientais mínimos.

O autor diz ainda que atingir o desenvolvimento sustentável é responsabilidade de todos: governo (primeiro setor), iniciativa privada (segundo setor), instituições sociais, organizações não governamentais, comunidades e a sociedade em geral (terceiro setor).

Portanto, espera-se que a Força Aérea Brasileira esteja engajada em atividades voltadas à gestão ambiental. Vale ressaltar que o artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil (1988) estabelece que o Poder Público tem o dever de defender e preservar o meio ambiente para as



presentes e futuras gerações. O Decreto nº 5.940 (2006) institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, e sua destinação às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

Atualmente, no entanto, nota-se que não existe nas Unidades da FAB uma padronização de ações relativas à gestão ambiental. Contribui com esse quadro a carência de normatização na esfera do Comando da Aeronáutica sobre o assunto, cabendo a cada Comandante, Chefe ou Diretor a iniciativa de adotar medidas como o estímulo à prática da coleta seletiva de lixo, a aquisição de produtos reciclados e a conscientização do efetivo quanto à economia de água e energia. Logo, é compreensível que o grau de investimento na proteção do meio ambiente varie nas diversas Organizações Militares.

Na iniciativa privada, a maioria das empresas de grande porte investe mais em gestão ambiental do que a maioria das pequenas e médias empresas (LEMOS, 2008), conforme será visto adiante. A proposta do trabalho aqui apresentado foi constatar se o mesmo pode ser observado nas Unidades da FAB.

Dessa forma, foi enunciado o seguinte problema científico: “Qual a influência do porte de uma Unidade Gestora no seu grau de investimento no meio ambiente?”.

Como seria impraticável trabalhar com o universo considerado (todas as Unidades Gestoras da FAB), em função do tempo e dos recursos disponíveis para a execução da pesquisa, foi necessário definir um universo de amostragem. Para tanto, foi eleita a Guarnição de Aeronáutica dos Afonsos, em virtude da variedade de atividades-fim desenvolvidas nesse campus: Unidade de ensino, Parque de Material, Base Aérea, Hospital, Depósito de Material e Prefeitura de Aeronáutica. Assim, pode-se fazer uma projeção dos prováveis resultados no âmbito da Força Aérea Brasileira. Limitou-se à situação das Organizações no ano de 2007, a fim de que os dados obtidos fossem, ao mesmo tempo, atuais e confiáveis. Como a pesquisa foi conduzida no primeiro semestre de 2008, caso fossem considerados dados relativos a este ano,

haveria risco de apresentar informações incorretas ou incompletas, em virtude das mudanças que poderiam ocorrer após o término da fase de coleta dos dados.

Conforme o enunciado do problema, o objetivo geral do estudo, portanto, foi estabelecer se existe uma relação entre o porte de uma Unidade Gestora e o seu grau de investimento no meio ambiente.

As hipóteses consideradas como proposição de resposta ao problema foram:

a) as Unidades de grande porte investem mais na preservação do meio ambiente do que as Unidades de médio e pequeno porte;

b) as Organizações da Força Aérea Brasileira, independentemente do seu porte, não possuem um programa de gestão ambiental formalmente definido.

Para a confirmação ou refutação das hipóteses acima, três objetivos específicos foram estabelecidos:

a) classificar as Unidades Gestoras Executoras pertencentes à Guarnição de Aeronáutica dos Afonsos segundo o seu porte;

b) avaliar o grau de investimento ambiental de cada Unidade pesquisada, no ano de 2007;

c) constatar se alguma das UGE analisadas possui programa de gestão ambiental formalmente definido.

A resposta ao presente problema científico poderá fornecer dados que auxiliem o Comando da Aeronáutica na avaliação da necessidade de criação de um sistema de gestão ambiental específico para a Força. Além de viabilizar o atendimento à legislação brasileira, a implantação de um programa de preservação do meio ambiente melhora a imagem da instituição perante a sociedade, pode reduzir custos e, em última instância, contribui para o desenvolvimento sustentável do Brasil (LEMOS, 2008).

## 2 CONDUÇÃO DA PESQUISA

O estudo apresentado foi baseado na formalística preconizada por Antonio Carlos Gil (2007). De acordo com a classificação preconizada pelo autor, trata-se de uma pesquisa do tipo descritiva quanto ao seu objetivo, já que visou



descobrir a existência de associações entre variáveis. Quanto ao delineamento, trata-se de um levantamento por amostragem, uma vez que envolveu a solicitação de informações diretamente a um grupo representativo do universo que se desejava conhecer.

Conforme visto anteriormente, o universo considerado abrange as Unidades Gestoras da Força Aérea Brasileira, sendo que a amostras e limitou às Unidades Gestoras Executoras pertencentes à Guarnição de Aeronáutica dos Afonsos: Universidade da Força Aérea (UNIFA), Parque de Material Aeronáutico dos Afonsos (PAMA-AF), Hospital de Aeronáutica dos Afonsos (HAAF), Base Aérea dos Afonsos (BAAF), Depósito Central de Intendência (DCI) e Prefeitura de Aeronáutica dos Afonsos (PAAF).

Em primeiro lugar, foi preciso estabelecer o critério para classificação das Unidades segundo seu porte. Os principais métodos utilizados para esse fim são baseados ou no faturamento bruto anual – como é o caso da Lei nº 9.841 (1999), que dispõe sobre o tratamento jurídico das microempresas e empresas de pequeno porte – ou no número de empregados, sendo esta a técnica adotada pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) (ESTUDOS, 2008). Decidiu-se por usar o critério da quantidade de servidores civis e militares no efetivo das UGE (incluindo Unidades Apoiadas), uma vez que existem casos de pequenas Organizações Militares que movimentam vultosas somas de recursos creditícios, o que poderia levar a resultados equivocados caso o primeiro método fosse utilizado. Além disso, o número de servidores é um dado preciso que pode ser facilmente obtido junto aos setores de finanças das Unidades envolvidas. Um pequeno formulário foi elaborado para esse fim.

A avaliação do grau de investimento ambiental foi feita com base nas respostas obtidas por meio de um questionário. As questões foram elaboradas com base em indicadores de responsabilidade social do Instituto Ethos (2007), de forma resumida e adaptada à realidade da Força Aérea Brasileira. Cada item deveria receber um grau que varia de 1 a 7.

Após a coleta dos dados, procedeu-se à segmentação das UGE em terços, correspondentes a pequeno, médio e grande porte, com base na quantidade do efetivo. Em seguida, elas foram classificadas conforme a pontuação alcançada através do questionário. Por fim, as hipóteses foram testadas com base nos resultados atingidos, a fim de se obter uma resposta ao problema enunciado anteriormente.

A escolha dos métodos foi feita com o intuito de fornecer informações precisas e confiáveis, de acordo com princípios de gestão ambiental empresarial. A interpretação dos resultados foi feita à luz da doutrina predominante na atualidade, de acordo com uma das maiores autoridades no assunto que o Brasil possui.

### **3 A CONSTATAÇÃO DE HAROLDO MATTOS DE LEMOS**

Quando se fala em gestão ambiental, uma empresa pode adotar uma atitude reativa – só agindo quando provocada, limitando-se ao atendimento das exigências de órgãos competentes em relação à legislação ambiental em vigor – ou pró-ativa – quando vai além das exigências legais, implantando sistemas de gestão ambiental por iniciativa própria (LEMOS, 2008).

Segundo Haroldo Mattos de Lemos, presidente do Instituto Brasil PNUMA, atualmente no Brasil observa-se que, na iniciativa privada, grandes empresas geralmente adotam uma postura pró-ativa, enquanto pequenas e médias empresas costumam ter atitudes reativas em relação à questão ambiental. Especula-se quanto aos motivos que levariam à ocorrência desse fenômeno. Um dos principais aspectos levantados por Lemos diz respeito ao planejamento de longo prazo, pois os custos com a adoção de medidas de redução do impacto ambiental compensariam os benefícios obtidos pela empresa a longo prazo. Como pequenas e médias empresas normalmente não teriam um planejamento de longo prazo, a preservação ambiental consistiria em um custo a ser evitado por estas, haja vista o objetivo de se maximizar lucros no curto prazo. Outros aspectos estariam ligados à preocupação com a melhoria da imagem da empresa perante a sociedade, a



iniciativas da alta direção, a redução de custos, à demanda dos consumidores com preocupações ambientais e à política social da empresa.

Devido a essa postura pró-ativa, portanto, a maioria das grandes empresas investe mais em gestão ambiental do que a maioria das pequenas e médias empresas (LEMOS, 2008).

O trabalho apresentado se propôs a constatar se existe um padrão de comportamento análogo no âmbito da Força Aérea Brasileira. Como já foi visto, em virtude da carência de legislação na esfera do Comando da Aeronáutica que trate de gestão ambiental, cabe a cada Comandante, Chefe ou Diretor a iniciativa (postura pró-ativa) de adotar medidas de proteção ao meio ambiente dentro de sua Unidade. Se o fenômeno relatado por Lemos puder ser observado também no âmbito da FAB, a maioria das Unidades de grande porte deve apresentar grau de investimento ambiental superior ao observado na maioria das Unidades de médio e pequeno porte, haja vista que, segundo a teoria, estas só agiriam quando provocadas por órgãos superiores, enquanto aquelas tenderiam a ir além das exigências impostas.

O autor ressalta ainda a importância da implantação de sistemas de gestão ambiental nas empresas para que se alcance o desenvolvimento sustentável. Trata-se da adoção de programas formalmente instituídos, voltados para o desenvolvimento de tecnologias, a revisão de processos produtivos e o estudo de ciclo de vida dos produtos, com objetivo de cumprir exigências legais, aproveitar oportunidades de negócios e investir na imagem institucional.

Com base nesse conceito, a pesquisa procurou descobrir se alguma das Unidades consultadas possui algum tipo de programa de gestão ambiental formalmente definido, por meio de regulamentação interna e/ou da designação de um gestor, comissão ou setor específico para esse fim.

#### 4 RESPOSTAS DAS UGE AO FORMULÁRIO E AO QUESTIONÁRIO

O primeiro dado coletado foi a quantidade de servidores constantes do efetivo das Unidades Gestoras Executoras (incluindo suas Unidades Apoiadas) pertencentes à Guarnição dos Afonsos.

Conforme relatado acima, esse foi o critério considerado mais adequado para se fazer a segmentação das Unidades segundo seu porte. Os números foram informados pelos respectivos Gestores de Finanças.

Tabela 1 – Efetivo das UGE

UGE	CIVIS	MILITARES	TOTAL
BAAF	28	2.145	2.173
PAMA-AF	150	965	1.115
UNIFA	137	960	1.097
HAAF	142	505	647
DCI	12	156	168
PAAF	21	88	109

Em seguida, foi aplicado o questionário. Para cada item apresentado, a Unidade deveria preencher a lacuna correspondente com um número de 1 a 7, significando:

- a) (1) o assunto não foi discutido na Unidade;
- b) (2) o assunto foi discutido, mas não se chegou a uma conclusão;
- c) (3) o assunto foi discutido, porém decidiu-se não realizar qualquer ação;
- d) (4) o tema ainda está sendo discutido na Unidade;
- e) (5) o tema foi discutido, e pretende-se implementar ações;
- f) (6) a Unidade está em processo de implantação de projetos nessa área;
- g) (7) a Unidade já tem ações implantadas e consolidadas nessa área.

As questões dizem respeito ao compromisso com a melhoria da qualidade ambiental, à educação e conscientização ambiental, ao gerenciamento do impacto no meio ambiente, ao ciclo de vida de produtos e serviços, e à minimização de entradas e saídas de materiais – Indicadores Ethos de Responsabilidade Social Empresarial relativos ao meio ambiente (2007).

Como se pode observar, obteve-se 100% de participação das Unidades consultadas. Os questionários foram respondidos por oficiais que trabalham na administração das Organizações há pelo menos cinco anos.

Alguns dos itens constantes da Tabela 2 têm relação uns com os outros. Por exemplo, de pouco



Tabela 2 – Respostas ao questionário

Questão considerada	BAAF	PAMA-AF	UNIFA	HAAF	DCI	PAAF
Coleta seletiva de lixo	5	6	7	1	1	1
Aquisição de produtos reciclados (exemplo: resmas de papel)	1	7	1	1	1	1
Consideração de certificações de qualidade ambiental na seleção de fornecedores (exemplo: ISO 14000)	1	1	1	1	1	1
Setor ou comissão específica responsável pela gestão e decisão sobre meio ambiente	1	1	5	1	1	1
NPA ou outro documento interno que padronize ações no sentido de minimizar o impacto ambiental	1	4	1	1	1	1
Estímulo à participação do efetivo em eventos sobre gestão ambiental	1	6	1	1	1	1
Organização de eventos que busquem conscientizar o público interno ou externo quanto à preservação do meio ambiente	1	4	1	1	7	1
Programas de racionalização e otimização do uso de energia	7	7	7	1	6	1
Programas de racionalização e otimização do uso de água	2	7	4	1	6	1
TOTAL	20	43	28	9	25	9

adianta implantar um sistema de coleta seletiva, se não houver uma orientação no sentido de se conscientizar os usuários quanto à sua importância. Corre-se o risco de se ficar com os recipientes ociosos, enquanto o material descartado continua sendo destinado ao lixo comum. A educação ambiental é peça fundamental para o sucesso de qualquer projeto de coleta seletiva (MANO; PACHECO; BONELLI, 2005).

A aquisição de produtos reciclados, além de ajudar a preservar o uso de matéria-prima virgem, fomenta a indústria da reciclagem, uma vez que a ausência de mercado para esse tipo de bem inviabiliza sua produção (CALDERONI, 2003). Já a inclusão de critérios na seleção de fornecedores, favorecendo os que se engajam na causa do meio ambiente, consiste em uma poderosa ferramenta capaz de influenciar e motivar o setor privado a rever conceitos e buscar certificações de qualidade ambiental.

A inclusão dos itens relativos à existência de Norma Padrão de Ação (NPA) ou outro documento interno e de setor ou comissão responsável pelos assuntos relativos à gestão do meio ambiente tem a finalidade de atender ao terceiro objetivo específico, ou seja, constatar se alguma das UGE analisadas possui programa de gestão ambiental formalmente definido, de acordo

com o referencial teórico visto anteriormente. Cabe ressaltar que o Governo Federal elaborou uma cartilha para a implementação do Decreto nº 5.940 (2006), que trata da coleta seletiva por parte dos órgãos e entidades da administração pública federal, onde o primeiro passo apresentado é a formação de comissão responsável pela coordenação do projeto (PASSO, 2008).

De posse das informações obtidas junto às Unidades consultadas, conforme foi exibido nas Tabelas 1 e 2, torna-se necessária uma minuciosa interpretação e um tratamento adequado dos dados, a fim de se obter uma resposta ao problema estudado.

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A seguir, as informações constantes das Tabelas 1 e 2 serão analisadas separadamente, para, então, proceder-se à análise do relacionamento entre ambas. Por último, será feita a interpretação dos resultados obtidos.

### 5.1 PORTE DAS UNIDADES

A primeira análise a ser feita é a segmentação das Unidades pesquisadas como sendo de pequeno, médio ou grande porte. Essa observação é primordial para que se possa apreciar os resultados sob a ótica do referencial teórico. Como já foi visto,



o critério mais adequado como indicador, neste caso, é o adotado pelo SEBRAE, ou seja, a quantidade de servidores constantes do efetivo de cada UGE (incluindo suas Unidades Apoiadas).

A fim de permitir uma melhor visualização dos resultados obtidos, segue um gráfico que retrata os dados da Tabela 1:

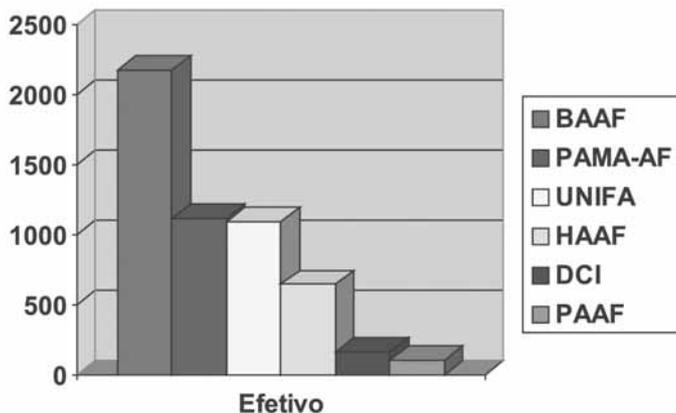


Figura 1 – Efetivo das UGE

Dividindo-se o gráfico em terços (o arredondamento serve apenas para fins estéticos, já que não influenciará no resultado), pode-se segmentar as Unidades cujo efetivo encontra-se entre 1 e 800 como sendo de pequeno porte (HAAF, DCI e PAAF); as com efetivo entre 801 e 1600, de médio porte (PAMA-AF e UNIFA); e, por fim, a que possui efetivo maior do que 1600, como sendo de grande porte (BAAF).

## 5.2 GRAU DE INVESTIMENTO AMBIENTAL

O questionário enviado às UGE da Guarnição dos Afonsos consta de nove questões, cada uma podendo receber graus variando de 1 a 7. Logo, a pontuação mínima possível é 9, e a máxima 63.

Observando-se as respostas constantes da Tabela 2, pode-se fazer uma classificação das Unidades conforme a pontuação obtida por meio do questionário. Quanto maior a pontuação, maior o grau de investimento ambiental.

Segue um gráfico representativo dessa classificação:

## 5.3 VERIFICAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS LEVANTADAS

Como apenas uma UGE ficou enquadrada na faixa de grande porte (BAAF), considerar-se-á a sua pontuação no questionário (20 pontos) como

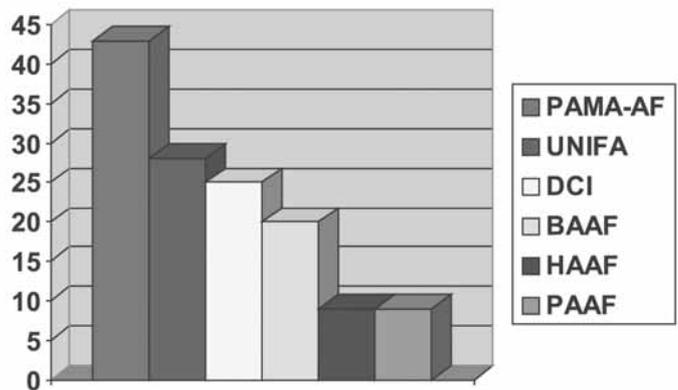


Figura 2 – Pontuação atingida por meio do questionário

referência para o grau de investimento ambiental da maioria das Unidades de grande porte pesquisadas. As demais UGE se enquadraram como sendo de médio e pequeno porte.

O referencial teórico afirma que a maioria das grandes empresas investe mais no meio ambiente do que a maioria das médias e pequenas empresas, pensamento que corresponde com a primeira hipótese levantada. Assim, pelo menos três das cinco UGE classificadas como sendo de médio e pequeno porte precisariam apresentar uma pontuação inferior a 20, o que não foi o caso.

Logo, dentro do universo de amostragem considerado na pesquisa realizada, conclui-se que o fenômeno observado na iniciativa privada brasileira não ocorre no âmbito das Organizações do Comando da Aeronáutica; ou seja, não se pode afirmar que a maioria das Unidades de grande porte investe mais no meio ambiente do que a maioria das Unidades de médio e pequeno porte. Não se confirmou, portanto, a primeira hipótese.

Com relação à segunda hipótese, as respostas apresentadas por meio da aplicação do questionário evidenciaram que nenhuma das Organizações consultadas possui um programa de gestão ambiental formalmente definido, haja vista que nenhuma Unidade obteve grau 7 nas questões relativas a regulamentação interna ou existência de setor ou comissão específica que trate do assunto. Como já foi visto, esses requisitos foram considerados como condição necessária para que se possa afirmar que uma UGE possui algum tipo de programa de gestão ambiental formalmente implantado. Confirmou-se, pois, a segunda hipótese.

## 6 DISCUSSÃO

Conforme relatado anteriormente, o problema científico foi formulado através da seguinte pergunta: “Qual a influência do porte de uma Unidade Gestora no seu grau de investimento no meio ambiente?”. A resposta, de acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa, é que, no âmbito das Organizações da Força Aérea Brasileira, o porte da Unidade não exerce qualquer influência sobre a adoção de ações voltadas à preservação ambiental.

A fim de se tentar encontrar uma explicação para o resultado desta pesquisa sob a luz da teoria de referência, mormente no tocante à refutação da primeira hipótese levantada, deve-se examinar as diferenças entre a iniciativa privada e a administração pública.

De acordo com Lemos (2008), uma das causas que levam uma empresa a adotar ou não um sistema de gestão ambiental é a possibilidade de se obter vantagens competitivas. O autor defende que as empresas que planejam a longo prazo (geralmente grandes empresas) investem em práticas ambientais, pois os gastos compensariam os benefícios competitivos obtidos no futuro. Já no caso das pequenas e médias empresas, o investimento no meio ambiente seria um custo a ser evitado, a fim de se melhorar sua competitividade no curto prazo.

Na administração pública, apesar de se planejar a longo prazo, não existe a preocupação quanto à questão da competitividade. Cabe, no entanto, ponderar se os benefícios advindos da proteção ao meio ambiente estariam restritos à obtenção de vantagens financeiras ou comerciais. Como já foi visto, a questão ambiental vai muito além disso.

Muitas vezes, podem ocorrer conflitos entre a atitude mais vantajosa economicamente e a ecologicamente mais adequada. Os agentes da administração envolvidos nos processos de contratações e aquisições – Ordenadores de Despesa, Agentes de Controle Interno, Gestores de Licitações – deparam-se com as exigências dos órgãos de fiscalização e controle da administração pública (Tribunal de Contas da União, Controladoria Geral da União, entre outros), que dão especial ênfase ao princípio da economicidade

em suas auditorias (BRASIL, 2006b). Como a questão ambiental (ainda) não é objeto de cobrança por parte desses órgãos, a obtenção do menor preço acaba prevalecendo sobre a preservação do meio ambiente.

Essa situação talvez pudesse ser corrigida com a emissão de normas e regulamentos internos, já que a falta de padronização de procedimentos pode levar a uma inversão de valores e prioridades.

## CONCLUSÃO

A qualidade de vida da humanidade nas próximas décadas, segundo a comunidade científica, pode estar seriamente comprometida, dependendo das ações e atitudes da geração atual. Por esse motivo, vários setores da economia vêm sofrendo mudanças, a fim de se adaptarem a uma realidade consciente quanto à preservação do meio ambiente. No entanto, o sucesso desta senda está condicionado à participação de todos.

No âmbito da Força Aérea Brasileira, atualmente, há carência de legislação que trate do assunto. Cabe, portanto, a cada Comandante, Chefe ou Diretor a decisão de investir ou não no meio ambiente. Com o intuito de proporcionar um diagnóstico do atual nível de participação das Organizações Militares da FAB na preservação ambiental, bem como detectar possíveis fatores que influenciam essa conduta, o estudo apresentado reuniu alguns dos principais conceitos da doutrina em vigor.

O problema científico tratado neste trabalho consiste na seguinte pergunta: “Qual a influência do porte de uma Unidade Gestora no seu grau de investimento no meio ambiente?”. O resultado encontrado, dentro do universo de amostragem pesquisado, é que não há uma correlação entre o porte de uma Unidade e a sua participação na preservação ambiental. A primeira hipótese foi refutada, já que a maioria das Unidades de pequeno e médio porte obteve pontuação superior à da Unidade de grande porte. Este resultado contrariou a expectativa, já que se contrapôs ao referencial teórico no que diz respeito ao fato de que as grandes empresas investem mais no ambiente do que as pequenas e médias empresas. Confirmou-se, no



entanto, a segunda hipótese, já que nenhuma UGE apresentou medidas formalmente definidas em relação à existência de regulamentação interna e/ou comissão específica para assuntos relacionados ao meio ambiente, condição básica para se considerar a consolidação de um programa de gestão ambiental, segundo o referencial teórico.

Os motivos da aparentemente baixa participação das Organizações Militares da aeronáutica na questão ambiental podem estar relacionados ao fato de que não há preocupação quanto à competitividade entre as Organizações da FAB e o meio privado, ou ainda ao fato de que o tipo de cobrança à qual a Força está submetida possa conflitar com as ações voltadas ao meio ambiente. Neste último caso, poderia estar ocorrendo uma inversão de valores.

Fato é que a qualidade de vida das futuras gerações está em risco (BRAGA et al, 2002). A Força Aérea encontra-se inserida em um contexto que não deve ser ignorado, pois, como órgão atuante na sociedade, tem o poder de influenciar o padrão de comportamento das empresas e das pessoas, além da obrigação moral de colaborar com a sua parte na causa ambiental.

Considerando-se a relevância do assunto, estudos poderão ser realizados no sentido de se implantar um sistema de gestão ambiental na Força Aérea Brasileira. Independentemente de haver algum tipo de cobrança superior, deve-se ter em mente que a omissão pode ter um custo altíssimo e irreversível, tanto para o Brasil quanto para o mundo.

A humanidade precisa fazer a transição para uma economia sustentável – que respeite os limites físicos inerentes ao ecossistema mundial e garanta que continue funcionando no futuro. Se não fizermos essa transição, poderemos ser punidos com uma catástrofe ecológica que reduziria sensivelmente nosso padrão de vida. (DALY<sup>1</sup>, 2005 apud LEMOS, 2008, p. 14).

## REFERÊNCIAS

BRAGA, Benedito et al. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Presidência da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em: 02 maio 2008.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 out. 2006. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5940.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5940.htm)>. Acesso em: 10 maio 2008.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.841, de 5 de outubro de 1999. Institui o Estatuto da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 06 out. 1999. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9841.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9841.htm)>. Acesso em: 10 maio 2008.

\_\_\_\_\_. Tribunal de Contas da União. **Licitações e contratos: orientações básicas**. 3. ed. Brasília, DF, 2006. Disponível em: <<http://www2.tcu.gov.br/pls/portal/url/ITEM/E7F972F874D4A1D3E030010A70003FA2>>. Acesso em: 14 maio 2008.

CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo**. 4. ed. São Paulo: Humanitas Editora, 2003.

EIGENHEER, E. M.; FERREIRA, J. A.; ADLER, R. R. **Reciclagem: mito e realidade**. Rio de Janeiro: In-Fólio, 2005.

ESTUDOS e Pesquisas. **Serviço brasileiro de apoio às micro e pequenas empresas**, Campo Grande, MS, 2008. Disponível em: <<http://www.ms.sebrae.com.br/OrientacaoEmpresarial/estudos/>>. Acesso em: 10 maio 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

INDICADORES Ethos de Responsabilidade Social Empresarial. **Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social**, São Paulo, 2007. Disponível em: <[http://ethos.org.br/docs/conceitos\\_praticas/indicadores/temas/meio\\_ambiente.asp](http://ethos.org.br/docs/conceitos_praticas/indicadores/temas/meio_ambiente.asp)>. Acesso em: 19 abr. 2008.

LEMOS, H. M. de. **Gestão ambiental empresarial**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2008.

MANO, E. B.; PACHECO, É. B. A. V.; BONELLI, C. M. C. **Meio ambiente, poluição e reciclagem**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

PASSO a Passo da Coleta Seletiva. **Comitê Interministerial de Inclusão Social dos Catadores de Materiais Recicláveis**. Brasília, DF, 2008. Disponível em: <[http://www.coletasolidaria.gov.br/menu/implantacao-do-decreto/menu/implantacao-do-decreto/5passo\\_a\\_passo.pdf](http://www.coletasolidaria.gov.br/menu/implantacao-do-decreto/menu/implantacao-do-decreto/5passo_a_passo.pdf)>. Acesso em: 10 maio 2008.

PLANETA Vivo 2006. **WWF-Brasil**. Brasília, DF, 2006. Disponível em: <[http://assets.wwf.org.br/downloads/wwf\\_brasil\\_planeta\\_vivo\\_2006.pdf](http://assets.wwf.org.br/downloads/wwf_brasil_planeta_vivo_2006.pdf)>. Acesso em: 28 maio 2009.

<sup>1</sup>"Economics in a Full World", publicado na revista Scientific American em setembro de 2005, artigo escrito por Herman Daly, economista e Professor da Universidade de Maryland.



## GLOSSÁRIO

**Coleta seletiva** – coleta que remove os resíduos previamente separados pelo gerador, tais como papéis, latas, vidros e outros.

**Compostagem** – processo que consiste na estabilização biológica da matéria orgânica pela ação controlada de microrganismos, para transformá-la em composto orgânico ou húmus, que, aplicado ao solo, melhora suas características, sem ocasionar riscos ao meio ambiente.

**Desenvolvimento sustentável** – refere-se às atividades humanas voltadas a atender às necessidades da geração presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem suas próprias necessidades.

**Gestão ambiental** – forma sistemática de se encaminhar a solução de conflitos de interesse no acesso e uso do meio ambiente pela humanidade.

**Poluição** – alteração indesejável nas características físicas, químicas ou biológicas da atmosfera, litosfera ou hidrosfera que cause ou possa causar prejuízo à saúde, à sobrevivência ou às atividades dos seres humanos e outras espécies ou ainda deteriorar materiais, provocada pelas atividades e intervenções humanas no ambiente.

**Reciclagem** – processo sistemático de transformação do lixo sólido em novos produtos; procedimento industrial de reaproveitamento da matéria-prima para a produção de novos produtos (similares ou não); resultado de uma série de atividades, pela qual materiais que se tornariam lixo, ou estão no lixo, são desviados, coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de novos produtos.

**Sustentabilidade** – ver desenvolvimento sustentável.



# Requisitos Ergonômicos em Aviação: importância e aplicações para a FAB

## *Ergonomics Requirements in Aviation: the relevance and applications to Brazilian Air Force*

\*Tenente Coronel Aviador Gilvan Vasconcelos da Silva <sup>1,2</sup>

1 Divisão de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade da Força Aérea - UNIFA.

2 Doutorando em Ergonomia e Biomecânica na New York University - NYU.



### RESUMO

Análises e intervenções ergonômicas, bem como a adoção de parâmetros antropométricos têm sido utilizadas como forma de reduzir estresses físicos nas cabines de voo, na determinação de espaços e na seleção de pilotos militares. O presente estudo tem por objetivo levantar dados da literatura que esclareçam e/ou justifiquem a aplicação dos conceitos da ergonomia e da antropometria na definição de requisitos antropométricos quando do desenvolvimento ou aquisição de aeronaves. Verificou-se que um dos principais fatores que afetam a qualidade de vida e o desempenho dos pilotos durante o voo está nas cadeiras presentes na cabine e que alguns assentos que equipam aeronaves da Força Aérea Brasileira não oferecem o conforto necessário às suas tripulações. Para uma precisa formulação de requisitos ergonômicos em aviação é primordial se basear, principalmente, na experiência de uma grande quantidade de usuários cotidianos, em detrimento dos pilotos de prova. A adoção de parâmetros antropométricos como critério de admissão e seleção de pilotos tem sido bastante utilizada. As medidas consideradas críticas para uma correta avaliação das dimensões da cabine de uma aeronave são tomadas na posição sentada: a estatura, a distância do glúteo ao joelho, a altura do joelho em relação ao piso, o comprimento da perna e a altura dos olhos. Em função da antropometria, uma grande parcela da população feminina é incapaz de operar efetivamente os comandos de voo. Conclui-se que o conhecimento das medidas antropométricas de uma população específica é de grande importância no desenvolvimento ou aquisição de qualquer equipamento, como também que a utilização de requisitos ergonômicos precisos em aviação pode proporcionar o aumento do rendimento operacional e da segurança de voo, assim como a diminuição dos riscos de lesão e de óbito.

**Palavras-chave:** Ergonomia. Antropometria. Requisitos ergonômicos. Aviação.

**Recebido:** 30/03/2009

**Revisado:** 21/05/2009

**Aceito:** 23/06/2009

\*Autor: Gilvan Vasconcelos da Silva Tenente Coronel Aviador, graduado em Educação Física pela EsEFEx, graduado em Fisioterapia pela Universidade Castelo Branco-UCB, Mestre em Ciência da Motricidade Humana pela UCB, Doutorando em Ergonomia e Biomecânica pela Universidade de Nova York - NYU. **Contatos:** tel/fax- (21) 2157-2897, tel 2157-2783 (UNIFA), cel- (21) 8872-4562 ou e-mail- gvs219@nyu.edu.

## ABSTRACT

*Ergonomic interventions and analyses as well as the anthropometric parameters have been used as a means to reduce physical stress in the flight cockpit, in space design and in the military pilots' selection. The aim of the present study is to find out literature support in order to explain and/or justify the use of ergonomics and the anthropometric concepts application in anthropometric requirements definition when acquiring or developing new planes. The author verified that one of the main factors that affect the quality of life as well as the pilot's performance during flight is in the crew's chair which is being currently used once some sittings in the Brazilian Air Force airplanes do not offer reasonable comfort to the flight personnel. Another finding was that in order to specify accurate ergonomic requirements it is strongly recommended to base on the huge number of ordinary pilots' experience instead of test pilots only. The adoption of ergonomic parameters as an admission and selection criterion has been largely used. The critical measures for a correct evaluation of the aircraft's cockpit dimensions must be taken in the sitting position: stature, buttock knee, knee height, leg length and eyes height. Due to anthropometry a great part of the female population is not able to operate the flight controls effectively. It is concluded that the knowledge of the anthropometric parameters in a specific population is very important in the development or acquisition of any equipment, as well as the accurate ergonomic requirements in aviation can promote the improvement of operational performance and flight security and the decreasing of musculoskeletal dysfunctions and death risks.*

**Keywords:** *Ergonomics. Anthropometry. Ergonomics requirements. Aviation.*

## INTRODUÇÃO

Com a globalização e uma tendência de homogeneização tecnológica entre os países de poder aquisitivo e/ou nível de desenvolvimento semelhante, o fator humano aparece como o grande diferencial. Quando os equipamentos são equivalentes e o treinamento não apresenta grande diferença, o ponto de maior influência no desempenho global de determinado sistema é o fator humano que, na aviação militar, é representado por seus tripulantes ou equipagens de combate.

Para que se possa obter o máximo desempenho da máquina, é necessário que o ser humano suporte esforços extremos, o que se torna pouco provável sem a perfeita interação com o ambiente de trabalho, principalmente no que diz respeito às dimensões, a disposição dos comandos e instrumentos e a estrutura do equipamento/ambiente a ser operado, bem como as características morfofisiológicas do usuário (BUCKLE et al., 1990).

Nesse escopo, uma eficiente e completa **capacitação operacional** e/ou reparagem de uma Força Aérea deve contemplar, também, os fatores humanos e as diversas maneiras de maximizar o seu desempenho.

A forma para se alcançar essa maximização é proporcionar às tripulações maior segurança e conforto, diminuir o esforço e os riscos de lesão, além de proporcionar o aumento da eficiência e da precisão das ações e tarefas, sem, entretanto, gerar

fadiga. Tudo isso parece inalcançável, contudo pode ser facilmente conquistado com a devida aplicação da ergonomia e seus conceitos (GRAYSON et al., 2005).

Dessa forma, o objetivo deste artigo é levantar dados da literatura que esclareçam e/ou justifiquem a aplicação dos conceitos da ergonomia e da antropometria na definição de requisitos antropométricos quando do desenvolvimento ou aquisição de aeronaves.

## 1 CONHECENDO A ERGONOMIA

Segundo a International Ergonomic Association (2000), o termo ergonomia, utilizado pela primeira vez na era moderna em 1857, é derivado das palavras gregas *ergon* (trabalho) e *nomos* (leis naturais), caracterizando, assim, a Ciência do Trabalho.

Ergonomia é a disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e os outros elementos ou fatores de um sistema. É também a profissão/atividade que aplica teorias, princípios, dados e métodos para definir projetos, formatos e estruturas, de acordo com as necessidades humanas, a fim de otimizar o seu bem-estar e o rendimento do sistema homem-máquina como um todo (INTERNATIONAL ERGONOMIC ASSOCIATION - IEA, 2000).

A era da informação resultou no aparecimento de novos campos da ergonomia como o da Interação Homem-Computador (IHC), face da ergonomia que



hoje se aplica aos projetos de painéis de aeronaves (IEA, 2000).

Os ergonomistas são profissionais que contribuem com o planejamento, a estrutura e as avaliações das tarefas, postos de trabalho, produtos, equipamentos, ambientes e sistemas, de maneira a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas (IEA, 2000).

Análises e intervenções ergonômicas são usadas como métodos de prevenção primária, de maneira a reduzir estresses físicos nos postos de trabalho e prevenir disfunções e lesões (GRAYSON et al., 2005).

Um dos principais objetivos das pesquisas em ergonomia é proporcionar aos engenheiros e projetistas as descobertas relativas ao desempenho humano, de maneira a possibilitar a utilização desses conhecimentos em forma de guia de recomendações no desenvolvimento de *designs* que vão desde os eletrodomésticos aos aviões e espaçonaves (DEKKER; NYCE, 2004).

Segundo o IEA (2000), existem cinco aspectos que justificam o desenho ou o redesenho de produtos, ambientes/equipamentos e sistemas baseados nos princípios ergonômicos: aumento da segurança a melhora do conforto a melhora do manuseio a aumento da produtividade/rendimento e a melhora da estética/beleza/harmonia.

Pessoas nascem em todos os tamanhos e formas e com diferentes capacidades e limitações, no que diz respeito à força, velocidade, julgamento e habilidades. Todos esses fatores precisam ser considerados no projeto de cada objeto, equipamento ou função. Assim, para solucionar esses problemas, faz-se necessária a inclusão de conhecimentos das mais diversas áreas da saúde em conjunto com a engenharia, ou seja, de todas as faces que compõem a ergonomia (PHEASANT; HASLEGRAVE, 2006).

A ergonomia vale -se de diversas disciplinas em seu estudo do ser humano e seu ambiente de trabalho, incluindo a antropometria, a biomecânica, a engenharia mecânica, a engenharia industrial, o desenho industrial, a cinesiologia, a fisiologia e a psicologia. Em virtude dessa pluralidade

disciplinar, o profissional de ergonomia, normalmente, possui formação acadêmica em fisioterapia, educação física, arquitetura ou engenharia, bem como pós-graduação mestrado ou doutorado em áreas relacionadas ao estudo das capacidades e do desempenho humano, como ciência da motricidade humana, engenharia de produção, medicina do trabalho ou, mais especificamente, nas áreas de ergonomia e biomecânica (IEA, 2000).

Antes de se iniciarem as considerações necessárias à elucidação da importância de se estabelecerem requisitos ergonômicos precisos e confiáveis, faz-se necessário um esclarecimento sobre o que vem a ser antropometria e qual a sua relação com os requisitos ergonômicos em aviação.

### 1.1 ANTROPOMETRIA

A antropometria é uma das ferramentas vitais na determinação e na seleção de pilotos militares. A necessidade de critérios antropométricos de seleção precisos e bem definidos justifica-se por assegurar a compatibilidade entre a tripulação e a aeronave, tanto durante os treinamentos quanto nas atividades operacionais, proporcionando conforto e segurança de maneira individual (SHARMA et al., 2007).

A antropometria foi definida pela NASA, em 1978, como a ciência de medida do tamanho corporal. Também pode ser definida como um ramo das ciências biológicas que tem como objetivo o estudo dos caracteres mensuráveis da morfologia humana, ou seja, o método antropométrico baseia-se na mensuração sistemática e na análise quantitativa das variações dimensionais do corpo humano (SANTOS; FUJÃO, 2003).

O tamanho físico de uma população pode ser determinado por meio da medição de comprimentos, profundidades e circunferências corporais, e **os resultados obtidos podem ser utilizados para a concepção de postos de trabalho, equipamentos e produtos que sirvam as dimensões da população usuária** (PHEASANT; HASLEGRAVE, 2006) grifo nosso.

**Já se pode inferir que o conhecimento das características e medidas morfológicas dos**



**tripulantes da Força Aérea seria de grande utilização tanto no desenvolvimento do projeto de novas aeronaves quanto em determinadas adaptações nas aeronaves já adquiridas, além da participação em projetos de desenvolvimento de novas aeronaves.**

As dimensões lineares do corpo humano são normalmente distribuídas, e a frequência de distribuição de uma dimensão particular revela uma curva simétrica em forma de sino conhecida como curva de Gauss. Apenas algumas pessoas são muito baixas ou muito altas, mas muitas se situam à volta do centro (a média) da distribuição (SANTOS; FUJÃO, 2003).

Por razões práticas, é necessário colocar limites na extensão de população para a qual o posto de trabalho vai ser concebido. Acomodar usuários dos extremos superiores e inferiores da curva significaria que os graus de variabilidade no posto de trabalho teriam de ser muitos grandes e iriam beneficiar poucos indivíduos. As limitações na concepção devem ser bastante limitadas. Por essa razão, é prática comum especificar *designs* onde caibam 90% dos utilizadores, sendo o valor mais baixo definido como o percentil 5 de uma dimensão, e o valor mais alto como o percentil 95 (PHEASANT; HASLEGRAVE, 2006).

Contudo quando consideramos a população mundial, esses 5% em cada ponta da curva podem significar um percentual bem maior para determinada população, como no caso dos holandeses (muito altos) ou dos paraguaios (muito baixos), isso sem contar a população feminina. Como forma de ilustrar, cabe citar o percentil 95 relativo à estatura de algumas populações adultas para o gênero masculino: Japão – 1,75 m; China – 1,77 m; Inglaterra – 1,86 m; Índia – 1,70 m; Brasil – 1,81 m; Estados Unidos – 1,88 m; Holanda – 1,92 m (PHEASANT; HASLEGRAVE, 2006).

## 2 ERGONOMIA EM AVIAÇÃO

A Segunda Guerra Mundial marcou o desenvolvimento de novas e complexas máquinas e armamentos, o que levou a novas demandas de cognição por parte dos operadores. O processo de tomada de decisão, atenção, consciência situacional

e coordenação motora dos operadores tornou-se a chave do sucesso ou fracasso das suas tarefas (PHEASANT; HASLEGRAVE, 2006).

Nesse período, observou-se que mesmo as aeronaves com mais recursos e pilotadas por pilotos bem treinados ainda se acidentavam. Em 1943, Alphonse Chapanis, um tenente do Exército americano, mostrou que o então chamado “erro do piloto ou erro humano” poderia ser consideravelmente reduzido quando painéis e controles com localização mais lógica e funcional substituíssem a disposição e a estrutura confusa das naves em uso (MARMARAS et al., 1999).

Nas décadas subsequentes à Guerra, a ergonomia continuou a se desenvolver e se diversificar. A Era Espacial criou novas necessidades no que diz respeito aos fatores humanos tais como, a extrema leveza dos materiais e as elevadas cargas “G” (MARMARAS et al., 1999).

Até quando o Homem poderia tolerar o ambiente espacial? Quais os efeitos que poderiam afetar a mente e o corpo humano? Tudo isso resultou na necessidade de aprofundamento dos estudos nos fatores humanos e a sua inclusão na produção de naves e aeronaves (PHEASANT HASLEGRAVE, 2006).

Nos itens a seguir pode-se verificar algumas aplicações da ergonomia em aviação, de uma correta descrição dos requisitos ergonômicos, bem como da correta maneira de se realizar o processo de identificação das necessidades ergonômicas.

### 2.1 ASSENTOS

Um dos principais fatores que afetam a qualidade de vida e o desempenho dos pilotos durante o voo são as cadeiras presentes na cabine. Um número razoável de reclamações de desconforto e de dor nas costas, durante os voos de média e longa duração, tem sido reportado pelos pilotos (LUSTED, 1994 apud GOOSSENS et al., 2000).

Goossens et al. (2000) comentam que diversos autores como Wachslar, Laerner (1960), Drury coury (1982), Snijers (1988) e Zhang et al. (1996) afirmam que os parâmetros que têm maior influência sobre o conforto dos assentos derivam, em sua maior parte, da antropometria da população



a que se destinam, bem como das considerações biomecânicas da atividade a ser desenvolvida.

Em sua pesquisa, Goossens et al. (2000) citam 8 parâmetros/requisitos previstos na norma *Aerospace Standard 290B (AS290B)*, definidos especificamente para os assentos de aeronaves, além de outros 6 de origem biomecânica, conforme tabela 1.

Tabela 1 – Dimensões *Standard* utilizadas em assentos de pilotos

Descrição dos parâmetros	AS290B (cm)	Biomecânicos (cm)
Altura do assento	Mín 33	---
	Máx 51	---
Profundidade do assento	Mín 41	---
	Máx 45	---
Altura do encosto	Mín 65	---
Largura do encosto	Mín 43	---
Largura de apoio de braço	6,5	—
Comprimento do apoio de braço	Mín 28	—
Distância entre os apoios de braço	Mín 47	—
Inclinação do encosto	65-85	—
Profundidade efetiva do assento	---	Mín 41
	---	Máx 52
Largura efetiva do assento	---	Mín 43
Altura do suporte lombar	---	15-25
Altura do apoio de braço	---	20-32
Inclinação do assento	---	5-15
Inclinação do apoio de braço	---	Mín 00
	---	Máx 05

Fonte: GOOSSENS et al. Biomechanical analysis of the dimensions of pilot seats in civil aircraft. *Applied Ergonomics*, v. 31, p. 9-14, 2000.

Segundo Goossens et al. (2000), apesar de todos os parâmetros serem de suma importância para o conforto e o desempenho dos pilotos, três deles merecem ser destacados:

a. Ângulo de inclinação do encosto: essa característica permite a eliminação das forças de cisalhamento entre a pele e o assento (SNIJDERS, 1988), além de promover uma diminuição da pressão intradiscal na região lombar e cervical, desde que na angulação recomendada de 95° a 105° entre o assento e o encosto (GOOSSENS et al., 2000; DIJKE et al., 1993);

b. Apoio lombar: evita a retroversão de quadril e a retificação da curvatura lombar, promovendo, assim, uma diminuição da pressão intradiscal na região lombar (GOOSSENS et al., 2000); e

c. Apoio de braço: quando ajustado na altura correta, reduz consideravelmente a carga sobre a coluna (ZACHARKOW, 1988 apud GOOSSENS et al., 2000).

Um dos principais fatores relacionados com a etiologia de diversas disfunções e lesões da coluna vertebral é a postura adotada pelos pilotos durante o voo (FROOM, 1986; BOWDEN, 1987; BONGERS, 1990).

A postura errada muitas vezes está relacionada a um desenho equivocado do assento, uma vez que não fornecerá uma boa postura ao piloto durante o voo (SIMPSON, 2003). **O desenho do assento das cadeiras baseado em princípios ergonômicos e medidas antropométricas é a condição básica que deve ser atendida para assegurar ao piloto conforto e saúde, entretanto essa exigência raramente é atendida** (GOOSSENS; FRANSEN, 2000 apud SIMPSON, 2003 grifo nosso).

Um estudo realizado com diversos assentos utilizados pelos pilotos da aviação civil e militar identificou que nenhum deles atendia aos critérios básicos de ergonomia e de biomecânica. A análise revelou que, de maneira geral, os assentos deveriam ser mais confortáveis e espaçosos, apresentar um suporte lombar eficiente, ter os ajustes do apoio de braços melhorados, ajustes de posição vertical, lateral e horizontal, permitir a modificação dos ângulos do encosto, além de um ajuste do apoio de cabeça (MOHLER, 2000).

Em estudo realizado por Silva (2006 a, b, c) com assentos de algumas aeronaves operadas pela **Força Aérea Brasileira**, verificou-se que, de acordo com o quadro 1 e em conformidade com os achados de Mohler (2000), o desenho dos assentos não proporciona o conforto necessário à saúde e ao bem estar dos pilotos, podendo ser considerado como um **fator de diminuição da capacidade operacional e da segurança de voo** (grifo nosso).

De maneira a atender os requisitos de conforto, de ergonomia e de biomecânica, os assentos de aeronaves devem, dentre outras necessidades, ser estofados e revestidos com material que permita a transpiração (evitando-se o couro, a napa e o curvim), possuir regulagem de ajuste vertical, horizontal e de inclinação, possuir apoio lombar adequado e espaço para a acomodação da massa glútea (ambos necessários à manutenção da curvatura lombar na posição sentada), possuir



apoio para os braços, se possível ajustável (DA SILVA, 2006 a, b, c).

O quadro 1 demonstra que a grande maioria dos assentos pesquisados não possui apoio lombar e/ou espaço destinado à acomodação da massa glútea e que apenas as aeronaves de transporte, à exceção do C-95, possuem ajuste de inclinação do encosto. Todos são requisitos básicos para o conforto e o melhor desempenho dos pilotos durante o voo (DA SILVA, 2006 a, b, c).

Nesse estudo da análise ergonômica de assentos de aeronaves, o autor **verificou que a inclusão de espaço para acomodar a massa glútea, assim como a colocação de apoio lombar poderiam ser realizados com baixíssimo custo e nas próprias dependências dos respectivos Parques de Material Aeronáutico. O serviço poderia ser realizado nas seções de estofamento, com a simples substituição e modelagem da espuma do encosto, desde que**

**fossem feitas por um profissional da área e com as devidas orientações/considerações ergonômicas** (DA SILVA, 2006 a, b, c) grifo nosso.

### 2.1.1 ASSENTO EJETÁVEL

Edwards (1996), em seu estudo, destaca que os novos assentos ejetáveis (NACES *seats*), por apresentarem modificações ergonômicas como inclinação do encosto/cadeira e encostos com contornos bem definidos (suporte lombar) e área para acomodação da massa glútea, reduzem significativamente os riscos de fraturas e lesões.

De acordo com Nakamura (2007), a segunda maior causa de óbitos na ejeção se dá em virtude de uma postura inapropriada antes da ejeção. Tal postura ocorrer dar em função da atitude em que a aeronave se encontra no momento da ejeção ou em virtude das características antropométricas do piloto, que não permitem que ele se ajuste adequadamente à nacele.

Tipo de Aviação	Aeronaves	Análise dos Assentos
Asas Rotativas	H-34	Revestimento em algodão, encosto com <u>inclinação fixa</u> de 94°, apoio lombar modesto, sem espaço para a acomodação da massa glútea.
	H-1H	Revestimento em tela, encosto com <u>inclinação fixa</u> de 101°, bom apoio lombar, bom espaço para a acomodação da massa glútea, possui avanço dorsal que prejudica a postura do piloto.
	H-50	Revestimento em algodão, encosto com <u>inclinação fixa</u> de 80° apoio lombar muito alto, sem espaço para a acomodação da massa glútea.
Patrulha	P-95	Revestimento em curvim, encosto com <u>inclinação fixa</u> de 96°, sem apoio lombar, sem espaço para a acomodação da massa glútea.
Transporte	C-95	Revestimento em curvim, encosto com <u>inclinação fixa</u> de 96°, sem apoio lombar, sem espaço para a acomodação da massa glútea.
	C-97	Revestimento em algodão, encosto com <u>ajuste de inclinação</u> (posição inicial em 86°), apoio lombar modesto, sem espaço para a acomodação da massa glútea.
	C-99	Revestimento em algodão, encosto com <u>ajuste de inclinação</u> (posição inicial em 86°), <u>apoio lombar ajustável</u> , modesto espaço para a acomodação da massa glútea.
	C-130	Revestimento em algodão, encosto com <u>ajuste de inclinação</u> (posição inicial em 104°), sem apoio lombar, sem espaço para a acomodação da massa glútea.
	KC-137	Revestimento em algodão, encosto com <u>ajuste de inclinação</u> (posição inicial em 94°), apoio lombar modesto, sem espaço para a acomodação da massa glútea.

Quadro 1 – Análise básica dos assentos dos pilotos das aeronaves operadas pela FAB

Fonte: Da Silva, G.V. Padrão Específico de Desempenho e Treinamento Específico para Tripulantes das Aviações de Asas Rotativas, de Patrulha e de Transporte (2006a, b, c).



Como forma de minimizar a carga sobre a coluna lombar, bem como minimizar a força de cisalhamento entre o assento e a tuberosidade isquiática, o ângulo do encosto ou de todo conjunto deverá estar inclinado para trás entre 5° e 15° (GOOSSENS et al., 2000).

Corroborando esse estudo, Koek Van Dijke et al. (1993) em seu estudo de análise biomecânica e ergonômica das posições da coluna cervical durante o voo no F-16, verificaram que a inclinação de 15° do encosto da cadeira da referida aeronave resulta numa redução da carga (força de reação) sobre a segunda vértebra cervical (C2), como também sobre o músculo esplênio da cabeça, em função de um deslocamento posterior do centro de gravidade do conjunto cabeça/capacete. Tal fato, além de promover maior segurança nas ejeções e de reduzir a incidência de fraturas de vértebras cervicais em pilotos de F-16, também proporciona uma melhor capacidade de movimentação da cabeça (cheque das 6 horas) durante os combates aéreos.

## 2.2 PAINEL DE INSTRUMENTOS

A disposição dos instrumentos de voo tem que ser de tal maneira que possa proporcionar uma rápida identificação, por parte do piloto, das informações mais críticas e importantes. Assim, qualquer mudança nessa disposição e/ou na qualidade da informação que está sendo passada pelo instrumento deverá vir de uma avaliação ergonômica com total participação do usuário, ou seja, os pilotos (REE, 1989).

Na maioria das vezes, a necessidade de realização de uma avaliação ergonômica vem da própria solicitação dos pilotos. Contudo, na Era da Informação, essa necessidade pode vir do surgimento de uma nova tecnologia e da tendência de automação do trabalho humano (SINGER; DEKKER, 2001).

Foi assim que, no final dos anos 90, foram publicadas na Europa regras de tráfego aéreo onde constava a obrigatoriedade da utilização do Sistema de Gerenciamento de Voo, mais conhecido com *Flight Management System* ou FMS, para todas as aeronaves que usassem o espaço aéreo médio ou superior (SINGER; DEKKER, 2001).

Os supracitados autores, em pesquisa sobre o tema, comentam que a inclusão de novas tecnologias cria problemas ergonômicos específicos, uma vez que infere na mudança da prática (procedimentos já automatizados), criam a necessidade de novas habilidades e demandas de conhecimento, bem como produzem novas vulnerabilidades, formas de erros e/ou fatores de risco, os quais são mais difíceis de interpretar e avaliar. Principalmente em aeronaves que foram projetadas sem o FMS ou qualquer outro suporte de *hardware* (computadores, *displays*, etc.).

**Os FMS não foram projetados para serem inseridos em aeronaves já fabricadas**, eles devem ser parte integrante de um projeto de uma nave planejada para ser completamente integrada com os mais diversos equipamentos e *softwares*. Dessa forma, a integração pós-fabricação da aeronave muitas vezes limita a atuação do equipamento, além de produzir problemas de interação computador-homem exacerbados (SINGER; DEKKER, 2001) grifo nosso.

Toda essa descoberta faz -nos refletir sobre a modernização das aeronaves C-130 e sobre a possibilidade da realização de procedimento semelhante nas aeronaves KC-137. Como usuário da aeronave C-130, o presente autor teve a oportunidade de vivenciar alguns problemas ergonômicos proporcionados pela implantação do “*glass cockpit*”, como a visualização parcial da tela primária de voo ou *primary flight display* (PFD) do 1P ou a dificuldade em se achar os botões de direcionamento (Heading – HDG e Course) do diretor de voo/piloto automático, o que aumenta o risco de acidente no caso de operação em mau tempo, além de outros problemas advindos da integração do painel como um todo e da dificuldade de utilização plena das capacidades do FMS.

Um fato bastante importante e comentando na pesquisa de Singer e Dekker (2001) é o processo indicado para a definição dos requisitos ergonômicos e/ou certificação do painel e, principalmente, a necessidade e relevância de se utilizar um laboratório de pesquisa de fatores humanos em aviação para o desenvolvimento desse processo.



De maneira a melhor verificar e interpretar alguns itens como: risco de acidentes, interface ergonômica entre as unidades (hardwares) e/ou instrumentos, interface ergonômica entre os controles e comandos e interface entre os demais equipamentos da nacele, bem como a reprodutibilidade das informações e adaptabilidade em condições com diferentes luminosidades, faz-se necessária uma ampla utilização de usuários e de critérios pré-definidos. **Por ser um processo extremamente subjetivo, é primordial basear-se, principalmente, na experiência de uma grande quantidade de usuários cotidianos, em detrimento dos pilotos de prova** (SINGER; DEKKER, 2001) grifo nosso.

Segundo Singer e Dekker (2001), **os principais problemas identificados em sua pesquisa podem ser minimizados e/ou evitados por uma formulação dos requisitos ergonômicos melhor e mais detalhada, baseada numa ampla avaliação, a partir das observações coletadas numa amostra representativa da população de usuários, num ambiente operacional completo (condições adversas, panes, noturno, variedade de aeródromos, outros), sendo as certificações baseadas nos fatores humanos (requisitos ergonômicos) a garantia da segurança de voo futura** (grifo nosso).

### 2.3 CABINE DE VOO

Como principal ambiente vivenciado pelos pilotos, as cabines de voo devem ser projetadas obedecendo alguns padrões e critérios de conforto e praticidade, de maneira a proporcionar um melhor controle da aeronave, desempenho da tripulação e segurança às operações e procedimentos, nas mais diversas condições (MOHLER, 2000).

A Federal Aviation Administration (FAA), por meio da Federal Aviation Regulation Part 25 (FAR 25), define alguns requisitos ergonômicos mandatórios para o projeto de uma nacele, tais como: (1) o compartimento de cada piloto e seus respectivos equipamentos devem permitir que a tripulação realize os seus procedimentos de voo sem que o corra uma concentração excessiva e/ou fadiga; (2) todo sistema deve ser projetado ou

ajustado dentro de uma faixa de regulagens compatível com determinada população de pilotos, sem produzir sobrecargas danosas a eles e/ou à aeronave [...]; (3) cada controle no interior da nacele deve estar localizado de maneira a prover uma operação conveniente, bem como prevenir confusões e/ou acionamento inadvertido (SINGER; DEKKER, 2001).

Este último requisito diz respeito, principalmente, à forma e à disposição dos botões e interruptores, pois numa situação adversa e/ou de mau tempo, situações como ter de virar a cabeça para ver/procurar o botão ou ser traído pelo tato, na busca de determinado interruptor, podem levar à eminência de grande perigo. Um exemplo real dessa impropriedade ergonômica ocorreu na inclusão do FMS nas aeronaves C-130, pois além de os botões de direcionamento (Heading – HDG e Course) do diretor de voo/piloto automático ficarem em posição diferente (ligeiramente atrás) da encontrada nas aeronaves não-modernizadas (procedimentos já automatizados), o tamanho e a forma também atrapalham a sua localização, uma vez que são muito semelhantes aos botões do volume dos rádios VHF, ocasionando, na maioria das vezes, o acionamento do botão errado. Um agravante é que os pilotos voam os dois tipos de aeronaves/painel (modernizadas e não-modernizadas).

Este exemplo nos traduz, de forma bastante clara e real a necessidade da correta formulação de requisitos ergonômicos quando de determinada modificação e/ou fabricação de uma aeronave, bem como a **importância de se realizar um levantamento com uma ampla amostra dos verdadeiros usuários para a identificação das necessidades e requisitos ergonômicos.**

As medidas consideradas críticas para uma correta avaliação das dimensões da cabine de uma aeronave são tomadas na posição sentada: a estatura, a distância do glúteo ao joelho e a altura do joelho em relação ao piso (REE, 1989).

Uma das posições importantes para se aferir a adequação dos pilotos em relação à nacele é a chamada “posição projetada para os olhos” (PPO), em que o piloto consegue olhar para fora por sobre



o painel e ainda é capaz de visualizar as luzes de aviso na parte superior do painel e o indicador eletrônico de atitude (EHSI) logo acima da coluna de comando do manche. Essa posição também deve permitir ao piloto alcançar confortavelmente os pedais, o manche e as manetes de potência, sendo normalmente adotada nos pousos, decolagens e durante o “taxi” (REE, 1989).

Buckle et al. (1990) chamam de “ponto de referência dos olhos” (*eye reference-point* – ERP) e definem como o ponto que assegura aos pilotos uma visão adequada tanto dos instrumentos da cabine (visão interna) quanto da área a sua frente (visão externa). A partir desse ponto devem ser determinadas as medidas de distância/alcance e as variações da posição do assento, do movimento dos pedais e do manche e das distâncias para os controles e comandos específicos.

As aeronaves devem permitir um amplo ajuste dos pedais e assentos, de maneira a permitir que tanto os pilotos altos quanto os de baixa estatura possam operar com segurança, uma vez que em condições anormais ou de emergência, a operação dos pedais pode tornar-se crítica. No caso de falha de um dos motores, principalmente, durante a decolagem, uma grande força deverá ser aplicada no pedal o posto para que se possa controlar a aeronave. Nessa condição, o espaço insuficiente para as pernas (pilotos altos) ou a falta de um ajuste mais próximo da cadeira e/ou dos pedais (pilotos baixos) pode gerar um grave problema (REE, 1989).

Na situação descrita acima, podem-se vislumbrar duas situações: 1) se, principalmente, as mulheres estariam ergonomicamente e/ou antropometricamente habilitadas a voar aeronaves como o C-130 (ex. pane em dois motores do mesmo lado); e 2) se não seria necessário o estabelecimento de limites antropométricos na seleção de pilotos da FAB para a operação de determinadas aeronaves.

Outra situação seria a possibilidade de se realizar pequenas adaptações (nível parque) de furação dos ajustes das cadeiras e/ou dos pedais. Haja vista que os C-130 adquiridos da Itália possuem furação do ajuste das cadeiras diferente

das encontrada em aeronaves adquiridas nos EUA, permitindo uma maior aproximação do painel. Talvez por serem os pilotos italianos de estatura média inferior aos pilotos americanos. Falta saber se tal ajuste foi feito na Força Aérea italiana ou se foi um requisito ergonômico solicitado à Lockheed quando da compra das aeronaves.

Buckle et al. (1990) definem 8 medidas a serem consideradas na avaliação e/u definição de requisitos ergonômicos da nacele em função da antropometria da população usuária. São eles: (1) altura dos olhos na posição sentada; (2) comprimento nádegas Joelho; (3) comprimento de alcance do braço (manche); (4) alcance acima da cabeça; (5) comprimento nádegas-calcanhar; (6) espaço útil da coxa – distância entre a borda inferior do fixador de mapas do manche e o assento; (7) profundidade abdominal – distância entre o encosto e o manche, quando este é todo puxado para trás; e (8) alcance lateral das mãos.

Esses autores sugerem a aplicação de requisitos e parâmetros antropométricos para a admissão e seleção de pilotos, enfatizando que tais critérios devam ser estabelecidos de forma científica, o que permitirá que um(a) candidato(a) ineligível seja excluído com uma aceitável margem de segurança (nível de confiança).

Esse estudo demonstrou que, em função da antropometria, uma operação efetiva da nacele/comandos de voo ultrapassa as capacidades de uma maior proporção da população feminina que da população masculina. O que levanta a questão do estabelecimento de critérios de seleção baseados na antropometria necessária para operar uma gama variada de aeronaves, principalmente no que diz respeito ao público feminino.

**Cabe ressaltar que a metodologia para estabelecer os critérios de seleção baseados na antropometria pode ser utilizada na avaliação da compra de aeronaves e/ou na definição de requisitos ergonômicos na construção/projeto de novas aeronaves, como forma de assegurar se uma operação efetiva e segura não será limitada por indivíduos com determinadas dimensões antropométricas (BUCKLE et al., 1990) grifo nosso.**



### 3 LESÕES E DISFUNÇÕES

Por ser um ambiente complexo, existem diversos mecanismos que podem justificar a relação entre o voo e algumas lesões mioarticulares. O esforço exigido pela posição sentada, a sobrecarga dos ligamentos e o aumento da pressão intradiscal, os músculos espinhais fatigados pelo estresse de uma postura rígida, cargas repetidas e/ou constantes durante o voo, principalmente sobre a coluna devido a uma postura inadequada, grandes acelerações (carga “G”) ou a vibração, podem causar degeneração e criar microfraturas no platô das vértebras, impedindo a nutrição dos discos ou criando cortes microscópicos nos anéis fibrosos (SANDOVER, 1986; TROUP, 1986, apud BOWDEN, 1987).

Com o passar dos anos, pode ocorrer o desenvolvimento de processos degenerativos por aplicações de forças irregulares, levando à incapacidade funcional temporária ou permanente (COBIN et al., 1980; FAIRWEATHER et al., 1993 apud ROSA; et al, 2002).

Além de afetar a qualidade de vida das tripulações, as dores e lesões afetam diretamente a segurança de voo, o desempenho dos pilotos, a disponibilidade para a atividade aérea (dispensas médicas) e a prontidão operacional, elevando a possibilidade de “erro humano” (HANSEN; WAGSTAFF, 2001; SHANAHAN et al., 1986; FROOM et al. 1986; BOWDEN, 1987; SHEARD et al., 1996; PELHAM et al., 2005; DA SILVA, 2005; DA SILVA, 2006).

Estudos têm sugerido uma maior prevalência de lombalgia em pilotos de helicóptero (PH) quando comparados à população em geral (FROOM et al., 1986). Segundo Simpson (2003), apesar de os pilotos de helicóptero serem os mais acometidos pela dor nas costas, seus estudos apresentaram uma prevalência de 52% em pilotos da aviação geral da Inglaterra e da Irlanda, demonstrando que **os problemas de coluna são as principais disfunções que afetam essa classe** (grifo nosso).

Corroborando esses achados, em pesquisa também realizada por Da Silva (2005), com 789 aviadores da **Força Aérea Brasileira**, divididos

em pilotos de helicóptero (PH), de instrução – AFA (PI), de patrulha (PP), de caça (PC) e de transporte (PT), encontrem-se índices de prevalência de dores nas costas bastante elevados: PH (66,7%), PI (58,3%), PP (46,6%), PC (44,7%) e PT (36%), que superamo, inclusive, algumas médias mundiais.

Outros dados importantes encontrados foram que **7,2% dos pilotos declararam já terem ficado indisponíveis para o voo por motivo de dor**, confirmando o seu potencial em produzir prejuízos econômicos, funcionais e operacionais, como também já tem sido observado no Canadá e na Noruega (HANSEN; WAGSTAFF, 2001) e 48,7% daqueles acometidos pela dor nas costas admitiram queda no seu rendimento/desempenho durante o voo, comprometendo, assim, a segurança (SILVA, 2005) grifo nosso.

#### 3.1 RISCOS E PREVENÇÃO

Segundo Grayson et al. (2005), diversos estudos têm associado os fatores de risco decorrentes de grandes esforços de força, movimentos repetitivos, má postura e vibrações ao desenvolvimento de lesões no ambiente trabalho. Verifica-se que são os mesmos riscos a que são submetidos os tripulantes de aeronaves militares.

Para melhor elucidar esses riscos, é importante citar o estudo de Dijke et al. (1993) que verificou uma elevada sobrecarga sobre as estruturas do pescoço de pilotos militares quando em missões de combate simulado em aeronaves F-16, momento no qual a carga “G” é bastante elevada (5 a 7G). Dentre as principais estruturas afetadas, os músculos trapézio e esternocleidomastóide merecem destaque, pois quase atingiram as suas máximas forças de atuação (momento no qual o músculo torna-se incapaz de sustentar e/ou mover determinado seguimento), já que a força gerada pelo conjunto cabeça-capacete passou de 63N para 383N (uma carga seis vezes maior). **Outra estrutura bastante sacrificada foram as vértebras cervicais, uma vez que sofreram um aumento da carga de 10 a 20 vezes quando comparada à posição neutra. Este aumento foi tão significativo que ultrapassou a força estimada de reação**



**da articulação, que é de 960N, atingindo o valor de 1989N, ou seja, mais de duas vezes a força necessária para causar fraturas nas vértebras.** Esses achados corroboram o estudo de Shall (1989), que observou fraturas nas vértebras cervicais em alguns dos pilotos de caça pesquisados.

Uma das possíveis explicações para que a taxa de fraturas de vértebras cervicais em pilotos de F-16 não seja elevada é a inclinação para trás de todo o conjunto do assento em 15°. Esta inclinação, juntamente com a colocação de contrapesos no capacete, são adaptações ergonômicas derivadas de estudos de biomecânica e são suficientes para deslocar o centro de gravidade do conjunto cabeça-capacete para uma posição de 2cm atrás da articulação atlanto-occipital. Essa mudança gera uma diminuição na carga sobre as vértebras de 0,9 vezes (DIJKE et al., 1993). **Esse é um exemplo real de uma adaptação ergonômica que possibilitou um aumento da capacidade humana em sustentar cargas extremas e a não-limitação da máquina por parte do homem.**

Em seu trabalho Grayson (2005) citam que um grande número de autores (ARNETZ & MEISEL, 2003; BERNACKI ; TSAI, 2000; FEURSTEIN et al.; 1993; HIGGFS & MACKINNON, 1995; MELHORM, 1996; NORRIS, 1993; PUNNET & WEGMAN, 2004; outros) têm defendido a importância das mudanças ergonômicas nas cabines de voo, de maneira a reduzir os riscos de lesões e os custos decorrentes do afastamento de tripulantes.

**A redução da demanda física em determinado posto de trabalho é um eficiente modo de prevenir o aparecimento de lesões,** além de poder melhorar a segurança, a eficiência e a produtividade (GRAYSON, 2005) grifo nosso. Simples modificações no posto/ambiente de trabalho podem permitir que as tarefas sejam realizadas com um gasto e um esforço menor por parte do trabalhador, o que tem levado a empresas e empregadores a se preocuparem com a adequação do ambiente ao trabalhador (GRAYSON, 2005).

No caso dos aeronavegantes, essas pequenas modificações correspondem, por exemplo, a uma

melhor disposição dos instrumentos, ergonomia das cadeiras, peso e contrapeso dos capacetes ou a melhora do conforto dos assentos, como uma simples substituição da espuma do encosto, permitindo a inclusão de um suporte lombar adequado às exigências da atividade aérea.

#### 4 REQUISITOS ERGONÔMICOS

São medidas, modelos e parâmetros necessários a uma melhor adequação do ambiente de trabalho, do equipamento e/ou objeto utilizado ou do gesto/tarefa realizado, de maneira a melhorar o desempenho, o conforto e a qualidade de vida, minimizar acidentes, desconfortos ou lesões, sendo estabelecidos mediante pesquisa experimental com o sujeito (usuário) desejado (PHEASANT; HASLEGRAVE, 2006).

As pesquisas realizadas para a definição de determinados requisitos, parâmetros ou *design*, seguem uma sequência específica para melhor atingir os níveis ideais de interação entre o homem e a máquina, objeto, equipamento ou ambiente (GRAYSON, 2005).

##### 4.1 IDENTIFICAÇÃO E DETERMINAÇÃO DE REQUISITOS ERGONÔMICOS

Para se identificar e determinar quais são os requisitos ergonômicos para determinada atividade, é necessário compreender os estressores ou fatores de risco, como por exemplo, a adoção de posturas assimétricas, vibrações, movimentos repetitivos, necessidade de grande utilização da força ou de grande esforço para alcançar determinado objeto/equipamento ou interruptor. A partir de então, determinam-se os requisitos ergonômicos, os quais poderão ser as correções, no caso de estruturas já existentes, ou a estrutura (*design*) necessária para reduzir ou eliminar os estressores, no caso de novos projetos (GRAYSON, 2005).

Considerando que a identificação de requisitos ergonômicos é, em sua essência, uma pesquisa científica, deve-se adotar, como primeira medida, a seleção de um problema que apresente um impacto prático. Esse problema deve corroborar ou testar uma determinada teoria ou suprir determinada necessidade. A pesquisa deve levar



em consideração sempre o usuário, o qual deve selecionar uma ou mais variáveis dependentes de interesse da ergonomia tais como segurança, saúde ou desempenho. As variáveis independentes devem ser selecionadas em diferentes níveis. Normalmente testa-se algum fator já existente como um ambiente, equipamento ou *software* (BROOKHUIS et al., 2005).

Durante o processo de testagem e/ou definição de requisitos, **os usuários devem dar instruções minuciosas ao pesquisador**, descrevendo os métodos e/ou tarefas por eles realizadas no cotidiano. Os usuários permitem aos pesquisadores reconhecerem todas as possíveis combinações e interações que poderiam acontecer (BROOKHUIS et al., 2005). Partindo-se dessa relação usuário/pesquisador pode-se inferir que a situação perfeita seria aquela em que o pesquisador também é um usuário, ou seja, no caso da aviação **o ideal é que o ergonomista também fosse piloto**.

**Outra situação desejável numa pesquisa ergonômica é que, além de um número grande de usuários participando do estudo, também sejam conduzidas e comparadas múltiplas observações e testes de desempenho, de maneira a se maximizar os resultados e, conseqüentemente, as suas análises** (SINGER; DEKKER, 2001).

Uma vez completada a fase de experimentos, o redimensionamento ou a reestruturação do ambiente e/ou a redefinição do gesto/tarefa deverão ser realizados considerando os dados dos sujeitos estudados (PHEASANT; HASLEGRAVE, 2006).

Normalmente, o experimento se inicia com um estudo piloto, ou seja, com um número reduzido de usuários e, depois de acertado algum detalhe metodológico, parte-se para o estudo propriamente dito, já com um grande número de usuários (BROOKHUIS et al., 2005).

Para que o estudo tenha a validade esperada, é importante que o pesquisador, antecipadamente, certifique-se de que os sujeitos realmente entenderam como funciona o teste e/ou o equipamento, e que o teste pode ser finalizado dentro do tempo disponível. Todos os tempos e

demais medidas devem ser cuidadosamente verificados e registrados em local próprio. Uma vez que todos os dados foram compilados, deverão ser tabulados e analisados de maneira rígida e correta, utilizando-se os mais diversos testes estatísticos (BROOKHUIS et al., 2005).

As práticas ergonômicas são normalmente aplicadas de acordo com duas abordagens: a reativa e a proativa. A ergonomia reativa é aquela que se aplica quando alguma coisa necessita ser consertada e uma ação corretiva tem que ser tomada. Já a ergonomia proativa é o processo de busca de áreas que poderiam ser melhoradas e corrigidas antes de tornarem-se um grande problema, ou num projeto de desenvolvimento de um novo produto e/ou equipamento. Esses problemas podem ser corrigidos, principalmente, por meio da reestruturação do equipamento, da tarefa ou do ambiente (BROOKHUIS et al., 2005).

Uma das formas mais indicadas para se iniciar uma proposta de melhoria é a realização de uma avaliação ergonômica. O objetivo de uma avaliação ergonômica é identificar facilmente os estressores físicos e/ou psicológicos e soluções estruturais e/ou administrativas que sejam factíveis, de maneira a reduzir a demanda física ou psicológica relacionada ao trabalho (GRAYSON, 2005).

Para que se tenha uma precisa identificação e descrição dos fatores de risco associados à atividade estudada em determinado posto de trabalho, tarefa ou equipamento, o ergonomista deve realizar uma entrevista com as pessoas envolvidas (usuários). Algumas perguntas como “quais são as tarefas/procedimentos mais difíceis de serem realizados em função da disposição dos objetos, equipamentos e/ou instrumentos?” devem ser efetuadas, de maneira a permitir uma melhor identificação das deficiências, por parte do avaliador. Outra grande importância de se envolver os usuários no processo de avaliação de riscos e sugestões de modificação é que estudos confirmam que, quando os usuários são envolvidos nesse processo, as modificações têm maiores chances de serem corretas, além de uma maior aceitação delas (PHEASANT; HASLEGRAVE, 2006).



Após uma modificação ergonômica reativa, é importante que o ergonomista informe ao usuário explicações sobre as razões e os benefícios das alterações, bem como prover informação sobre a biomecânica dos movimentos e da técnica de realização de tarefas afetas ao cotidiano do trabalho (GRAYSON, 2005).

## 5 REQUISITOS ERGONÔMICOS EM AVIAÇÃO

Na prática, quando se projeta algum espaço para uma população mista de adultos usuários composta aleatoriamente por homens e mulheres, é muito comum utilizar a faixa que vai do percentil 5% feminino ao 95% masculino, ou seja, visa atender entre 90% e 95% da população pretendida (PHEASANT; HASLEGRAVE, 2006).

Em relação às dimensões de determinada nacele, o ideal é que as aeronaves sejam projetadas para acomodar uma grande faixa de pessoas e com grande variação de medidas antropométricas. Assim, quando não é possível realizar adaptações ergonômicas nas aeronaves, devem-se estabelecer limites antropométricos para a seleção de pilotos (REE, 1989).

Para ilustrar esse raciocínio, cabe citar o estudo de Buckle et al. (1990), que ao confrontar as medidas antropométricas da população britânica com as dimensões das cabines de aeronaves como os Boeing 737-200, 747 e 757, assim como o Lockheed TriStar, **encontraram que 73% da mulheres e 13% dos homens entre 19 e 65 anos estariam fora da curva de usuários/tripulantes**, ou seja, não seriam capazes de pilotar tais aviões com segurança e/ou dentro do desempenho esperado (grifo nosso).

Ainda dentro desse escopo, encontra-se também o estudo de Ree (1989) com 568 pilotos holandeses da KLM, em que 6% estão acima do percentil 95 (1,90m) para as dimensões das naceles das aeronaves pesquisadas. Neste estudo ficou caracterizado que o Boeing 747-200/300 e o Douglas DC-9 são desconfortáveis para pilotos acima de 1,96m e que no Air Bus 310 não há espaço necessário para acomodar as pernas de pilotos acima de 2,00m de altura, o que vem a prejudicar o desempenho desses pilotos e a segurança de voo.

Conclui-se que as dimensões das naceles dessas aeronaves atendem a menos de 90% da população de pilotos da KLM.

**Para que se possa dimensionar e/ou definir requisitos ergonômicos para as aeronaves, é necessário que se saibam as dimensões da população usuária, tanto de forma estática quanto dinâmica** (PHEASANT; HASLEGRAVE, 2006) grifo nosso. As dimensões estáticas são medidas feitas em posições corporais fixas entre pontos anatômicos do esqueleto. Muitas delas estão relacionadas com o design específico de certas aplicações, como por exemplo, capacetes, e com o design de espaços de trabalho, em que os dados são utilizados para estabelecer as dimensões mínimas (GRAYSON, 2005).

Por exemplo, o limite prático para o alcance do braço não é o comprimento do ombro até a ponta do dedo porque os operadores empregarão outros movimentos articulares para ir além deste comprimento. Assim os dados antropométricos dinâmicos são também necessários para estabelecer outros fatores como, por exemplo, o alcance.

Essas dimensões são tiradas quando o corpo está efetuando alguma atividade física, como por exemplo, o movimento para acionar um controle/comando qualquer. Neste tipo de dimensões o alcance tem lugar de destaque, uma vez que a zona de alcance conveniente pode ser definida como o espaço no qual o objeto pode ser convenientemente atingido, isto é sem um esforço excessivo (SANTOS; FUJÃO, 2003).

Um bom exemplo da utilização dessas medidas é a utilização por alguns países de parâmetros antropométricos como critério de seleção de pilotos, uma vez que, se não estiverem bem “ajustados” à máquina, sofrem um grande risco de lesão e até de morte.

Segundo Sharma et al. (2007), as medidas antropométricas estáticas referentes a **estatura, peso, altura sentado (*sitting height*), comprimento da perna (*leg length*) e comprimento da coxa (*khigh length*)** apresentaram uma grande relação com as dimensões das naceles nas aeronaves estudadas. O autor destaca a **altura sentada** como a principal medida



na seleção de pilotos de caça, uma vez que é fator determinante na (1) área de movimentação da cabeça, (2) no ponto de referência dos olhos - **design eye point** (DEP) e (3) na faixa de ajuste de altura do assento para uma adequada visão dos ambientes internos e externos (grifo nosso).

Uma das principais utilizações das medidas antropométricas em aviação é apresentar as limitações de uso em função das dimensões da nacele e do sistema de ejeção (SHARMA et al., 2007).

No estudo de Sharma et al. (2007) realizado com 115 candidatos a pilotos de caça, 27,82% foram considerados inaptos a voar a aeronave de treinamento, principalmente em função da limitação imposta pela **altura sentado**, conforme descrita na tabela 2. Tal rigor faz-se necessário em função das dimensões da nacele e, principalmente, em virtude das recomendações de segurança em caso de **ejeção** (SHARMA et al. 2007) grifo nosso.

Segundo Shama et al. (2007), a segunda medida mais importante na seleção de pilotos de caça é o **comprimento da coxa**, que a Força Aérea da Índia estabelece 64 cm como o comprimento máximo. Esse parâmetro assume grande relevância, principalmente por dois fatores: pela necessidade de se obter espaço suficiente para a operação dos pedais e pela possibilidade de chocar os joelhos contra o painel durante uma **ejeção**.

Os limites/requisitos antropométricos adotados pela Força Aérea Indiana na seleção de seus pilotos de caça (tabela 2), visam proporcionar-lhes maior segurança e conforto, além de uma melhor resposta no desempenho do conjunto

Tabela 2 – Limites antropométricos para a seleção de pilotos de caça da Força Aérea da Índia.

Variáveis	Limites
Estatuta (cm)	≥ 162,5
Altura sentado (cm)	81,5 - 96,0
Comprimento da perna (cm)	99,0 - 120,0
Comprimento da coxa (cm)	≤ 64,0
Peso (kg)	De acordo com o nomograma de peso e altura, por faixa etária

Fonte: SHARMA, S., RAJU, K.S., AGARWAL, A. Static anthropometry: current practice to determine aircrew compatibility. Indigenous Journal of Aerospace Medicine, v. 51, n. 2, p. 40-47, 2007.

Homem/Máquina. Cabe ressaltar que os limites inabilitam o piloto a voar determinada aeronave, assim, como exemplo, pode-se citar que os pilotos que, no exame de seleção, apresentarem a medida de comprimento da coxa (*Thigh length*) superior a 64 cm estarão incapacitados de iniciar o curso de caça.

Como forma de comparação entre parâmetros, verifica-se que no estudo de Visuri e Aho (1992), no processo de seleção de pilotos de caça, a Força Aérea da Finlândia adota 65 cm para o **comprimento máximo da coxa (*thigh length*)** e o valor máximo de 98 cm para o **comprimento da coluna (*spine length*)**. Tais diferenças de parâmetros devem-se às diferenças de dimensões das naceles de aeronaves distintas ou de algum equipamento (kit de sobrevivência, traje específico, capacete, NVG, entre outros) que altere as limitações antropométricas estáticas.

Tabela 3 – Limites antropométricos para a seleção de pilotos de caça da Marinha dos EUA.

Variáveis	Limites
Altura sentado (cm)	81,3 - 104,1
Comprimento da perna (cm)	91,4 - 127,0
Estatuta masculina - Navy (cm)	162,6 - 198,1
Estatuta masculina - Marine (cm)	167,6 - 198,1

Fonte: MORONEY, W.F., KENNEDY, R.S., GIFFORD, E.C., PROVOST, J.R. Selected anthropometric dimensions of Naval Aviation Personnel. Navy Bureau of Medicine and Surgery, Project Report No BuMed MF12.524.002.5012DX5X, 1971.

De maneira a melhor exemplificar a influência do tipo de aeronave sobre os limites antropométricos de seleção de pilotos de caça, bem como possibilitar a comparação entre as diferenças dos parâmetros praticados entre as Forças Aéreas da Finlândia e da Índia, a tabela 3, que mostra os limites utilizados pela Marinha Americana (MORONEY et al., 1971), traz, ainda, parâmetros distintos dos citados anteriormente.

Em virtude do aumento do número de mulheres pilotos, as quais apresentam peso corporal e dimensões menores do que dos homens, bem como da necessidade potencial de ajuste ou redesenho dos assentos ejetáveis, o estudo de Edwards (1996) teve como objetivo confirmar que as medidas antropométricas são significantes fatores de risco para a ocorrência de lesões na ejeção. As variáveis



antropométricas pesquisadas foram **peso, altura, IMC, altura do tronco (*trunk height*) e altura sentado (*sitting height*)** grifo nosso.

Nesse estudo, onde foram avaliadas 199 ejeções, ficou caracterizado que pilotos com o peso acima de 88 kg apresentaram grande risco de lesões severas (definidas como qualquer lesão que resulte em fatalidade, invalidez parcial ou completa) durante a ejeção. Da mesma forma, aqueles com a medida de altura do tronco maior que 66 cm ou estatura superior a 1,86 m apresentaram uma significativa prevalência de fraturas vertebrais (EDWARDS, 1996).

Já no estudo de Patterson (1989), que analisou 754 ejeções de 1977 a 1986, indivíduos que apresentam peso abaixo da média (78 kg na amostra estudada) ou uma estrutura corporal alta e magra (baixo IMC) apresentaram um maior risco de sofrer lesões na coluna induzidas pela aceleração.

Dessa maneira, percebe-se que os achados apontam para uma **faixa de peso ideal acima de 78 Kg e abaixo de 88 Kg**, tomando como base as lesões provocadas pela ejeção, chegando à incapacidade total e ao óbito, para pilotos fora da referida faixa de peso. Como também para uma preocupação com as aviadoras, uma vez que, em média, possuem peso abaixo de 78 Kg.

De acordo com o estudo de Buckle et al. (1990), realizado com pilotos de linha aérea, as medidas de dimensão da nacele são tiradas a partir do **eye reference point** (ERP) relativo à cadeira do comandante da aeronave. Dentre algumas medidas utilizadas para a seleção de pilotos destacam-se a **altura dos olhos na posição sentada (*seated eye height*)**, o **comprimento da coxa (*buttock-knee length*)** e o **comprimento da perna (*buttock-heel length*)**, conforme tabela 4.

A partir dos dados demonstrados na tabela 4, pode-se perceber que os parâmetros para pilotos de linha aérea são um pouco maiores quando comparados aos exigidos para os pilotos de caça, em função de não existir a necessidade de uma nacele de tamanho reduzido, bem como os riscos de lesão associados à ejeção.

Segundo Ree (1989), a utilização isolada da estatura para a definição / avaliação das dimensões

Tabela 4 – Limites antropométricos para a seleção de pilotos em relação as aeronaves Boeing 737-200, 747 e 757 \*Percentil 5% e 95% para cada gênero.

Variáveis	Limites
Altura dos olhos sentado (cm)	71,8 - 84,5
Comprimento da coxa (cm)	< 67,0
Comprimento mínimo da perna (cm)	101,0
Estatura masculina (cm)	*165,9 - 191,1
Estatura feminina (cm)	*164,6 - 189,3

Fonte: BUCKLE, W.P., DAVID, G.C., KIMBER, A.C. Flight deck design and pilot selection: anthropometric considerations. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, v.61, n.12, p.1079-1084, 1990.

de uma nacele não é uma técnica adequada, uma vez que existem outras variáveis antropométricas tão ou mais importantes. Para o autor, as medidas consideradas críticas são **altura sentada (*setting height*)**, **comprimento da coxa (*buttock-knee length*)** e **altura do joelho (*knee height*)**.

Essa consideração é bastante válida, uma vez que a estatura, isoladamente, não representa uma proporcionalidade humana absoluta, além de que os critérios críticos já percebidos na literatura são o comprimento da coxa e a altura na posição sentada, por motivos de segurança.

## 5.1 ERGONOMIA DEFICIENTE X POSSÍVEIS PROBLEMAS

Uma ergonomia deficiente pode limitar o desempenho do homem e, por conseqüência, a máquina terá as suas possibilidades de emprego reduzidas. Dessa forma, é de grande importância dar atenção a essas deficiências e procurar compensá-las ou minimizá-las, uma vez que afetam também a segurança de voo (REE, 1989), principalmente quando se trata de aeronaves de combate. Essas deficiências pode ser mais bem compreendidas a partir do quadro 2.

## 5.2 ALGUMAS REALIDADES VIVENCIADAS

A partir de um processo de observação, o presente autor verificou que atualmente a falta de pessoal especializado na Força Aérea para a definição correta dos requisitos ergonômicos aplicados à aviação já tem refletido em algumas deficiências de ajuste/alcance e manuseio/ operação de comandos e equipamentos, bem como de compatibilidade e adequabilidade de



ERGONOMIA DEFICIENTE	POSSÍVEIS PROBLEMAS
Espaço para as pernas deficiente/insuficiente	Pernas batendo no painel de instrumentos, impossibilidade de alcançar a posição projetada para os olhos (PPO), pernas (joelhos) excessivamente elevadas, fadiga precoce, sobrecarga da coluna, dificuldade de mudar de posição durante o voo, dificuldade de operar os pedais.
Disposição dos comandos e/ou instrumentos deficiente	Posturas assimétricas, limitação antropométrica, possibilidade de desorientação, dificuldade de alcance, desconfortos e lesões na coluna, impossibilidade de alcançar o PPO, impossibilidade de enxergar algum instrumento, sobrecarga articular (torções e giros desnecessários) e possibilidade de acionamentos inadvertidos.
Cadeira com ergonomia deficiente	Fadiga precoce, desconfortos e lesões na coluna (sobrecarga), impossibilidade de alcançar o PPO, diminuição da capacidade de concentração e decisão, desenvolvimento de dores no corpo.
Amplitude do ajuste de cadeira e/ou pedais deficiente	Dificuldade de entrar na nacele, possibilidade de choques e lesões, impossibilidade de aplicar força máxima num único pedal (pane de motor), dificuldade de alcance.
Capacetes e/ou acessórios pesados/ falta de contrapesos	Sobrecarga na coluna cervical, possibilidade de fratura de vértebras durante acelerações, fadiga precoce, possibilidade de lesões articulares e musculares.

Quadro 2 – Problemas decorrentes de uma ergonomia deficiente

Fonte: REE, J.J.D. The use of graphs in the ergonomic evaluation of tall pilots' sitting posture. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, v. 60, p. 1011-15, 1989.

algumas aeronaves operadas pela FAB às tripulações brasileiras. Essas realidades podem ser melhor elucidadas nos exemplos apresentados a seguir:

1. Ejeção do Tucano: o fato de termos hoje uma limitação de 1,87m como estatura máxima para a admissão na Academia da Força Aérea (AFA) para o quadro de aviadores, prende-se a uma deficiência de projeto no momento da definição dos requisitos ergonômicos, em relação à posição/altura do painel, dimensões da nacele/canopi e da cadeira de ejeção. Pois, uma vez que a aeronave tenha sido projetada e construída no Brasil, deveria atender, na opinião do autor, uma faixa maior de nossa população;

2. Modernização do C-130: baseado em experiências pessoais deste autor, pode-se identificar/selecionar 5 deficiências, a serem descritas a seguir;

a) o manche não permite a visualização completa do PFD, na posição do piloto em comando;

b) o botão do HDG no EFIS *Control Panel* fica muito atrás (aproximadamente na relativa de 100° da lateral direita do piloto – Cmt/1P), necessitando de um grande giro de cabeça/tronco para visualizá-lo, bem como de uma extensão

com rotação externa de ombro excessiva para ser alcançado (situação de risco no caso de mal tempo, além do risco de lesão);

c) o botão do HDG no EFIS *Control Panel*, além de ficar muito próximo (menos de 2cm) do botão de volume do VHF, ainda possui tamanho e formato semelhante. O que, na maioria das vezes, ao tentar acioná-lo e piloto executivo um acionamento inadvertido do botão de volume (também uma situação de risco no caso de mau tempo);

d) as manetes de controle das hélices atrapalham a utilização do teclado do CDU do copiloto, principalmente as teclas numéricas, o que dificulta e torna mais lenta a troca das frequências dos auxílios à navegação ou a modificação de procedimentos de subida e de aproximação; e

e) os instrumentos reservas (analógicos) em cima do painel atrapalham a visão externa, principalmente quando se está a realizando a curva base pelo lado direito.

3. Ergonomia dos Assentos: como se pode ver no quadro 1, os assentos das aeronaves operadas pela FAB e que foram analisadas estão bem aquém do que seria necessário para proporcionar



aos pilotos o conforto necessário a um bom desempenho. Dentre esses, cabe destacar o P-95B, aeronave do início da década de 90 e produzida pela EMBRAER, que, aparentemente, não levou em conta sequer a antropometria dos pilotos brasileiros ou o fato de a aeronave permanecer sete horas voando, deixando de cumprir requisitos básicos como a presença de apoio lombar e ajuste de inclinação do encosto (DA SILVA, 2006);

4. Nacele do CASA 295 (Amazonas): em recente pesquisa realizada por este autor, verificou-se uma dificuldade de entrar e sair da nacele (área de circulação) para pilotos acima de 1,75m. Talvez este fato pudesse ter sido evitado e/ou minimizado se soubéssemos o perfil antropométrico de nossos tripulantes e os requisitos ergonômicos para a aquisição fossem feitos levando em consideração esse perfil.

Esses são apenas alguns exemplos das limitações que o desconhecimento da ergonomia pode trazer. Espera-se que, uma vez esclarecida e destacada a sua importância e o seu valor, possa-se aprofundar estudos nessa área e aumentar o desempenho das equipagens de combate da Força Aérea Brasileira, a partir da sua correta utilização.

## 6 DISCUSSÃO

A utilidade dos conceitos e princípios da ergonomia e da biomecânica, bem como a posse do seu conhecimento, é de suma importância para qualquer Força Aérea, sendo um fator de surpresa estratégica, por permitir uma maior “autonomia” e desempenho das equipagens, podendo, também, significar o equivalente a um ponto de ruptura tecnológica, uma vez que pode vir a ser o diferencial num conflito.

A não observância das dimensões das aeronaves para a sua operação segura, conforme orientação do fabricante e não adequação das equipagens a essas dimensões podem estar colocando a vida de alguns tripulantes em risco, de acordo com as pesquisas de Ree (1989), Buckle et al. (1990), Masmaras et al. (1999) e Sharma (2007).

Assim, o domínio da técnica e dos conceitos necessários ao desenvolvimento ou à adaptação dos

ambientes de aviação em prol de uma melhor compatibilização das tripulações aos meios aéreos disponíveis significa ter equipagens com maior rendimento e com capacidade ampliada de cumprir diversas sortidas, bem como uma maior probabilidade de êxito por missão, bem como a diminuição do risco de morte, conforme citado por Sharma (2007).

Da mesma forma, tanto nos estudos de Dekker e Nice (2004), como nos de Phesant e Haslegrave (2006) pode-se observar a importância de projetistas e engenheiros utilizarem, em projetos de aviação, os dados, conceitos e pesquisas dos ergonomistas, como por exemplo, a altura dos olhos na posição sentada ou o alcance funcional, de maneira a poderem acomodar uma ampla variedade de usuários, dentro de determinada população.

Verificou-se, ainda, em pesquisas realizadas por Ree (1989), Buckle et al. (1990) e Phesant e Haslegrave (2006), que a média inferior das dimensões antropométricas do gênero feminino, comparada à masculina, provoca uma incompatibilidade ergonômica em aproximadamente 60% da população feminina de aviadores, com graves prejuízos à segurança de voo no caso de descumprimento dos requisitos impostos pelo fabricante. Isso desperta uma preocupação com a segurança das aviadoras que ora ingressam nos esquadrões operacionais da Força Aérea, bem como a necessidade de estudos aprofundados em relação aos parâmetros antropométricos para a seleção das diversas aviações/aeronaves existentes na FAB.

Para poder desfrutar dos benefícios da ergonomia, deve-se inicialmente **investir na pesquisa científica** que aborde temas como: a definição do perfil antropométrico dos pilotos da FAB, a definição do perfil antropométrico por tipo de aviação e sua análise comparativa, a diferença das dimensões corporais e de força entre os gêneros, a identificação de fatores de risco e/ou de diminuição de desempenho por aeronave, os cálculos do espaço de circulação da cabine ou das zonas de conveniência de alcance, a interação homem-computador, a relação entre a visão e a postura da cabeça e do pescoço, a capacitação dos



Parques de Material Aeronáutico na adequação ergonômica das aeronaves já adquiridas e a **elaboração criteriosa de requisitos ergonômicos por ocasião da aquisição de aeronaves e, principalmente, quando no desenvolvimento de projetos de aeronaves a serem fabricadas no Brasil, de maneira a se atender uma maior faixa da população de pilotos da FAB e de se proporcionar uma maior interação e eficiência do binômio homem-máquina.**

Tudo isso só poderá ser realizado e alcançado se houver pessoas capacitadas a conduzirem essas pesquisas e a formar novos profissionais, de maneira a possibilitar continuidade ao processo, bem como uniformidade aos procedimentos. Para tanto, após a obtenção de massa crítica capaz e em consonância com as idéias de Pheasant e Haslegrave (2006), deve-se considerar, num segundo momento, a criação de um centro de estudos em fatores humanos em aviação para atender as necessidades do EMAER, CTA e/ou COMGAR.

Pela origem dos estudos levantados, verifica-se que **poucos países** (EUA, Japão, Índia, Holanda, Inglaterra, Suécia, Israel) **dominam os conceitos e as aplicações da ergonomia em aviação**, aplicando-os na sua produção/aquisição, na seleção de suas equipagens e/ou na adequação dos ambientes de voo às características antropométricas de suas tripulações, o que faz de suas Forças Aéreas destaque dentre tantas outras no mundo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para que ocorra uma operação segura e com máximo desempenho das aeronaves, os pilotos devem ser capazes de operar os controles efetivamente e, ao mesmo tempo, enxergar com clareza todo o painel de instrumentos, bem como o ambiente externo.

O desconhecimento do perfil antropométrico das equipagens de combate da FAB pode estar afetando uma melhor utilização do fator humano e dos demais sistemas relacionados à aviação, bem como a definição dos requisitos ergonômicos, muitas vezes desconsiderados (talvez por

desconhecimento), no momento da compra ou no desenvolvimento de aeronaves, ou simplesmente estão sendo consideradas as médias populacionais de outros países.

Da mesma forma, especial atenção deve ser dada ao público feminino na progressão operacional de todas as aviações, em função da existência de diferentes parâmetros antropométricos para cada tipo de aeronave ou fabricante.

As metodologias de utilização de uma grande população de usuários, em detrimento dos pilotos de testes na avaliação ergonômica das aeronaves, como também a de estabelecimento de critérios antropométricos para a seleção de pilotos, têm se mostrado bastante eficientes e úteis na avaliação, na definição de requisitos ergonômicos e no projeto de novas aeronaves.

Em relação aos parâmetros antropométricos para a operação de aeronaves equipados com assento ejetável, cinco medidas são reconhecidas como críticas: altura sentado - *sitting height*, comprimento da coxa - *thigh or buttock-knee length*, comprimento da perna - *leg or buttock-heel length*, peso e estatura. Outros parâmetros como: altura dos olhos na posição sentada - *seated eye height* e altura do joelho - *knee height*, sempre que possível, também devem ser observados.

Para que se possa dimensionar e/ou definir requisitos ergonômicos para as aeronaves, é necessário que se saibam as dimensões da população usuária, tanto de forma estática quanto dinâmica.

Surgem, então, algumas perguntas: Quais as características/dimensões antropométricas da população de pilotos da FAB? Será que a totalidade de pilotos de caça da FAB tem as medidas antropométricas compatíveis com as exigências dos assentos ejetáveis de suas respectivas aeronaves? Existem diferenças antropométricas entre os pilotos dos diversos tipos de aviação? Quais são as diferenças de dimensão corporal e força entre os gêneros? Essas diferenças podem afetar o desempenho e a segurança na atividade aérea? Quais seriam as medidas ou requisitos antropométricos que os pilotos do sexo feminino da FAB devem apresentar para operar com efetividade e segurança



todas as aeronaves da frota, mesmo em situações adversas? As aeronaves que vem sendo adquiridas, nos últimos anos, bem como os demais projetos “X” das próximas aeronaves a serem adquiridas contam com uma definição criteriosa dos requisitos ergonômicos? e por último, Os projetos desenvolvidos no Brasil (exemplo.: KC-390) têm como seguinte a sua preocupação em atender uma grande parcela da população de pilotos da FAB a partir de dados antropométricos reais da população brasileira?

Para finalizar, é importante sempre lembrar que, na ponta de cada sistema, quem realmente faz a diferença é o fator humano e, para que ele tenha o seu melhor rendimento, é necessário que trabalhe num ambiente que permita a sua maior eficiência, por meio da utilização racional (menor esforço, baixo risco de lesão e melhor aproveitamento dos gestos) dos espaços, estruturas e ambientes.

Tudo isso pode ser atingido por meio da utilização sistemática e consciente da ergonomia, que, como foi visto, é a disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e os outros elementos ou fatores de um sistema.

## REFERÊNCIAS

BONGERS, P. M. et al. Back pain and exposure to whole body vibration in helicopter pilots. *Ergonomics*, v. 33, p. 1007-1026, 1990.

BOWDEN, T. J. Back pain in helicopter aircrew: a literature review. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, v. 58, p. 461-7, 1987.

BROOKHUIS, K. et al. *Handbook of human factors and ergonomics models*. Florida: CRC Press, 2005.

BUCKLE, P. W.; DAVID, G. C.; KIMBER, A. Flight deck design and pilot selection: anthropometric consideration. *Aviation Space and Environmental Medicine*, v. 61, p. 1079-84, 1990.

DA ROSA, G. M. M.; GABAN, G. A.; PINTO, L. D. P. Adaptações morfofuncionais do músculo estriado esquelético relacionadas à postura e o exercício físico. *Revista Fisioterapia Brasil*. v. 3, n. 2, p. 100-107, 2002.

DA SILVA, G. V. A influência de problemas na coluna vertebral sobre o desempenho operacional e a segurança de voo na FAB. *Revista da Universidade da Força Aérea*, v. 18, n. 21, p. 6-12, 2006a.

\_\_\_\_\_. Padrão específico de desempenho e treinamento específico para tripulantes da aviação de asas rotativas. In: SIMPÓSIO TÉCNICO DA REUNIÃO ANUAL DA AVIAÇÃO DE ASAS ROTATIVAS, 2006, Campo Grande, MS. *Relatório Final...* Rio de Janeiro: II FAE, 2006b.

\_\_\_\_\_. Padrão específico de desempenho e treinamento específico para tripulantes da aviação de patrulha. In: SIMPÓSIO TÉCNICO DA REUNIÃO ANUAL DA AVIAÇÃO DE PATRULHA, 2006, Belém, PA. *Relatório Final...* Rio de Janeiro: II FAE, 2006c.

\_\_\_\_\_. Padrão específico de desempenho e treinamento específico para tripulantes da aviação de transporte. In: SIMPÓSIO TÉCNICO DA REUNIÃO ANUAL DA AVIAÇÃO DE TRANSPORTE, 2006, Natal, RN. *Relatório Final...* Rio de Janeiro: V FAE, 2006d.

\_\_\_\_\_. *Prevalência de lombalgia em pilotos da Força Aérea Brasileira*. 2005. 115f. Monografia (Curso de Comando e Estado-Maior)-Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica, Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2005.

DEKKER, S. W. A.; NYCE, J. M. How can ergonomics influence design?: moving from research findings to future systems. *Ergonomics*, v. 47, n. 15, p. 1624-1639, 2004.

DIJKE, G. A. H. V. et al. Analysis of biomechanical and ergonomic aspects of the cervical spine in F-16 flight situations. *Journal of Biomechanics*, v. 26, n. 9, p. 1017-1025, 1993.

EDWARDS, M. Anthropometric measurements and ejection injuries. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, v. 67, n. 12, p. 1144-1147, 1996.

FROOM, P. et al. Low back pain pilots. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, v. 57, p. 694-695, 1986.

GOOSSENS, R. H. M.; SNIJDERS, C. J.; FRANSEN, T. Biomechanical analysis of the dimensions of pilot seats in civil aircraft. *Applied Ergonomics*, v. 31, p. 9-14, 2000.

GRAYSON, D. et al. Ergonomic evaluation: part of a treatment protocol for musculoskeletal injuries. *American Association of Occupational Health Nurses*, v. 53, n. 10, p. 450-59, 2005.

HANSEN, O. B.; WAGSTAFF, A. S. Low back pain in norwegian helicopter aircrew. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, v. 72, p. 161-164, 2001.



- INTERNATIONAL ERGONOMIC ASSOCIATION. 2000. Disponível em: <<http://www.iea.cc>>. Acesso em: 18 ago. 2008.
- LOPEZ-LOPEZ, J. A. et al. Determination of lumbar muscular activity in helicopter pilots: a new approach. **Aviation, Space and Environmental Medicine**, v. 72, p. 38-43, 2001.
- MARMARAS, N.; POULAKAKIS, G.; PAPAKOSTOPOULOS, V. Ergonomic design in ancient Greece. **Applied Ergonomics**, v. 30, n. 4, p. 361-368, 1999.
- MOHLER, S. R. Lower back pain is a common complaint, but precautionary practices help pilots cope. **Human Factors & Aviation Medicine**, v. 47, p. 1-6, 2000.
- MORONEY, W. F. et al. Selected anthropometric dimensions of Naval Aviation Personnel. **Navy Bureau of Medicine and Surgery**, 1971.
- NAKAMURA, A. Ejection experience 1956-2004 in Japan: um estudo epidemiológico. **Aviation, Space and Environmental Medicine**, v. 78, n. 1, p. 54-58, 2007.
- PATTERSON, F. R. Analysis of anthropometric risk factors related to back injury induced by ejection seat acceleration. **Aviation, Space and Environmental Medicine**, v. 60, n. 5, p. 488, 1989.
- PELHAM, T. W. et al. The etiology of low back pain in military helicopter aviators: prevention and treatment. **Work**, v. 24, p. 101-110, 2005.
- PHEASANT, S.; HASLEGRAVE, C. M. **Bodyspace: anthropometry, ergonomics, and the design of work**. 3 ed. Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2006.
- REE, J. J. D. The use of graphs in the ergonomic evaluation of tall pilots' sitting posture. **Aviation, Space and Environmental Medicine**, v. 60, p. 1011-1015, 1989.
- SANTOS, R.; FUJÃO, C. **Antropometria**. 2008. Monografia (Curso de Pós-Graduação em Ergonomia)-Universidade Évora, Lisboa, 2003. Disponível em: <[http://www.ensino.uevora.pt/fasht/modulo4\\_ergonomia/sessao1/texto\\_apoio.pdf](http://www.ensino.uevora.pt/fasht/modulo4_ergonomia/sessao1/texto_apoio.pdf)>. Acesso em: 19 set. 2008.
- SHALL, D. G. Non-ejection cervical spine injuries due to +Gz in high performance aircraft. **Aviation, Space and Environmental Medicine**, v. 60, p. 445-456, 1989.
- SHANAHAN, D. F.; MASTROIANNI, G. R.; READING, T. E. Back discomfort in US Army Helicopter Flightcrew Members. In: AGARD CONFERENCE, 378., 1986. **Proceedings... Backache and Back Discomfort**. France: AGARD, 1986.
- SHARMA, S.; RAJU, K. S.; AGARWAL, A. Static anthropometry: current practice to determine aircrew compatibility. **Indigenous Journal of Aerospace Medicine**, v. 51, n. 2, p. 40-47, 2007.
- SHEARD, S. C. Back pain in aircrew: an initial survey. **Aviation, Space and Environmental Medicine**, v. 67, p. 474-477, 1996.
- SIMPSON, P. A. Flight related musculoskeletal pain and discomfort in general aviation from United Kingdom and Ireland. **Aviation, Space and Environmental Medicine**, v. 74, n. 1, p. 1-17, 2003.
- SINGER, G.; DEKKER, S. The ergonomics of flight management: fixing holes in the cockpit certification net. **Applied Ergonomics**, v. 32, p. 247-254, 2001.
- SNIJDERS, C. J. Design criteria for seating based on biomechanics. **Proceedings of ICAART 88**, Montreal, p. 472-473, 1988.
- VISURI, T.; AHO, J. Injuries associated with the use of ejection seat in Finnish pilots. **Aviation, Space and Environmental Medicine**, v. 63, n. 8, p. 727-730, 1992.





# Lições da Campanha de Interdição no Vietnã

## *Lessons from Air Interdiction in Vietnam*

\*Tenente Coronel Aviador Enio Beal Júnior<sup>1,2</sup>

1 Instrutor da Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica - RJ  
2 Mestre em Estudos de Defesa pelo King's College London

### **RESUMO**

Estudos recentes produzidos em diferentes nações concluem que um dos mais prováveis cenários em que as Forças Armadas estarão envolvidas no futuro é o de guerra irregular. Com relação à Força Aérea, conflitos recentes também demonstraram a crescente presença de dois outros aspectos: restrições políticas, por diferentes razões; e o desejo de empregar o Poder Aéreo, ao menos inicialmente, como forma de evitar o comprometimento de tropas terrestres. Essas foram também as circunstâncias em que foi travada a Guerra do Vietnã, um conflito no qual a Interdição Aérea teve um papel preponderante. Este artigo avalia a eficácia da Interdição naquele evento histórico em particular. Por meio de uma análise crítica da literatura, conclui-se que, em determinadas circunstâncias, o esforço de interdição no Vietnã pode ser considerado um sucesso no nível tático, muito embora nunca o tenha sido no nível estratégico. Finalmente, tendo identificado lições que se mantêm ao longo do tempo, este artigo apresenta dez proposições que podem ser úteis aos futuros Comandantes de nível Operacional.

**Palavras-chave:** Poder Aéreo. Interdição. Guerra do Vietnã. Lições aprendidas.

**Recebido:** 23/03/2009

**Revisado:** 21/05/2009

**Aceito:** 09/06/2009

---

\*Autor: Tenente Coronel Aviador Enio Beal Júnior, formado pela Academia da Força Aérea em 1987; Mestrado em Estudos de Defesa pelo King's College London - Reino Unido (2007). Contato: Av. Mal. Fontenelle, 1200 – Rio de Janeiro/RJ. Tel. (21) 2108-8941. e-mail: beal81@gmail.com.

## ABSTRACT

*Recent documents produced by different nations agree that one of the most likely future scenarios in which the Armed Forces will be involved in the future is irregular warfare. In regards to the Air Force, contemporary conflicts also showed the increasing presence of two additional aspects: political restraints and limitations, for different reasons; and the will to employ Air Power, at least initially, for not to commit ground troops. These were also the circumstances under which the Vietnam War was fought, a conflict where Air Interdiction played a major role. This paper assesses the efficacy of interdiction in that particular event of history. Critically evaluating the related literature, it concludes that, in certain instances, the interdiction effort in Vietnam can be considered a tactical success, although it was never a strategic one. Finally, having identified enduring lessons, this paper presents ten propositions which may be useful to the modern Operational Level commander.*

**Key-words:** Air Power. Interdiction. Vietnam War. Learned lessons.

## INTRODUÇÃO

Se existe uma atitude mais perigosa do que assumir que a próxima guerra será exatamente igual à anterior é imaginar que ela será tão diferente que podemos ignorar todas as lições do último conflito.

Sir John Slessor

As palavras do Marechal Slessor, ditas ainda nos anos 50, encontraram eco na Guerra do Vietnã, e continuam a reverberar durante os dias atuais. A história desse conflito é um exemplo perfeito de quanto desastrosa pode se tornar a aplicação, em um cenário completamente diverso, de conceitos que anteriormente haviam sido empregados com sucesso (nesse caso, durante a II Guerra Mundial). Por outro lado, o confronto na Indochina, que ainda hoje permanece como um dos mais controvertidos de todos os tempos, também oferece uma enorme quantidade de lições duradouras que comandante algum deve ousar ignorar.

### 1 OS PRINCIPAIS OBJETIVOS DA INTERDIÇÃO NA GUERRA DO VIETNÃ

Há muito que a Interdição é considerada uma das principais tarefas do Poder Aéreo. Em geral, seu objetivo é relativamente simples: interromper o fluxo de suprimento, equipamento e pessoal do inimigo, a fim de isolar o campo de batalha. Para ser efetiva, essa interrupção deve estar relacionada a tempo (quando o inimigo precisa do ressurgimento), bem como quantidade (quanto ele necessita para continuar sua empreitada).

No que diz respeito ao emprego da arma aérea no Vietnã, o governo norte-americano estabeleceu

grandes campanhas de bombardeio que se estenderam de 1965 a 1972, sempre com a finalidade de coagir o governo norte-vietnamita a deixar de apoiar o esforço de guerra no sul (Tabela 1).

Tabela 1 – principais operações de interdição ocorridas durante a Guerra do Vietnã.

Operação	Período
Rolling Thunder	02 mar. 1965 - 31 out. 1968
Commando Hunt (I a VII)	15 nov. 1968 - 10 abr. 1972
Freedom Train	10 abr. 1972 - 09 maio 1972
Linebacker I	10 maio 1972 - 23 out. 1972
Linebacker II	18 dez. 1972 - 29 dez. 1972

A Guerra do Vietnã é um conflito extenso e controverso, e diferentes perspectivas para um mesmo evento são facilmente encontradas. Considerá-la um fato linear e homogêneo é um erro comum. Especificamente com relação ao Poder Aéreo, um dos deslizamentos mais facilmente encontrados é assumir que a Guerra do Vietnã teve apenas uma campanha de Interdição, e não várias<sup>1</sup>. Na verdade, houve diferentes operações, conduzidas de diferentes maneiras, contra diferentes inimigos, respeitando diferentes restrições, e buscando alcançar diferentes acordos; aspectos que têm que ser considerados quando da análise do conflito em toda a sua extensão.

### 2 AS CARACTERÍSTICAS DA INTERDIÇÃO AÉREA NO VIETNÃ

Desde o início de sua luta contra a ocupação francesa, o líder vietnamita Ho Chi Minh possuía o sonho de construir um Vietnã unificado e

<sup>1</sup> Edward Mark é um autor que provavelmente subestimou a importância de se considerar que houve diferentes campanhas de interdição no Vietnã. Apesar de seu livro oferecer uma enorme contribuição para aquele que deseja melhor compreender a Interdição Aérea no conflito, não existe uma distinção clara entre as campanhas. Mark apresenta detalhes de alto valor histórico sobre a Op. COMMANDO HUNT VII e a ofensiva da Páscoa, mas não avalia a Op. ROLLING THUNDER, por exemplo. Suas conclusões são generalizadas, como se fossem aplicáveis à Guerra do Vietnã como um todo, apesar de a pesquisa ter sido baseada apenas nas duas Operações exaustivamente estudadas. Veja Mark, E., *Aerial Interdiction in Three Wars*. Washington, DC: Centre for Air Force History, 1994.



independente (GATES, 1987). Fiel à doutrina comunista, confiava em uma ofensiva convencional e derradeira como o fator decisivo para alcançar a vitória. Ciente dessa doutrina, os EUA concluíram que, para impedir a ofensiva final, seria necessário interromper o suprimento para o sul. Apesar de essa estratégia parecer simples, houve intensos debates acerca de qual seria a melhor forma de executá-la. Políticos e líderes militares discutiam sobre como provocar a interdição, mas os limites que foram estabelecidos forçaram o foco na Trilha Ho Chi Minh.

A Trilha era nada mais do que a principal artéria de comunicação que o Vietnã do Norte usava para conduzir a guerra: um labirinto massivo de centenas de caminhos, estradas, rios, igarapés, cavernas, passagens e túneis subterrâneos escondidos através de montanhas e florestas (LEARY, 1998). De fato, a trilha era muito mais extensa, redundante e intrincada do que a Inteligência norte-americana jamais imaginou (MARK, 1994). As próprias características do terreno também significavam que as regiões bombardeadas eram facilmente reparadas e evitadas. Havendo reconhecido que a malha rodoviária da Trilha era por demais redundante, os EUA escolheram parar o fluxo de suprimento para o Sul por meio da destruição de caminhões, que representavam o mais significativo meio de transporte. A caça aos caminhões era considerada tão importante que até mesmo o número de viaturas destruídas era a mais comum Medida de Desempenho utilizada na campanha (TILFORD, 1998a). No que diz respeito ao emprego do Poder Aéreo no Vietnã, a perseguição cega aos caminhões é provavelmente o melhor exemplo de como uma má estratégia pode levar a resultados pífios (ou até mesmo desastrosos).

Deixando de lado o debate se a perseguição aos caminhões era ou não a melhor alternativa, outro fato intrigante é que os mais eficazes destruidores de caminhão empregados durante a Guerra do

Vietnã – os *gunship* AC-119 e AC-130<sup>2</sup> – acabaram tendo que ser removidos das operações (MARK, 1994, p.352). Contrariamente ao que muitos creem, em diferentes partes do campo de batalha os EUA não dispunham de Superioridade Aérea.<sup>3</sup> Essa era outra consequência direta das restrições, que impediam ataques a sítios SAM (*Surface-to-Air Missile* - míssil superfície-ar), AAAé (Artilharia Anti-Aérea) e aeródromos. Um dos principais motivos pelos quais ataques ao Sistema Integrado de Defesa Aérea eram proibidos devia-se ao receio de vitimar técnicos soviéticos e chineses que tripulavam os sítios para ensinar aos norte-vietnamitas como operar os equipamentos (MOMYER, 1978).

Muito embora os SAM e AAAé representassem a base da defesa aérea norte-vietnamita, eles não estavam sozinhos. Esses eram considerados a maior ameaça (muitos pilotos experientes reportaram que a *flak* de Hanói era a mais densa de toda a história da guerra aérea) (MOMYER, 1978), mas a participação dos caças da Força Aérea Norte-Vietnamita não pode ser desconsiderada. Mesmo os velhos MiG-17 ofereciam um sério perigo quando empregados em pacotes ao lado dos MiG-21. Em 1972, durante a Operação LINEBACKER I, a taxa vitória/derrota em combate aéreo pendeu em favor do inimigo pela primeira vez na história da USAF (KOHN; HARAHAHAN, 1986).

Além das reconhecidas limitações a alvos que poderiam ser atacados, o aperfeiçoamento do sistema de defesa aérea e as inteligentes contramedidas adotadas pelos norte-vietnamitas forçaram os EUA a tentar ganhar vantagem por meio do desenvolvimento de artefatos tecnológicos, táticas e técnicas específicos. Alguns dos novos métodos e equipamentos que surgiram para o tipo de guerra que os EUA lutavam trouxeram bons resultados, mas a maioria provou ser um completo desastre. Dentre alguns marcantes desenvolvimentos operacionais feitos pelos norte-

<sup>2</sup> Os *gunships* surgiram, em grande parte, como consequência da baixa efetividade dos bombardeiros e caça-bombardeiros convencionais. Essas plataformas eram aeronaves de transporte (principalmente C-119 e C-130) modificadas para carregar canhões que variavam de 20mm a 105mm. Para aumentar sua eficácia, essas aeronaves foram mais tarde equipadas com dispositivos infravermelhos, TV para baixa visibilidade e até mesmo detectores de ignição (dos motores dos caminhões). Para um exaustivo estudo acerca dos *gunships*, veja Nalty, B, *The War against Trucks: Aerial Interdiction in Southern Laos, 1968-1972*. (Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 2005).

<sup>3</sup> Aqui, o conceito de Superioridade Aérea deve ser compreendido em um sentido amplo. Vai além do escopo deste artigo discutir os vários níveis de controle do ar.



americanos, um que merece especial atenção por causa de suas persistentes lições é o fantástico sistema de Busca e Salvamento de longa distância que foi introduzido durante a Guerra do Vietnã. Entretanto, visto sob outra perspectiva, o que se poderia esperar de uma campanha aérea onde o serviço SAR foi um dos expoentes?

Outra característica presente em todas as campanhas da Guerra do Vietnã foi a baixa qualidade dos produtos de inteligência. Um bom exemplo para demonstrar essa ineficiência é a reivindicação dos EUA de terem destruído mais caminhões do que os norte-vietnamitas na verdade possuíam. Para quem estava tão focado em números (como os EUA, que extensivamente usaram estatísticas como Medidas de Eficácia), é fácil visualizar como os parâmetros adotados eram perigosos. Enquanto a USAF estimava ter destruído mais de 9.000 caminhões em 1969 e mais de 12.000 em 1970, a CIA calculava que, durante o mesmo período, o inimigo possuía apenas 6.000 veículos (TILFORD, 1998c).

Em suma, a Guerra do Vietnã – o conflito mais longo no qual os EUA se envolveram, apresenta muitas características intrigantes. A excessiva confiança em experiências históricas, combinada com um cenário repleto de restrições políticas, resultou em uma miríade de alternativas voltadas para a solução de um complicado problema. A campanha de interdição foi duramente moldada pelas decisões políticas de Johnson e Nixon (muito embora sob diferentes perspectivas). Não vem ao caso discutir as justificativas por detrás das escolhas, mas é inquestionável que a opção de não atacar alvos em profundidade no Vietnã do Norte impactou largamente a estratégia concebida para a campanha. O receio de provocar uma Terceira Guerra Mundial forçou a adoção de restrições que, não importando se legítimas ou não, afetaram severamente a maneira como Washington decidiu lutar no conflito.

### **3 HOUVE, EM ALGUM MOMENTO, SUCESSO NA INTERDIÇÃO DA TRILHA HO CHI MINH?**

Até hoje, muitos anos após o fim da Guerra do Vietnã, opiniões divergentes ainda fomentam acalorados debates e argumentações a respeito do

que fracassou e do que deu certo no conflito. A análise do sucesso das campanhas de interdição no Vietnã deve respeitar o contexto individual das operações. Antes de argumentar qual tática de ataque funcionou melhor, deve ficar claro que os termos em negociação no início eram completamente diferentes daqueles apresentados no final da guerra. Dessa maneira, não é justo simplesmente comparar o resultado da Op. ROLLING THUNDER com o da LINEBACKER, por exemplo, sem levar em consideração seus diferentes objetivos.

Por um longo período da Guerra, as restrições significaram que os EUA não podiam atacar onde as linhas de comunicação eram mais vulneráveis: no Vietnã do Norte. Lá se encontrava o cérebro do sistema, onde instalações de apoio, suprimentos e reparos proviam a sustentação para o combate (MOMYER, 1978). O emprego de PGM (*Precise Guided Munition* - munição guiada de precisão), comum durante a Op. LINEBACKER II, provocou um importante efeito adicional que não pode ser desconsiderado. Essa munição tornou os ataques muito mais precisos, oferecendo maior eficácia à campanha (PAPE JR., 1990), e muito provavelmente ajudando a mudar o pensamento do nível político no que diz respeito ao receio da escalada.

A enorme diferença existente entre enfrentar grupos de guerrilha e forças armadas convencionais é outro ponto extremamente importante para a análise desta guerra. Salvo exceções, líderes e estrategistas do emprego do Poder Aéreo no Vietnã tinham pouca compreensão da natureza do conflito em que se envolveram, implicando resultados desastrosos (TILFORD, 1991b). O esforço principal para destruir veículos pode ser efetivo contra um longo comboio em deslocamento, o que ocorre quando há apenas umas poucas estradas (HIGGINS, 1970), porém esse não era o caso no Vietnã, não somente pela estrutura rodoviária, mas também pelas características das forças de guerrilha (LEWY, 1978). Inversamente, a Interdição Aérea contra o Exército Norte-vietnamita e os vietcongues foi bastante efetiva em 1965, 1968 e 1972, quando esses combatentes tentaram operações de larga escala empregando forças convencionais.



A estratégia é outro assunto vital para a compreensão dos sucessos e falhas no Vietnã. Em última análise, a derrota ocorreu devido às más estratégias concebidas para conduzir a guerra: o bombardeio convencional não era adequado para confrontar a tática (de guerrilha) adotada pelo inimigo. A má estratégia surgiu inicialmente nas mentes dos Generais norte-americanos, que se encontravam inebriados pelo desempenho do Poder Aéreo na II Guerra Mundial e na Guerra da Coréia, tendo se tornado, como disse Tilford (1998b), “vítimas de suas próprias experiências históricas.” De fato, ao contrário de potências industriais, como a Alemanha e o Japão, o Vietnã do Norte possuía muito poucas indústrias, significando que a campanha tinha que ser conduzida de forma diferente.

Com respeito à integração das Forças, a situação também foi terrível<sup>4</sup>. No início, complexas estruturas de Comando e Controle tiveram que ser estabelecidas, devido à dificuldade de se implementar as tantas restrições e regras de engajamento (GUILMARTIN, 1991). Essa complexidade apenas agravou os problemas entre as três Forças Singulares: descrevendo as rivalidades da época, um acadêmico afirmou que as disputas “que dominaram e envenenaram as relações entre as forças armadas nos anos 50 foram transplantadas para o Vietnã, onde provocaram efeitos adversos nas operações, especialmente durante o período entre 1962 e 1965” (TILFORD, 1991b).

As Medidas de Eficácia adotadas também foram desastrosas. Focado em números e estatísticas, o Secretário de Defesa Robert McNamara determinou, por exemplo, que os alvos aprovados pelo presidente Johnson deveriam ser atacados tantas vezes quantas fossem necessárias até que um dano de 80% fosse alcançado (GUILMARTIN, 1991). Da mesma forma, durante um longo período do conflito, a quantidade de caminhões destruídos ou a tonelagem de bombas despejadas era a forma de se determinar se os resultados da campanha estavam ocorrendo a contento.

<sup>4</sup> Para uma análise mais aprofundada acerca do nível e da natureza da rivalidade entre a USAF e a US Navy, veja Horwood, I, *Interservice Rivalry and Airpower in the Vietnam War*. (Fort Leavenworth: Combat Studies Institute, 2006).

A avaliação do sucesso ou fracasso nas diferentes campanhas de interdição do Vietnã tem que seguir três pontos principais: primeiro, é necessário verificar quais eram os objetivos de cada uma das Operações em análise. Em seguida, deve-se analisar as circunstâncias sob as quais a campanha teve que ser conduzida. Finalmente (e mais importante), o resultado de uma operação específica deve ser confrontado com as metas previamente estabelecidas para essa mesma campanha.

Dentre as campanhas de interdição, as Op. LINEBACKER são consideradas as que apresentaram os melhores resultados. Esse relativo sucesso deveu-se em parte porque Washington tinha um objetivo bastante restrito (uma saída honrosa), e também porque os vietnamitas aceitaram um acordo de cessar-fogo que lhes era extremamente favorável (permitindo, por exemplo, a manutenção de 100.000 soldados no Vietnã do Sul) (NALTY, 2005). Finalmente, considerando-se que os norte-vietnamitas acabaram lançando sua ofensiva final, o sucesso das Op. LINEBACKER deve ser visto de forma limitada: apesar de poder ser considerado um sucesso operacional, certamente não se tratou de uma vitória estratégica.

#### 4 DEZ PROPOSIÇÕES PARA O FUTURO COMANDANTE OPERACIONAL

Deixar de cometer erros não está ao alcance do homem; mas de seus erros e enganos os bons e astutos ganham experiência para o futuro.

Plutarco (46 DC – 120 DC)

O estudo da interdição Aérea no Vietnã é um assunto de grande interesse para qualquer entusiasta do Poder Aéreo. Sem pretender apontar eventuais soluções para os problemas enfrentados pelos EUA, essa experiência histórica pode prover lições duradouras de alto valor. Assim, seguem dez proposições para o futuro comandante de nível operacional:

##### 1) SUPERIORIDADE AÉREA É ESSENCIAL

A Guerra do Vietnã provou que, no que diz respeito ao emprego do Poder Aéreo, seu princípio



mais crítico (e também um dos mais antigos) continuará a reinar: a necessidade de se conquistar e manter a Superioridade Aérea. O conflito na península da Indochina provou que mesmo um inimigo modesto pode desafiar o controle dos céus, apresentando enormes dificuldades para a condução da guerra.

A crença de que a Superioridade Aérea não será tão importante no futuro é uma falácia que tem sido reforçada pelo fato de que, em recentes conflitos, Forças Aéreas ocidentais foram absolutamente superiores. Não importando quão dominante seja uma Força Aérea no futuro, não se pode considerar que a Superioridade Aérea será obtida sem qualquer esforço. Os problemas enfrentados durante a campanha de interdição no Vietnã são um bom exemplo para provar que se esse conceito fundamental for esquecido ou subestimado, graves consequências surgirão - não somente para o componente aéreo, mas para as Forças Combinadas como um todo.

## 2) INTELIGÊNCIA É UM FATOR DOMINANTE

Em uma guerra contra-insurgência, plataformas dedicadas à coleta de dados são tão necessárias quanto em conflitos convencionais – talvez até mais importantes. Desde a obrigatoriedade de seguir os passos do inimigo até a necessidade de localizar os alvos, a Guerra do Vietnã demonstrou como um bom serviço de inteligência é vital. Sobretudo nos conflitos assimétricos contemporâneos, plataformas de coleta de informações estão demonstrando sua relevância, principalmente porque o conceito de Operações Baseadas em Efeitos é altamente dependente de conhecimentos de inteligência. Os caminhões do conflito do Vietnã podem ser comparados aos Alvos Sensíveis ao Tempo de hoje. A cobertura de vegetação que protegia a Trilha Ho Chi Minh pode ser representada pelos túneis e cavernas no Afeganistão ou pelas áreas urbanas no Iraque. Para se contrapor a essas ameaças, é indispensável a constituição de um sistema de inteligência abrangente, que ofereça um envelopamento vertical e horizontal capaz de apoiar do nível tático ao estratégico e que englobe as três Forças Singulares.

## 3) TECNOLOGIA É IMPORTANTE, MAS NÃO GARANTE O SUCESSO

Durante toda a campanha do Vietnã, os EUA se mantiveram fascinados pela tecnologia, continuamente procurando uma solução mágica que pudesse fazê-los alcançar a vitória rapidamente. Muito embora seja possível afirmar que houve vários avanços tecnológicos relevantes, como as bombas de precisão (PGM), esses avanços nunca foram suficientemente capazes de suplantar os desafios enfrentados. O Vietnã nos ensinou que um inimigo nunca pode ser subestimado: mesmo sofisticados sensores e sistemas de armas altamente desenvolvidos puderam ser contestados por soluções inteligentes e efetivas. Mais recentemente, a Guerra do Kosovo confirmou o corolário que afirma que a história se repete: um inimigo muito menos capaz conseguiu abater uma aeronave *stealth* no estado da arte (um F-117).

No Vietnã, os EUA concentraram-se excessivamente em novas tecnologias e deixaram de determinar uma estratégia apropriada a uma guerra não convencional. Isso é ainda mais alarmante se considerarmos que à medida que aumenta a defasagem tecnológica, mais e mais o inimigo irá buscar alternativas assimétricas para atuar. O futuro comandante necessita ter em mente que avanços tecnológicos nunca serão a panacéia – eles poderão muito bem aumentar a eficácia, mas nunca irão solucionar todos os problemas e magicamente trazer a vitória. Nem mesmo um poder de fogo estupendo ou uma tecnologia fantástica sobrepujam uma estratégia inconsistente.

## 4) ESTUDE O AMBIENTE

Com respeito aos alvos de interdição, não existe regra única, mas os exemplos do Vietnã podem oferecer conclusões muito importantes. Durante a campanha, a topografia, a geografia e a meteorologia atenuaram os efeitos da interdição em muito maior grau do que as limitações intrínsecas a esse tipo de missão. Ficou provado que, normalmente, esperar para interditar, quando o inimigo já distribuiu seus suprimentos entre centenas de veículos, significa que será muito mais difícil e custoso provocar a interdição da área desejada. Mais ainda, a Guerra do Vietnã



demonstrou como é difícil interditar um campo de batalha rodeado por países que, mesmo que não colaborem com o inimigo, oferecem a oportunidade de serem utilizados como santuários e de terem suas fronteiras facilmente transpostas. No intuito de buscar o “alvo ideal”, e visando prover a necessária proteção às suas tropas, o futuro comandante deve ter em mente que a interdição é possível de ser alcançada somente quando bons pontos de estrangulamento estão presentes: ferrovias; locais de embarque e desembarque; ou áreas de reabastecimento e transbordo, por exemplo. Contrariamente, se esses alvos não existem ou se vizinhos garantem o suprimento de material e oferecem refúgio (principalmente quando combinado com restrições políticas), a situação se torna extremamente desfavorável e perigosa.

#### 5) CONHEÇA SEU INIMIGO

Essa pode ser uma assertiva antiga, mas é também vital e frequentemente esquecida. Desde o início da Guerra do Vietnã, os EUA não conseguiam compreender quão importante seria diferenciar a guerrilha de um conflito convencional. Eles não observaram um dos mais importantes conceitos clausewitzianos, fracassando em identificar o tipo de guerra na qual embarcavam – algo fundamental para permitir o sucesso. Os guerrilheiros do Vietnã deslocavam-se a pé; utilizavam santuários para se proteger de ataques aéreos; misturavam-se facilmente com a população local; e necessitavam de uma quantidade incrivelmente pequena de suprimento para continuar lutando. Eram, portanto, um inimigo muito difícil de desarticular, em contraste com forças convencionais, que demandam muito mais recursos, oferecem equipamentos muito mais fáceis de serem atacados e são muito mais pressionadas pelo tempo. A análise do conflito mostra que a interdição do campo de batalha em um cenário similar ao do Vietnã é uma tarefa muito difícil de ser cumprida, levando à conclusão que a Interdição Aérea tem seus limites e pode não ser tão efetiva em um cenário de guerra contra-insurgência.

Assim, quando o inimigo é altamente motivado por uma ideologia (como no caso do Vietnã) ou

religião (nos conflitos contemporâneos); quando esse oponente enxerga a luta como uma guerra pela sobrevivência nacional; e principalmente quando utiliza métodos de guerrilha, uma campanha de interdição coercitiva dificilmente prosperará. Nesse momento, o comandante precisa considerar diferentes maneiras de empregar estrategicamente o Poder Aéreo, com mais ênfase em efeitos não cinéticos, porque ganhar corações e mentes se torna mais importante do que promover a destruição.

#### 6) ESTABELEÇA ESTADOS FINAIS DESEJADOS QUE SEJAM ATINGÍVEIS

O medo de provocar uma Terceira Guerra Mundial fez com que o nível político estabelecesse severas restrições à forma como a Interdição deveria ser conduzida no Vietnã, impedindo ataques a alguns dos mais significativos alvos. Nos conflitos futuros, principalmente nas “guerras por opção”, restrições políticas continuarão a existir, não importando se são justificáveis ou não. O advento de novas tecnologias aparenta indicar que o microgerenciamento da guerra (o desejo que os escalões superiores têm de exercer o comando e controle até os níveis mais inferiores) estará ainda mais presente do que esteve no Vietnã – seja para evitar a escalada ou por qualquer outra razão. Por outro lado, devido à crescente aversão a vítimas, as operações mais recentes sugerem que o Poder Aéreo continuará sendo escolhido como uma das primeiras opções militares, para que não seja necessário comprometer tropas terrestres (exatamente como ocorreu no Vietnã, no Kosovo e no Iraque). Assim, ao mesmo tempo em que o Poder Aéreo sofrerá com maiores limitações, também será mais frequentemente requisitado a atuar.

A Interdição Aérea no Vietnã foi uma tarefa muito difícil de ser cumprida, e nada indica que o futuro será diferente. Obedecer aos princípios de Guerra Justa (*jus ad bellum*, *jus in bello* e *jus post bellum*) é nossa forma de combater, respeitando leis e restrições rigorosas que frequentemente não serão seguidas pelo inimigo. Por conseguinte, os homens de Força Aérea terão que possuir uma perfeita compreensão das regras de engajamento, de forma a assessorar o que pode ser cumprido dentro dos



limites estabelecidos. A menos que se estabeleça um estado final desejado que seja atingível, não importarão quantos sucessos táticos sejam alcançados – no final, não haverá triunfo estratégico.

#### 7) BUSQUE A SINERGIA

A Guerra do Vietnã também pode ser caracterizada pela reduzida integração de esforços. Disputas e rivalidades não eram observadas apenas entre militares e políticos, como demonstrado nos lamentos acerca do papel dos assessores civis ou das “interferências” presidenciais nos assuntos militares, mas também entre as Forças Singulares, que estabeleceram estruturas de inteligência não integradas e que competiam pelo número de surtidas. O sucesso das Op. LINEBACKER ilustra muito bem como é importante adotar diferentes linhas de operação, contemplando várias expressões do poder nacional. Mesmo que o sucesso da última campanha de interdição seja visto sob uma perspectiva limitada, não se pode negar que a Expressão Diplomática do Poder Nacional provocou um grande impacto no resultado daquela campanha.

Operações Combinadas e uma abordagem abrangente (que envolva diferentes organizações governamentais) não são conceitos novos, nem mesmo soluções mágicas. Entretanto, o futuro comandante operacional deve compreender que a interdição tem maiores chances de produzir bons resultados quando aplicada em conjunto com outras atividades: ações letais e não letais; campanhas de influência, como Operações Psicológicas; e emprego das Expressões Política e Econômica do Poder Nacional. Somente com a reunião de todas as capacidades das Forças Singulares e dos diferentes órgãos governamentais, sob um arranjo abrangente que busque um efeito sinérgico, é provável que a Interdição Aérea traga bons resultados.

#### 8) VINCULE OS ALVOS TÁTICOS À ESTRATÉGIA

No Vietnã, os líderes militares não foram capazes de compreender uma variedade de aspectos presentes (sociais, culturais e políticos),

além do campo militar. Dessa forma, eles não estabeleceram uma estratégia adequada que englobasse todas essas características, algo fundamental para permitir o sucesso. Em suma, os líderes não estabeleceram uma estratégia apropriada para a guerra que estavam lutando, o que se refletia nos alvos que eram escolhidos.

A seleção de alvos é crucial, porquanto estes necessitam estar intimamente ligados ao objetivo de mais alto nível da campanha, algo que em absoluto foi o caso durante a Guerra do Vietnã. O conflito tomou a direção errada logo no seu início, porque ainda que os objetivos táticos estabelecidos (como a caça aos caminhões) tivessem sido alcançados, seus resultados poderiam não contribuir significativamente para se alcançar o estado final desejado. Muita ênfase havia sido colocada em soluções que não tomavam a direção correta. Por vezes, a lógica não era seguida nem mesmo para definir a seqüência dos ataques, que ocorriam de forma descoordenada, e cujos alvos eram escolhidos aleatoriamente – até mesmo de forma incoerente. Neste ponto reside outra importante lição para o futuro: se iniciarmos nossas atividades a partir de uma premissa errada, estaremos destinados ao fracasso, ainda que o resto do processo esteja correto. Boas táticas não implicam uma boa estratégia.

#### 9) ESCOLHA INDICADORES ADEQUADOS

Durante a Guerra do Vietnã, não apenas os militares, mas também os líderes norte-americanos de mais alto escalão (como o Secretário McNamara) concentraram suas atenções em surtidas, tonelagem de bombas despejadas e veículos destruídos. Estatísticas foram largamente empregadas para avaliar o progresso das operações, e por um longo período as Medidas de Efetividade que foram escolhidas levaram muitos a acreditar que os EUA estavam vencendo a guerra.

Em uma campanha de interdição, o nível de destruição nem sempre é uma maneira precisa de se medir efeitos. Mormente em guerras contra-insurgência, o que deve ser determinado não é somente a extensão do dano infligido; mais importante é avaliar quanto o inimigo consegue



suportar. A destruição não é o objetivo final, porque a aniquilação dos equipamentos inimigos nem sempre significa vitória. Efetuar cálculos é algo muito mais fácil do que entrar na mente do inimigo para avaliar qual o nível de determinação que ele ainda possui. Portanto, o comandante operacional perspicaz deve escolher formas adequadas para analisar a evolução da campanha, mantendo em mente que, via de regra, estatísticas não são a melhor opção.

#### 10) A INTERDIÇÃO AÉREA FUNCIONA

Por último, mas não menos importante: a interdição ainda é uma formidável tarefa do Poder Aéreo. Em conflitos contra-insurgência, pode ser que inicialmente a Interdição Aérea seja de pouca utilidade, mas ela não pode ser desconsiderada, visto que, à medida que os insurgentes começam a ser galvanizados pelo seu sucesso, existe a tendência de se alternar para o emprego de métodos convencionais. É nesse momento que, se a oportunidade for aproveitada, a interdição provará sua maior utilidade.

No Vietnã, mesmo o embate contra a guerrilha não foi o mesmo o tempo todo; de tempos em tempos o inimigo apresentava ações bastante similares àquelas adotadas por forças convencionais. Estabelecido um *continuum* que vai da “guerrilha pura” ao emprego convencional de forças armadas, pode-se afirmar que à medida que o conflito se aproxima desta última modalidade, mais fácil se torna a definição de alvos e maior é a probabilidade de que a interdição traga sucesso. Por conseguinte, é fundamental que o comandante compreenda a existência desse *continuum* e avalie, se for o caso, a transição de guerrilha para conflito convencional, como forma de alcançar resultados tempestivos e determinantes.

#### CONCLUSÃO

A análise de qualquer aspecto da Guerra do Vietnã representa um dos mais fascinantes e desafiadores estudos que alguém pode escolher, e a avaliação do papel da Interdição Aérea no conflito não é uma exceção à regra. Em um duelo controverso como este, o fato de forças armadas absurdamente mais poderosas terem sido derrotadas

por um inimigo muito menos equipado é uma lição a ser aprendida, principalmente se considerarmos que guerras assimétricas estarão na ordem do dia dos futuros embates. Caso contrário, formas dissimilares de luta passarão a se tornar um atrativo cada vez maior para potenciais adversários, sejam eles atores estatais ou não.

A interdição do campo de batalha ainda tem um papel vital na moderna doutrina aérea. Isto traz especial prestígio ao assunto, indicando que as lições oferecidas por esta guerra específica não podem ser esquecidas por líderes que pretendem estar atualizados com o emprego do Poder Aéreo. Conforme comentado no início, as palavras do Marechal Slessor se encaixam perfeitamente no caso estudado. Ao mesmo tempo em que demonstra como é perigoso aplicar indiscriminadamente conclusões oriundas de outros conflitos, a Guerra do Vietnã também prova ser uma fonte extremamente rica de lições para os conflitos do futuro. Em adição às palavras do insigne teórico do Poder Aéreo, a única coisa que pode ser dita é que o comandante sagaz necessita ter a capacidade de distinguir que lições são aplicáveis à missão que lhe foi atribuída, sempre se lembrando de que guerra não é somente ciência, mas também uma arte.

#### REFERÊNCIAS

- CLODFELTER, M. *The limits of air power*. Lincoln: University of Nebraska, 2006.
- DeGROOT, G. *A noble cause? America and the Vietnam War*. London: Longman, 2000.



- DEWS, E.; KOZACZKA, F. **Air interdiction: Lessons from the past campaigns.** Santa Monica: Rand, 1981.
- GATES, J. Vietnam: The debate goes On. In: MATTHEWS, L.; BROWN, D. (Ed.). **Assessing the Vietnam War.** Aylesbury: Pergamon-Brassey's, 1987. p. 43-56.
- GUILMARTIN, J. Bombing the Ho Chi Minh Trail: a preliminary analysis of the effects of air interdiction. **Air Power History**, n. 38, p. 3-17, inverno 1991.
- HEAD, W. **War from above the Clouds.** Maxwell: Air University Press, 2002.
- HERRING, G. **America's longest war: the United States and Vietnam, 1950-1975.** New York: John Wiley, 1979.
- HIGGINS, J. **Military movements and supply lines as comparative interdiction targets.** Santa Monica: Rand, 1970.
- HORWOOD, I. **Interservice rivalry and airpower in the Vietnam War.** Fort Leavenworth: Combat Studies Institute, 2006.
- KOHN, R.; HARAHAHAN, J. **Air interdiction in world War II: Korea and Vietnam.** Washington, DC: Office of Air Force History, 1986.
- LEARY, W. Ho Chi Minh Trail. In: TUCKER, S. (Ed.). **Encyclopedia of the Vietnam War** Santa Barbara: ABC-CLIO, 1998. p. 289-291.
- LEWY, G. **America in Vietnam.** New York: Oxford University, 1978.
- MANN, R. **A grand delusion: America's descent into Vietnam.** USA: Basic Books, 2002.
- MARK, E. **Aerial interdiction in three wars.** Washington, DC: Center for Air Force History, 1994.
- MOMYER, W. **Air Power in Three Wars.** Washington, DC: US Government Printing Office, 1978.
- NALTY, B. **The war against trucks: aerial interdiction in southern Laos, 1968-1972.** Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 2005.
- PAPE, Jr., R. **Bombing to win: air power and coercion in war.** Ithaca: Cornell University, 1996.
- \_\_\_\_\_. Coercive air power in the Vietnam war. **International security**, v. 15, n. 2, p. 103-146, 1990.
- SCHELLING, T. **Arms and influence.** New York: Yale University, 1966.
- TILFORD, JR., E. Operation commando hunt. In: TUCKER, S. (Ed.). **Encyclopedia of the Vietnam War.** Santa Barbara: ABC-CLIO, 1998a. 129 p.
- \_\_\_\_\_. Operation rolling thunder. In: TUCKER, S. (Ed.). **Encyclopedia of the Vietnam War.** Santa Barbara: ABC-CLIO, 1998b. p. 617-620.
- \_\_\_\_\_. **Setup: What the Air Force did in Vietnam and Why.** Maxwell: Air University, 1991a.
- \_\_\_\_\_. Setup: Why and How the U.S. Air Force Lost in Vietnam. **Armed forces and society**, v. 17, n. 3, p. 327-342, 1991.
- \_\_\_\_\_. United States: Air Force. In: TUCKER, S. (Ed.). **Encyclopedia of the Vietnam War.** Santa Barbara: ABC-CLIO, 1998c. p. 715-718.



# Dissuasão Estratégica: defesa da Amazônia

## *Strategic Dissuasion: defense of Amazônia*

\*Tenente-Coronel Aviador Geraldo Corrêa de Lyra Júnior<sup>1,2</sup>

1 Comandante do Grupo de Transporte Especial (GTE) – DF

2 MBA em Gestão de Processos pela Universidade Federal Fluminense

### RESUMO

O objetivo deste artigo é reavaliar a concepção da estratégia dissuasiva da Força Aérea Brasileira (FAB) que seja pertinentemente, capaz de responder às ameaças à integridade territorial e à segurança nacional, no que se refere aos possíveis conflitos, com países vizinhos do Norte, em defesa da Amazônia. Quanto ao aspecto metodológico, atribui-se o caráter exploratório para a coleta dos dados por meio da pesquisa bibliográfica, objetivando analisar dentro do possível, o presente com uma profundidade histórica do passado suficiente para explicar a evolução dos fatos. Dessa forma, privilegiou-se por um enfoque na nova concepção de dissuasão estratégica, por meio de uma revisão de literatura a partir das modernas percepções acerca da Teoria do Poder Aéreo e a questão da Defesa Nacional, até o atual cenário geopolítico, onde mereceu destaque a questão da internacionalização da Amazônia. Nesse sentido, acredita-se ser prioridade para a FAB a modernização tecnológica, entretanto até que isso se torne uma realidade, as velhas e ainda não ultrapassadas táticas de guerrilha devam ser a melhor alternativa para dissuadir um possível inimigo.

**Palavras-chave:** Teoria do poder aéreo. Dissuasão. Amazônia. Defesa.

**Recebido:** 24/03/2009

**Revisado:** 25/06/2009

**Aceito:** 09/06/2009

---

\*Autor: Tenente Coronel Aviador Geraldo Corrêa de Lyra Júnior. Curso de Formação na Academia da Força Aérea (1987); Curso de Comando e Estado Maior da Aeronáutica (2008) na UNIFA e MBA em Gestão de Processos pela Universidade Federal Fluminense. Atualmente o autor ocupa o cargo de Comandante do Grupo de Transporte Especial (GTE) - DF. Contato: lyra\_gte@yahoo.com.br.

## ABSTRACT

*The objective of this study is to rethink the conception of the dissuasive strategy of the Brazilian Air force (FAB) that is relatively capable of answering the threats to the territorial integrity and the national security, referring to the possible conflicts, with neighboring countries of the North, in defense of the Amazônia. For the methodological aspect, the exploratory character was attributed for the collection of the data, through the bibliographical research, aiming to analyze as possible, the present, with a greathistorical depth of the past to explain the evolution of the facts. In that way, it was privileged a focus in the new conception of the strategic dissuasion, through an extensive literature revision starting from the modern perceptions concerning the Theory of the Aerial Power and the subject of the National Defense, until the current geopolitics scenery, where the subject of the internationalization of the Amazônia was highlighted. In that sense, it is believed to be priority for FAB the technological modernization; however until it becomes a reality, the old but still not outdated guerrilla tactics should be the best alternative to discourage a possible enemy.*

**Keywords:** *Theory of the aerial power. Dissuasion. Amazônia. Defense.*

## INTRODUÇÃO

O advento da globalização deu-se com o término da Guerra Fria, acelerando e ampliando o processo de transformação das relações econômicas mundiais, acarretando inúmeras mudanças no que se refere ao relacionamento internacional, que se conjugaram com as enormes modificações que já vinham sendo ocasionadas pela chamada Terceira Revolução Industrial (COUTO; SILVA, 2003).

Consequentemente, surgiu a necessidade da revisão de muitas concepções que, por mais de meio século, tinham alicerçado suas estruturas e o funcionamento dos Estados-Nações, tanto interna como externamente. E, de acordo com as novas concepções, surgidas com o advento da globalização, faz-se necessário repensar algumas estratégias, até então formuladas e praticadas.

Talvez a mais importante, e que vem ganhando grande prioridade por parte dos Estados-Nações, principalmente dos países vizinhos do norte e de suas Forças Armadas, seja a ocupação estratégica da Amazônia. Sendo assim, torna-se fundamental que a Força Aérea Brasileira (FAB) comece a pensar nessa nova concepção, e assim reveja sua estratégia dissuasiva englobando esse novo cenário que se apresenta.

Nesse sentido, a dissuasão, segundo Couto (1988, p. 59) visa:

Impedir uma potência adversa de, numa situação dada, recorrer a determinados meios de coação em virtude da existência de um conjunto de meios e de disposições capazes de constituírem uma ameaça suficientemente desencorajadora.

A dissuasão é, essencialmente, um resultado de natureza psicológica: “traduz-se por uma inibição ou paralisia perante uma ameaça que se receia e que é de concretização possível e plausível”. Como refere

ainda este mesmo autor: “a dissuasão é, essencialmente, o produto de dois fatores: a capacidade material e plausibilidade, ou credibilidade; mas depende também da fidelidade de comunicação e da incerteza relativamente a determinadas incógnitas” (COUTO, 1988, p. 60).

Contudo, os problemas enfrentados pelo governo brasileiro não se restringem apenas ao seu território, mas afetam, em níveis maiores ou menores, todos os países que compreendem a Região Amazônica. Ilícitos como narcotráfico, contrabando e tráfico de armas ocorrem em toda a Região Amazônica, comprometendo sua segurança e constituindo uma ameaça à estabilidade democrática dos países da região.

Portanto, acredita-se que a nova estratégia de dissuasão da FAB deverá estar pautada na defesa da floresta Amazônica e na possibilidade de uma eventual guerra não-convencional, que segundo o *Joint Publication 1-02* deve se entendida como:

Um largo espectro de operações militares e paramilitares, normalmente de longa duração, conduzidas predominantemente com, por ou por intermédio de forças nativas ou incorporadas de outros locais, organizadas, treinadas, equipadas, apoiadas e dirigidas, em diversos níveis, por fontes externas. Inclui, mas não está limitada a, guerra de guerrilha, subversão, sabotagem, atividades de inteligência e busca e salvamento não-convencional apoiado (JOINT PUBLICATION 1-02, 2001).

Ou seja, existe a possibilidade de uma guerra não-convencional na defesa da floresta Amazônica, nos limites territoriais com os vizinhos do Norte, estimulando a capacidade de mobilização emergencial, com equipamentos e recursos tecnológicos aptos à resposta militar imediata.

Na verdade, os cientistas políticos acreditam mais na possibilidade de um conflito assimétrico,



com um cenário na América do Sul onde há o surgimento de novas potências regionais, que podem recorrer a uma preocupante combinação de capacidades convencionais: armas de destruição em massa, agressiva manipulação de informação pública e ameaça de um conflito assimétrico (MATTOS, 1999).

Acredita-se então que, na possibilidade de vir a ocorrer um conflito assimétrico, este poderia ser rechaçado por uma força de dissuasão, aparelhada e com mobilidade para uma situação de emergência. Conforme conceituou o Gen. Beaufre, nos anos 60 “devemos possuir uma força armada capaz de oferecer uma ameaça a qualquer aventura militar. Capaz de dissuadir, se não pela possibilidade de vitória, pela capacidade de tornar caro, pesado, o ônus da aventura militar”, E ainda coloca que “estaremos pela dissuasão estratégica, garantindo a nossa soberania, e evitando o confronto armado” (MATTOS, 1999).

Sendo assim, faz-se premente a necessidade da Força Aérea em assegurar sua estratégia de dissuasão no sentido de estar capacitada para fazer o monitoramento do espaço aéreo e, na hipótese de se detectar uma violação e havendo a necessidade de cumprir a “tarefa” possuir o perfil da força a ser empregada.

Ao considerar a Amazônia como prioridade, este artigo se justifica mediante a necessidade de se recuperar o espírito de defesa nacional, reordenando o papel da FAB, pois atualmente as Forças Armadas Brasileiras perdem, por qualquer critério de comparação, para as do Chile, Peru e Venezuela, em termos relacionados à defesa da Amazônia (MATTOS, 1999).

Os perigos mais evidentes vem das tentativas de implantação de “uma nova ordem mundial” dentro das idéias internacionalistas veiculadas nos concílios dos “grandes”. De acordo com Mattos (1999), no centro dessas idéias, no que interfere com os interesses nacionais, está a aceitação do estabelecimento, no planeta, de áreas consideradas patrimônio da humanidade. A questão da internacionalização da Amazônia é um ponto crucial, pois consiste em um dos objetos de maior pressão.

A renúncia ao princípio de soberania é fatal para o Estado; ele se desqualifica entre os demais, se inferioriza e colonializa-se.

O atual ambiente estratégico global apresenta-se complexo, em constante evolução e com ameaças cada vez mais difusas. O terrorismo transnacional, as questões ambientais e os crimes praticados por atores não-estatais são exemplos de novas ameaças que se juntaram àquelas tradicionalmente presentes nas agendas das nações.

Esses fatores provocaram profundas modificações na atitude dos Estados no que diz respeito às questões de segurança e defesa, e o Brasil não é exceção à regra.

Grande parte da responsabilidade em prover segurança aos cidadãos brasileiros recai sobre as Forças Armadas. A própria Constituição Brasileira, na Seção III, capítulo II, estabelece que o Brasil deve possuir forças militares capazes de manter a integridade territorial já consolidada, bem como garantir a segurança de seu povo (NERY JÚNIOR, 2006).

Dessa forma, destaca-se a necessidade das Forças Armadas Brasileiras apresentarem uma capacidade dissuasória que desencoraje ações de adversários que, eventualmente, visem a atingir esses dois pilares: a integridade territorial e a segurança do povo brasileiro.

Neste artigo, tem-se como problemática de estudo reavaliar uma concepção de estratégia dissuasiva da FAB que seja pertinentemente capaz de responder as ameaças à integridade territorial e à segurança nacional, no que se refere aos possíveis conflitos, com países vizinhos do Norte, em defesa da Amazônia.

Portanto, este estudo justifica-se, pois o Brasil necessita de possuir uma força armada capaz de oferecer ameaça a qualquer desavença militar.

Sendo assim, o presente artigo tem como objetivo maior estudar, à luz de conceitos atualizados e com base nas características do ambiente político-estratégico vigente, o que renomados autores dizem acerca do conceito de dissuasão, confrontando esses pensamentos com a capacidade que a FAB tem de fazer frente às ameaças à segurança da nação brasileira.



## 1 METODOLOGIA

A presente artigo assumiu um caráter exploratório, pois segundo Gil (2007, p.41) teve como ensejo “proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito”.

Nesse sentido, o pesquisador coletou os dados para elaboração dos tópicos a serem analisados por meio de pesquisa bibliográfica, pautando-se em fatos, documentos eletrônicos, publicações científicas e, principalmente, na implicação pessoal do pesquisador por fazer parte da FAB.

Entretanto, cabe ressaltar que a dificuldade documental para se constatar a mudança de percepção é grande em função da dificuldade na disponibilidade de documentos internos das Forças Aéreas, da proximidade temporal do estudo e porque muitos destes documentos possuem caráter reservado, confidencial e secreto.

Portanto, durante a elaboração desta pesquisa, buscou-se perseguir quatro pontos principais, a título de garantir a qualidade do texto construído:

- a) analisar, dentro do possível, o presente com uma profundidade histórica do passado que contemple o marco teórico necessário;
- b) não apenas descrever os fatos, mas esforçar-se para explicar o acontecimento; e
- c) hierarquizar os fatos, distinguindo o fato significativo e importante do incidente.

Dessa forma, na história das Forças Armadas, a disponibilidade de recursos, o material militar adquirido, a forma de emprego, a disposição no território e o desenvolvimento de projetos militares, podem dizer mais do que acordos e discursos proferidos. Portanto, o estudo pautado na Doutrina Básica, no caso, da FAB, e de material doutrinário apresentado nas Escolas de Alto Comando, podem nos mostrar o fundamento do pensamento dos militares da FAB em determinado período.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 TEORIAS DO PODER AÉREO

O objetivo deste capítulo é apresentar as Teorias do Poder Aéreo, seus principais teóricos, as percepções modernas acerca deste assunto e a relação destes com a questão da Defesa Nacional.

O meio aéreo como instrumento de apoio ao combate tem seus primeiros relatos ocorridos na Guerra Civil Norte Americana (1861/1865), durante a Guerra do Paraguai (1864/1870) e na Guerra Franco-Prussiana (1870/1871), sendo a utilização de balões de observação o meio mais eficaz no auxílio dos comandantes à observação do avanço e disposição das forças terrestres inimigas (SANTOS, 1989).

A invenção do avião de vôo autônomo, em 1906, despertou a potencialidade como arma, porém este potencial só veio a ser realmente estabelecido como arma de guerra em 1909, quando os irmãos Wright venderam um aparelho para o Departamento de Guerra dos EUA (SANTOS, 1989).

A nova arma começou a despertar o interesse de militares pelo mundo, e sua utilização como meio eficaz de combate induziu o surgimento de alguns defensores de uma nova doutrina nos conflitos, conforme as propostas por Giulio Douhet, Hugh Trenchard, Willian “Billy” Mitchell e Alexander P. de Seversky.

### 2.2 PRINCIPAIS TEÓRICOS DO PODER AÉREO

O General italiano Giulio Douhet, escreveu, em 1909:

O fato de que o ar esteja na iminência de tornar-se campo de batalha de não menos importância que a terra e o mar, naturalmente parece estranho [...] mas devemos imediatamente acostumar-nos a esta idéia e começar a preparar-nos para novo tipo de conflito (GIULIO DOUHET citado por SANTOS, 1989, p 23).

Em função das afirmações do General italiano, estima-se que o uso do avião em combate tenha ocorrido pela primeira vez durante o conflito entre a Itália e a Turquia no ano de 1911, todavia, ainda relegando-o a um papel de apoio às forças terrestres e marítimas.

Como arma de combate efetiva, o uso do avião começou a ser intensificado somente nos últimos anos da Primeira Guerra Mundial e fez com que, o Marechal britânico Sir Hugh Trenchard (1873/1956), criasse a *Royal Air Force* (RAF), em 1918, tornando a aviação britânica uma arma independente.

Os estudos sobre o emprego da aviação na guerra adquiriram maior profundidade com as



teorias formuladas por Giulio Douhet, em 1921, através de sua obra “O Domínio do Ar”.

Nas propostas de Douhet, o avião deveria ser empregado de forma independente, ser uma força à parte, a fim de ser utilizado de maneira mais eficaz e coordenada, obtendo deste modo toda capacidade inerente à arma aérea. Douhet propunha a concepção de um avião de emprego geral, capaz de realizar as tarefas de reconhecimento, combate aéreo e bombardeio.

Os estudos sobre a aviação começaram a difundir pelo mundo a necessidade de criação de Forças Aéreas independentes, livres da subordinação das forças marítimas e terrestres e, em 1923, foi criada a Força Aérea italiana, seguida, em 1927, pela *Armée del Aire* na França, porém, o emprego da Força Aérea, apesar de independente, ainda limitava suas ações no campo de apoio às forças de superfície, exclusivamente tático, e o emprego estratégico da arma aérea só viria depois do duro aprendizado dos anos que seguiriam (DOUET, 1988).

Durante a Segunda Grande Guerra, a arma aérea mostrou de vez sua importância nas batalhas travadas ao redor do mundo, da Europa ao Pacífico.

A importância da aeronave como fator decisivo no curso de uma guerra e da importância de sua utilização como arma estratégica nos conflitos ganhou destaque com o Major da Reserva de Especialistas do Corpo Aéreo Norte Americano Alexander P. de Seversky.

O oficial russo, naturalizado americano, analisou as batalhas travadas durante a Segunda Guerra Mundial e, através de sua obra “A Vitória pela Força Aérea”, de 1942, mostrou como batalhas foram ganhas ou perdidas pela falta do que chamou “domínio local do ar”, hoje se utiliza o termo superioridade aérea, fosse pela incompetência logística e técnica ou pela falta de doutrina de emprego eficaz da aviação (SEVERSKY, 1988, p.51).

Com a Segunda Grande Guerra, a Força Aérea Alemã (*Luftwaffe*) aplicou no início do conflito os conceitos de emprego eficaz do avião e colocou em prática as teorias de Douhet, ao prever em 1909, que a aviação mudaria os conceitos de guerra,

surpreendendo vários generais e almirantes aliados que ainda insistiam em adotar a teoria da superioridade da defesa sobre o ataque, verificada na Primeira Guerra Mundial com a prolongada guerra de trincheiras e da utilização da metralhadora, mas que veio a ser derrubada com a introdução da *blitzkrieg* (ou Guerra Relâmpago, Tática utilizada pelos alemães, extremamente eficiente no início do 2º conflito mundial, que utilizava o apoio da aviação ao rápido avanço dos blindados), pelos alemães, ao empregar a aviação em coordenação com o avanço rápido dos blindados.

Em contrapartida, a *Royal Air Force* (RAF) mostrou que sem superioridade aérea não haveria a possibilidade de invasão e ocupação de territórios, e fez valer as palavras de Alexander Seversky: “só se vence força aérea com força aérea”, obrigando os alemães a se concentrarem na tentativa da guerra de destruição de cidades e objetivando destruir o moral da população britânica, sem conseguir realizar a tão pretendida rendição dos ingleses (SEVERSKY, 1988, p. 127).

### 2.3 MODERNAS PERCEPÇÕES ACERCA DO PODER AÉREO

Depois da Segunda Guerra Mundial, os mais influentes fatores que afetaram a doutrina do poder aéreo no Ocidente foram as armas nucleares e a ameaça do conflito global (Mattos, 1999).

De acordo com Santos (1989):

O poder aéreo representa a capacidade de projetar força militar na 3ª dimensão, por ou de uma plataforma sobre a superfície da Terra. Abrange a soma total da aviação de uma nação e capacidades relacionadas. A extensão da perspectiva horizontal, a velocidade que permite o meio aéreo e a liberdade de ação são características mais básicas do poder aéreo, contudo, todos estes elementos são limitados pelo seu relativo alto custo (SANTOS, 1989, p.179).

Mediante os atributos positivos, evidenciados pela história, o poder aéreo possui uma relativa vantagem sobre outras formas de poder de combate, em termos da rápida concentração. Entretanto, sua aplicação introduz diferentes ordens de magnitude de tempo e espaço.

Observado o emprego do poder aéreo em diferentes conflitos, delineiam-se três campanhas aéreas primordiais que uma força aérea deveria



executar em uma batalha aérea convencional. Essas operações são a chave da teoria do poder aéreo, a fim de se obter a domínio do ar no teatro de guerra moderna (MATTOS, 1999).

O objetivo do poder aéreo é obter máxima efetividade militar do uso do ar que é alcançado quando se leva a cabo três campanhas ou estratégias aéreas: controle do espaço aéreo, bombardeamento aéreo e apoio às operações das forças de combate terrestre e marítimas. Uma campanha aérea, que sozinha pode ter influência na guerra, é definida como uma série de operações que compartilham um objetivo comum alinhado com a conduta global da guerra. (SANTOS, 1989, p.179.)

Para o poder aéreo ser efetivo, ele deve ser aplicado a partir de seu amplo espectro de emprego, isto é, por meio das três campanhas aéreas. Além do mais, ele exigirá muito frequentemente a aplicação concorrente entre estas campanhas. A capacidade para aplicar poder aéreo ao mesmo tempo é fundamental para alcançar o objetivo primordial que é o controle do espaço aéreo.

A guerra aérea é conduzida em um ambiente discreto e produz um efeito de combate de uma maior ordem de magnitude do que feita pelo poder de combate das forças de superfície. Para explorar este potencial, deve-se alcançar um nível e profundidade de perícia necessária para planejamento, direção e execução de todos os aspectos do poder aéreo (SANTOS, 1989).

Para ter efeito, as forças aéreas devem possuir flexibilidade na especial incumbência do poder aéreo. Assim, elas devem operar de forma independente nas tomadas de decisões e na aplicação prática que não são desnecessariamente submetidas às táticas das forças de superfície.

## 2.4 DEFESA NACIONAL

A Defesa Nacional é entendida como “o conjunto de medidas e ações do Estado, com ênfase na expressão militar, para a defesa do território, da soberania e dos interesses nacionais contra ameaças preponderantemente externas, potenciais ou manifestas” (PROENÇA; DINIZ, 1998, p.25).

Proença e Diniz colocam que:

Historicamente, a expressão Defesa Nacional era diretamente associada às Forças Armadas. A elas cabia a responsabilidade de defender a integridade da Nação. Como a segurança da Nação era percebida essencialmente em termos castrenses, por derivação lógica considerava-se que preservar a

Segurança Nacional era precipuamente dever das instituições militares. A contribuição dos demais integrantes da sociedade se limitava a proporcionar aos seus soldados os meios necessários para o desempenho de sua missão, inclusive atribuindo-lhes estatuto jurídico próprio (PROENÇA; DINIZ, 1998, p.27).

Ainda de acordo com Proença e Diniz (1998), no início do Século XX, ante a realidade da “guerra total”, os próprios militares lideraram o processo de ampliação do conceito de Segurança Nacional e, com ele, formou-se a noção de que a responsabilidade por sua preservação cabia a todos os cidadãos. Com base no que precede, pode-se buscar uma definição em Art (1993):

Defesa Nacional é o conjunto de políticas e estratégias, baseadas precipuamente nas Expressões Militar e Diplomática do Poder Nacional, que visam a neutralizar quaisquer ameaças ou ataques, internos ou externos, à Segurança Nacional, bem como a contribuir para o Desenvolvimento Nacional (ART, 1993, p.8).

Mediante avaliação dos ambientes internacional, regional e nacional foram propostos os seis objetivos da Defesa Nacional, que têm por propósito estruturar a defesa de forma compatível com a estatura político-estratégica nacional, preservando a soberania e os interesses nacionais, São eles: a garantia da soberania, do patrimônio nacional e da integridade territorial; a defesa dos interesses nacionais, dos bens e dos recursos brasileiros no exterior; a contribuição para a preservação da coesão e unidade nacionais; a promoção da estabilidade regional; a contribuição para a manutenção da paz e da segurança internacionais; e uma maior inserção do Brasil em processos decisórios internacionais (BRASIL, 2005).

## 2.5 DISSUAÇÃO ESTRATÉGICA

A dissuasão pressupõe a ameaça da retaliação, pois busca prevenir que algo indesejável venha a ocorrer (ART, 1993). É um termo que exige tratamento condicional em consequência do novo cenário que se apresenta com a ocupação estratégica da Amazônia, os ilícitos como narcotráfico, contrabando e tráfico de armas ocorrem em toda a região, comprometendo sua segurança e constituindo uma ameaça à estabilidade democrática dos países da região.



De forma abrangente, trata-se da capacidade de fazer com que um oponente desista de realizar uma ação que não seja do interesse nacional, pois os custos e riscos não seriam compensados pelos ganhos (ART, 1993).

Para que a dissuasão não falhe, há que se considerar o fator credibilidade e, no que se refere à Segurança Nacional, faz-se necessário aquilatar as decisões tomadas no campo político consistentemente com as ações previstas nas estratégias decorrentes.

O efeito psicológico que a dissuasão precisa realizar nos tomadores de decisão do oponente é o que se busca com seu emprego. Assim, a confiança na dissuasão precisa da contrapartida da credibilidade em face do dissuadido, pois ela só irá funcionar se houver nele a certeza de que pode sofrer algum tipo de consequência caso não aceite a situação que lhe é imposta. É a ameaça que gera o efeito psicológico da dissuasão (ART, 1993, p.10).

Sendo assim, de acordo com Couto (1988):

A dissuasão, em sentido lato, visa impedir uma potência adversa de, numa situação dada, recorrer a determinados meios de coação em virtude da existência de um conjunto de meios e de disposições capazes de constituírem uma ameaça suficientemente desencorajadora (COUTO, 1988, p. 59).

A dissuasão é essencialmente um resultado de natureza psicológica: traduz-se por uma inibição ou paralisia perante uma ameaça que se receia, e que é de concretização possível e plausível. Como refere Couto (1988):

A dissuasão é, essencialmente, o produto de dois fatores: a capacidade material e plausibilidade (ou credibilidade); mas depende também da fidelidade de comunicação e da incerteza relativamente a determinadas incógnitas (COUTO, 1988, p. 60).

Portanto, a dissuasão estratégica apresenta-se neste novo cenário, sob nova concepção, devendo ser mais empírica e dirigida especificamente a um determinado adversário, num momento próprio e levando à construção de modalidades de atuação necessariamente diferentes.

## 2.6 O ATUAL CENÁRIO GEOPOLÍTICO

O presente capítulo tem como objetivo apresentar o papel da FAB frente ao atual cenário geopolítico, ou seja, frente as então denominadas “novas ameaças”, tendo como cerne principal de discussão a questão da Amazônia.

Após instaurada a aproximação com as Forças Armadas do Brasil e Argentina, o problema a ser resolvido consistia em eliminar as chamadas “novas ameaças” que implicaram na tentativa dos Estados Unidos pressionarem os países Sul Americanos em empregar suas Forças Armadas no emprego direto contra o crime organizado, tráfico de drogas, terrorismo e defesa do meio ambiente.

O governo brasileiro posicionou-se veemente contra tal atitude, contrariando os interesses Norte-Americanos, pois considerava que tais ações são de responsabilidade e âmbito policial. Entretanto era preciso explicar as Operações TANBA I e Prata que realizavam a interceptação de voos civis considerados irregulares.

O nome Tanba surge da união das palavras Tango e Samba, sendo marcada como a primeira operação realizada entre as duas Forças Aéreas. A finalidade desta missão foi o controle aéreo em busca de tráfegos irregulares, tanto helicópteros como pequenos aviões, utilizados no tráfico de entorpecentes e contrabando na fronteira sul do Brasil e na província de Misiones na Argentina.

Inicialmente, o Decreto nº 3.466, de 17 maio de 2000, (BRASIL, 2000) incute ao Comando da Aeronáutica (COMAER) “formular o planejamento estratégico e executar ações relativas à defesa do País, no campo aeroespacial” e “orientar, coordenar e controlar as atividades de aviação civil” (Artigo 33, itens III e IV), Deste modo, o controle do tráfego civil fica a cargo do COMAER e seus órgãos relacionados com a aviação civil, a defesa aérea ficam sob responsabilidade da Força Aérea Brasileira, braço armado do COMAER (DRUMOND, 2004).

O segundo ponto é que as polícias não possuem os meios de pessoal e material compatíveis para efetuar o controle e a interceptação de vôos irregulares, deste modo o emprego da FAB nesta questão foi imprescindível para o controle aéreo. No entanto, estas operações de controle aéreo eram realizadas somente na região sul e faltava um efetivo controle na região mais inóspita do Brasil: a Amazônia Legal e sua imensidão de vazio populacional (DRUMOND, 2004).



### 2.6.1 FAB E A “AMAZÔNIA”

Os anos 80 se caracterizaram pela iniciativa de aproximação política entre Brasil e Argentina, aliada à decepção de ambos com relação à política de desinteresse dos EUA em relação à América Latina.

O ponto chave deste período foi a nova percepção relacionada aos países extra-continentes Sul Americano. Este novo rumo das políticas de ambos os países foi consolidado após a Guerra das Malvinas e estabelecia que a união política e o esforço conjunto, perante a comunidade internacional, visavam os interesses que poderiam ajudar a ambos.

Para a Força Aérea Brasileira, a aproximação política do Brasil com a Argentina foi essencial para que sua nova estrutura pudesse ser montada, e que a região amazônica ganhasse a atenção devida. Para um país continental como o Brasil, com escassos recursos, a manutenção de duas frentes de ameaças representaria um problema muito grave para a determinação de prioridades.

Deste modo, com a eliminação da percepção da “inimiga Argentina”, a Força Aérea Brasileira começou a atuar de maneira ativa no campo da defesa na região norte brasileira, pois os atos anteriores, realizados pelo governo brasileiro, como os Projetos Rondon e Radar na Amazônia (RADAM), apenas serviram para manter a presença do Estado nesta área e levantar as riquezas existentes na região, de maneira não fixa e permanente, mas sim esporadicamente com os vôos do Correio Aéreo Nacional (CAN).

Somente agora, no século XXI, a questão da Amazônia começou a ganhar mais expressão. No ano de 2000, em palestra proferida na Escola de Comando e Estado Maior da Aeronáutica, a professora brasileira Lydia M. Gardner (2000), PhD pela *Southwest Texas State University* dos EUA, intitulada *Áreas Não-Tradicionais de Segurança Nacional*, destacava que as áreas de Segurança Nacional estavam sendo modificadas muito rapidamente dentro da nova ordem mundial surgida.

Destacava a referida palestrante que, além das tradicionais áreas de defesa da soberania nacional, e de fronteiras políticas, a defesa de áreas detentoras

de importantes recursos naturais passaria a ser o novo foco dos governos responsáveis por estes recursos (GARNER, 2000).

Segundo esta mesma palestrante, as áreas de concentração de recursos naturais não tradicionais, como a água doce, associadas a vazios populacionais, passaram de um assunto estritamente nacional para um problema que recebeu cada vez mais atenção dos países desenvolvidos (OLIVEIRA, 2005).

No mundo, atualmente, 80% da água de consumo humano é proveniente de rios, sendo a região Amazônica detentora de 20% de toda esta água doce disponível no planeta. Além disso, esta região concentra grande variedade de metais preciosos como ferro, zinco, alumínio, ouro, e possui, em São Gabriel da Cachoeira/AM, a maior reserva de nióbio do mundo, metal essencial para indústria aeroespacial e ligas metálicas (MARTINS FILHO, 2003).

Associado a estes dados, o vazio populacional da região da Amazônia Legal Brasileira, formada pelos estados do Acre, Amazonas, Amapá, Rondônia, Roraima, Pará, e Tocantins, todos pertencentes a região Norte do Brasil e mais os estados de Mato Grosso pertencente a região Centro Oeste e o estado do Maranhão pertencente a região Nordeste, está entre uma das maiores do mundo com seus 6,11 milhões de Km<sup>2</sup>, dos quais 3,87 milhões km<sup>2</sup> (63% do total) em território brasileiro, compreendendo 25.000 km de rios navegáveis. No ano de 2000, possuía uma população em torno de 21,1 milhões de habitantes, 12,32% da população total do país, em contraste a 5,8% em 1950. Sua densidade demográfica é a mais baixa entre todas as regiões geográficas, com 3,2 habitantes por km<sup>2</sup> (MARTINS FILHO, 2003). A figura 1 demonstra geograficamente a composição da Amazônia Legal.

Segundo informações da Comissão da Amazônia, Integração Nacional e Desenvolvimento Regional (CAINDR):

A Amazônia faz parte do território de oito países além do Brasil, são eles: Venezuela, Colômbia, Peru, Bolívia, Equador, Suriname, Guiana e Guiana Francesa. Só a Amazônia Brasileira é sete vezes maior que a França e corresponde a 32 países da



Europa Ocidental. A ilha de Marajó, que fica na embocadura do rio, é maior que alguns países como a Suíça, a Holanda ou a Bélgica (CAINDR, 2008).



Figura 1: Amazônia Legal

Fonte: Fundação Floresta Tropical – Revistaelo (2000)

## 2.6.2 TRÁFICO DE DROGAS

A questão do tráfico de drogas merece também especial atenção, uma vez que a Amazônia convive hoje com mais intensidade com o tráfico internacional de drogas, passando anualmente por suas fronteiras nada menos que 80 toneladas de cocaína, com metade dela já sendo consumida no mercado interno (MARTINS FILHO, 2003).

1. Cabe ressaltar que, no início desta década, as autoridades afirmaram não existir ameaças na fronteira com a Colômbia, relativos tráfico de drogas e da possível infiltração de guerrilheiros das Forças Armadas Revolucionárias da Colômbia (FARC). As distâncias e o ambiente inóspito da floresta amazônica, diziam, se encarregavam de neutralizar qualquer risco (AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DA AMAZÔNIA, 2008).

A premissa acima preconizada pautava-se no fato de que algumas das principais bases das FARC e centros de produção de coca estavam situados nas cabeceiras do Rio Putumayo, a pelo menos 200 quilômetros de distância, em linha reta, do ponto mais próximo da fronteira brasileira, e segundo as autoridades isso seria suficiente para desencorajar o comércio e as infiltrações ilegais (AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DA AMAZÔNIA, 2008).

Entretanto, o que não se avaliou é que o Rio Putumayo não começa e termina na Colômbia.

Justamente, ele atravessa a fronteira e, no Brasil, passa a se chamar Rio Içá, e releve-se neste estudo, uma excelente alternativa de transporte que desemboca no Solimões, eximindo quem queira adentrar território brasileiro das agruras de uma viagem através da selva fechada (AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DA AMAZÔNIA, 2008).

Dessa forma, comprovadamente, grande quantidade de pasta de coca e cocaína refinada têm entrado no Brasil por essa via. A rota preferencial dos traficantes consiste na utilização do rio para escoar parte das drogas compradas das FARC. Esta mesma fronteira serve de centro de abastecimento de alimentos, remédios, armas e munições para os homens das FARC (AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DA AMAZÔNIA, 2008).

## 2.6.3 COBIÇA INTERNACIONAL

Incessantemente, nos últimos anos, pode-se reparar dentro da comunidade internacional algumas atitudes e discursos proferidos por importantes líderes políticos, que deixava clara a cobiça que a região da selva equatorial Sul Americana despertava nos interesses dos países de primeiro mundo, conforme publicado pela Revista de Cultura e História da Aviação, em janeiro de 2005:

[...] o Ex-Presidente francês François Mitterrand que, em 1989, declarou que 'os detentores da floresta Amazônica devem reconhecer que sua soberania sobre ela é relativa; O ex-Premier russo Mikhail Gorbachev, em 1992, O Brasil deve delegar parte de seus direitos sobre a Amazônia aos organismos internacionais competentes, o Vice-Presidente norte americano do governo Clinton, Al Gore, em 1989: Ao contrário do que os brasileiros pensam a Amazônia não é deles, mas de todos nós, seis anos antes a ex-Primeira Ministra britânica Margareth Thatcher, em 1983, já defendia que, se os países subdesenvolvidos não conseguem pagar suas dívidas externas, que vendam suas riquezas, seus territórios e suas fábricas e o discurso, além de muitos outros, do ex- Secretário de Estado dos EUA Henry Kissinger, em 1994, os países industrializados não poderão viver da maneira como existiram até hoje se não tiverem à sua disposição os recursos naturais não renováveis do planeta. Terão que montar um sistema de pressões e constrangimentos garantidores da consecução de seus intentos (BARROS, 2005).

Talvez o discurso que mais chama a atenção dentre os apresentados tenha sido o de Kissinger, ao deixar claro que os países industrializados poderiam, se necessário, criar situações e

superdimensioná-las com o intuito de realizar intervenções militares e a ocupação territorial de áreas de interesse econômico destes países (OLIVEIRA, 2005).

Os fatos mostraram que este quadro já havia sido arquitetado, com o incansável discurso de defesa do ecossistema amazônico, descontrole do tráfico de drogas que teriam suas rotas pelos céus da região, questões indígenas, guerrilhas colombianas, FARC, etc. (OLIVEIRA, 2005).

Para o governo brasileiro o ponto principal a ser explorado na questão de manutenção da soberania sobre a região amazônica seria intensificar a presença do Estado nesta área, eliminando uma possível substituição deste por organizações estranhas ao Brasil, as chamadas Organizações Não Governamentais (ONGs), que começavam a ganhar vultoso espaço entre as comunidades indígenas e ribeirinhas da selva equatorial, sendo muitas destas financiadas por seus governos da Europa e EUA.

Para tal, a presença do Estado seria essencial, pois segundo Oliveira (2005), para o Exército Brasileiro, “a estratégia da dissuasão combina-se com a estratégia da presença”.

Deste modo, a Força Aérea não poderia ficar ausente de sua presença na região norte brasileira. Nos primeiros meses do ano de 1990, o Ministério da Aeronáutica (MAER), a Secretaria de Assuntos Estratégicos (SAE) e o Ministério da Justiça apresentaram à Presidência da República a exposição de Motivos nº 194, que objetivava a criação de um complexo sistema de vigilância e proteção da Amazônia Brasileira, e surgiu, assim, o Sistema de Vigilância da Amazônia (SIVAM) orçado em US\$1,4 bilhões (DRUMOND, 2004).

A Força Aérea Brasileira dava um importante passo na ajuda do controle e presença do Estado Brasileiro, inserindo, junto ao SIVAM, o Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM) nas regiões inóspitas do norte, agindo conjuntamente com mais de dez ministérios do governo federal.

Contudo, cabe ressaltar que, para a FAB, a região Amazônica já vinha sendo alvo de preocupação desde a década de 1950, em função, como exposto anteriormente, dos nichos de vazio populacional,

que representavam um perigo para a integridade territorial da região amazônica e unidade nacional.

Como exemplo desta preocupação, já no ano de 1956, vislumbrando a ocupação deste território, o então Ministro da Aeronáutica, Brigadeiro Henrique Fleiuss, assinou em 12 de dezembro o Decreto nº 40.411, criando a Comissão de Aeroportos da Região Amazônica (COMARA).

Este novo órgão ministerial tinha como finalidade montar uma infra-estrutura aeroportuária de modo que os meios aéreos de grande porte, tanto civis como militares, pudessem alcançar as distantes fronteiras da selva equatorial brasileira.

Neste mesmo ano, a COMARA traçou um plano diretor que previa a construção de 54 aeródromos em toda Amazônia e, até o ano de 2000, este órgão governamental já havia construído mais de 130 pistas de pousos nesta região, tendo a maioria destas pistas, a capacidade para receber aviões de grande porte. Somente com esta infra-estrutura instalada foi possível dar prosseguimento ao atual projeto SIVAM (DRUMOND, 2004).

Outros planos de presença na região foram os Projetos Rondon, inaugurado em 1967 e desativado em 1986, o Projeto RADAM (Radar na Amazônia), criado em 1970 com a finalidade de mapear as riquezas naturais da região amazônica, e do projeto Calha Norte, iniciado em 1985 e extinto no governo Collor.

Com relação ao projeto SIVAM, seu foco principal era a vigilância aérea dos tráfegos de aeronaves na região e monitoramento dos recursos naturais.

Para a cobertura de toda região equatorial brasileira, o Projeto SIVAM previa a instalação de 25 sítios de equipamentos de telecomunicações, estações meteorológicas de superfície e de altitude, radares móveis e fixos de vigilância aérea e estações de comunicações, espalhadas por toda região setentrional brasileiro com cobertura total do território (OLIVEIRA, 2005).

Associado ao SIVAM, foi iniciado o Programa de Fortalecimento da FAB, que previa a modernização das antigas aeronaves e aquisição de novos aviões capazes de interagir com os



complexos sistemas do SIVAM e operar em ambiente semelhante ao encontrado na região setentrional do Brasil, como o ALX (designado A-29 pela FAB), e o R-99A e R-99B de vigilância aérea, e sensoriamento remoto respectivamente (OLIVEIRA, 2005).

## 2.7 A NOVA POLÍTICA DE DISSUAÇÃO

O receio de uma presença militar de potências na América do Sul, visando uma intervenção em face dessas “novas ameaças”, fez com que os países começassem as conversações sobre o assunto.

Esta nova visão de cooperação propiciou à FAB a criação de dois esquadrões de ataque, em Porto Velho/RO e Boa Vista/RR, um de patrulha marítima e um de helicópteros, em Belém/PA, além do bilionário projeto SIVAM/SIPAM na região Amazônica, e estabelecia a cobertura radar de toda região, anteriormente desprovida de qualquer meio de detecção de tráfegos aéreos (COUTO; SILVA, 2003).

Também, fez com que as suas unidades de combate, anteriormente doutrinadas a combater o inimigo do sul, realizassem exercícios e manobras conjuntas com a FAB.

Sendo assim, nesta nova fase da política externa brasileira, a FAB, em sintonia com a projeção estratégica do país, atento às novas ameaças, começou a inclinar fortemente suas atenções para a região Amazônica.

Há ainda a preocupação com uma possível exportação da “Revolução Bolivariana” do Presidente Chávez, pois se sabe que ele vem, ativamente, costurando um pacto militar da Venezuela com Cuba, Nicarágua e Bolívia.

A alternativa Bolivariana, como é assim denominado o pacto em que bilhões de dólares em armamentos adquiridos pela Venezuela estarão também disponíveis aos integrantes desse seletivo grupo.

Entretanto, acredita-se que a ameaça maior consista na internacionalização e invasão da Amazônia. Essa possibilidade é real, e não deve ser descartada, e sabe-se que qualquer uma das atuais potências militares mundiais apresenta condições materiais de sucesso, principalmente aquelas com arsenais nucleares.

Pode ser que isso jamais venha a ocorrer, entretanto é preciso que a FAB estabeleça uma política de dissuasão que contemple esta possibilidade. Afinal, a manutenção e preservação da Amazônia é um problema da soberania de todos como Nação e até como civilização.

Em junho de 2007, Pires, em reunião do Conselho Militar de Defesa, estabeleceu novas diretrizes, sendo estas:

- a) aquisição de caças supersônicos de superioridade aérea (Programa FX);
- b) desenvolvimento de famílias de mísseis de última geração (Anti-Aéreos, Terra-Ar, Mar-Ar);
- c) aquisição de radares de defesa aéreos tridimensionais;
- d) aumento da frota de helicópteros de transporte de tropas e de ataque;
- e) desenvolvimento da nova família de veículos blindados;
- f) desenvolvimento de submarino de propulsão nuclear, submarinos e novos navios-patrulha oceânicos e fluviais;
- g) implantação de um sistema de compras de materiais unificado nas 3 Forças Armadas; e
- h) criação do Fundo de Reparamento das Forças Armadas.

Entretanto, de acordo com Pires (2007), essas novas diretrizes acima mencionadas, se ainda estiverem em vigência, não se equivalem nem de longe ao aparelhamento de uma potência de nível mundial.

De certo e concreto, o que se constata é que enquanto as demais Nações do mundo inteiro vão ao mercado ou desenvolvem a todo custo seus meios de Defesa, o Brasil parece preocupar-se somente em traçar diretrizes sem a mínima ambição política de torná-las realidade.

Acredita-se que um país não deva negligenciar seus assuntos de Defesa Nacional, principalmente em se tratando de uma ameaça à Amazônia. Entende-se. Que, neste caso, o Conselho Militar de Defesa não deveria pensar apenas em estudar a criação de um fundo de reparamento, de somente lutar pelo fim de contingenciamentos absurdos, e de simplesmente continuar propagando seu interesse pela indústria nacional e suas exportações.



Dessa forma, acredita-se ser de vital relevância que seja revisado o Programa de Reaparelhamento das Forças Armadas, com uma visão prospectiva, levando em conta a importância crescente que o país assume na América do Sul e no mundo.

Atualmente, a FAB possui a capacidade para colocar em operação 37% do seu poderio bélico. Com o agravante de que 80% dos aviões de caça e de reconhecimento, radares e outras armas, antes sofisticadas, tem mais de 15 anos de uso. Das 719 aeronaves da FAB, apenas 267 estão voando, enquanto 220 estão nos parques de manutenção. As restantes, 232, estão no chão por falta de recursos para compra de peças (PIRES, 2007).

Para Pires (2007), a FAB não tem mísseis ar-ar de médio alcance, mísseis ar-superfície, helicópteros de ataque e bombas inteligentes, equipamentos que constam dos inventários do Peru, Venezuela e Chile.

Faz-se relevante pensar na redefinição da política de dissuasão, e para isso é de extrema importância ter em mente alguns questionamentos: que capacidades de armamento o orçamento militar está comprando hoje? Como assegurar a qualidade de formação com o gasto de pessoal, evitando que se mantenha como a principal despesa? Quais mecanismos de eficácia são assegurados para a gestão militar? E quais as principais premissas da nova política de dissuasão e suas condições de atualização permanente?

## CONCLUSÃO

Mediante a extensa revisão de literatura realizada para elaboração deste artigo, não restou dúvidas acerca da problemática que motivou o mesmo, qual seja avaliar a capacidade de dissuasão estratégica da FAB, frente às ameaças à integridade territorial e à Segurança Nacional, e nesse sentido, a palavra de ordem deverá ser a “modernização tecnológica da Aeronáutica”.

Outro aspecto que contribui para esta conclusão, e, portanto, não poderia deixar de ser enfatizado, refere-se ao fato de que, antes de qualquer coisa, soberania não se delega, se exerce por meio das instituições civis e militares e dessa forma, torna-se preponderante que o Brasil precise estar aparelhado e capacitado.

Dessa forma, os conceitos utilizados durante cerca de quarenta anos, e que compunham a estratégia dominante de dissuasão da FAB, precisam sofrer alterações significativas face à nova realidade encontrada após a queda do muro de Berlim.

O atual ambiente estratégico caracteriza-se pela sua complexidade, evolução permanente e pelo aparecimento de novas ameaças, das quais se realça a internacionalização da Amazônia. É de conhecimento de que este fator provocou uma mudança na atitude dos Estados, relativamente às questões de Segurança e Defesa. E nesse sentido, atualmente, a FAB conta com pouca atuação interligada entre as forças, baixo poder de fogo e de dissuasão da defesa nacional.

Outro aspecto que ficou evidente refere-se ao fato de que a perda de credibilidade da capacidade dissuasória nacional tende a fragilizar a política externa brasileira em todos os foros de atuação e decisão.

Grande parte da necessidade urgente de redefinição da política de dissuasão da FAB deve-se à definição da Amazônia como prioridade estratégica do país, o que exige grande mobilidade de forças com poder de fogo.

Com a Amazônia assolada pela ação do tráfico de drogas e pela biopirataria, e mediante o latente crescimento do poderio bélico dos vizinhos, se o Brasil deseja mesmo manter sua soberania e Defesa Nacional, necessita urgentemente munir as Forças Armadas de recursos para tal.

Portanto, repensar a política de dissuasão estratégica da FAB em relação a Amazônia seria considerar de imediato como as tropas brasileiras poderiam combater à suposta invasão do inimigo internacional, mediante o atual cenário de armamentos e equipamentos muito menos ofensivos.

Acredita-se que, atualmente, a melhor estratégia dissuasiva seja utilizar as velhas e ainda não ultrapassadas táticas de guerrilha, a exemplo do que ocorreu na Guerra do Vietnã. Ora, afinal não se pode imaginar como as tropas de uma nação subdesenvolvida poderão engajar-se em combate com tropas de uma nação mais desenvolvida, sob



pena de perder a guerra num período de tempo muito curto, a exemplo da humilhante derrota iraquiana na Guerra do Golfo, ocorrida em 1990. Aja vista que as tropas dos países considerados então primeira potência são muito mais bem aparelhadas e equipadas.

Dessa forma, além da modernização da frota, uma alternativa imediata de estratégia dissuasiva seria a guerra de guerrilha, onde as tropas do país com um aparelhamento menos ofensivo, sem entrarem em confronto decisivo com as tropas inimigas com aparelhamento mais ofensivo, possam causar o maior número de baixas e desgaste físico e psicológico possíveis.

Sendo assim, conclui-se que no caso de uma invasão estrangeira à Amazônia, as tropas brasileiras devem prolongar a guerra de guerrilha ao maior tempo que puderem, objetivando o maior número de baixas do lado oponente, desgastando o espírito combativo dos adversários, ocasionando um alto custo aos cofres das nações interessadas no conflito e, conseqüentemente alertando aos demais países da comunidade internacional para o respeito à soberania da nação brasileira.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DA AMAZÔNIA. **A Amazônia**. Disponível em: <<http://slr.Santos.sites.uol.com.br/meioambiente1.htm>>. Acesso em: 23 ago. 2008.

ART, R. J. The four function of force. In: WALTZ, K. N. (org) **The use of force: military power and international politics**. 4. ed. Lanham, Md.: University Press of America, 1993.

BARROS, A. C. A soberania da Amazônia. **Revista ASAS**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 22, p. 76, dez. 2004/jan. 2005, p. 76.

BRASIL. Decreto nº 5.484, de 30 de junho de 2005. Aprova a Política de Defesa Nacional, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Poder

Executivo, Brasília, DF, 1 maio 2005. Disponível em: <<http://www.defesa.gov.br/>>. Acesso em: 9 abr. 2008.

BRASIL. Decreto nº 3.466, de 17 maio de 2000. Aprova a Estrutura Regimental e os Quadros Demonstrativos dos Cargos em Comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS, das Gratificações de Exercício em Cargo de Confiança, das Gratificações de Representação pelo Exercício de Função e das Gratificações de Representação - GR do Ministério da Defesa, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 2000. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Decreto/D3466.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto/D3466.htm)>. Acesso em: 8 abr. 2008.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Amazônia em dados**. Disponível em: <[http://www2.camara.gov.br/comissoes/caindr/copy\\_of\\_Dados\\_Amazonia.html](http://www2.camara.gov.br/comissoes/caindr/copy_of_Dados_Amazonia.html)>. Acesso em: 22 ago. 2008.

COUTO, A. C. **Elementos de estratégia**. Lisboa: IAEM, 1988. 1 v.

COUTO E SILVA; G. **Geopolítica e poder**. Rio de Janeiro: UniverCidade, 2003.

DOUEHT, G. **O domínio do ar**. Rio de Janeiro: Instituto Cultural da Aeronáutica, 1988.

DRUMOND, C. D. **Asas do Brasil: uma história que voa pelo mundo**. São Paulo: Miriam Paglia Editora de Cultura, 2004.

FUNDAÇÃO FLORESTA TROPICAL. **Manejo florestal sustentável e exploração de impacto reduzido na Amazônia Brasileira**. 2000. Disponível em: <<http://www.revistaelo.com.br/downloads/manejo-sustentavel.pdf>>. Acesso em: 16 ago. 2008.

GARNER, L. M. **Áreas não-tradicionais de segurança nacional**. [Palestra proferida Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica]. Pirassununga, 21 mar. 2000.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2007.

MARTINS FILHO, J. R. A Visão militar sobre as novas ameaças no cenário da Amazônia brasileira. In: MATHIAS, S. K.; SOARES, S. A. (org). **Novas ameaças: dimensões e perspectivas**. São Paulo: Sicurezza, 2003.

MATTOS, C. de M. A Amazônia e a Dissuasão Estratégia. **Revista do Clube Militar**, Rio de Janeiro, set 1999. Disponível em: <<http://www.geocities.com/toadissuasao.htm>>. Acesso em: 9 abr. 2008.

NERY JUNIOR, N. **Constituição Federal Comentada e Legislação Constitucional**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2006.

OLIVEIRA, E. R. **Democracia e defesa nacional: a criação do Ministério da Defesa na presidência de FHC**. Barueri, SP: Manole, 2005.

PIRES, W. **Conselho Militar de Defesa**. Disponível em: <[http://www.defesabr.com/Md/md\\_reacao.htm](http://www.defesabr.com/Md/md_reacao.htm)>. Acesso em: 10 maio 2008.

PROENÇA JR., D.; Diniz, E. **Política de defesa no Brasil: uma análise crítica**. Brasília: Universidade de Brasília, 1998.

SANTOS, Murilo. **Evolução do Poder Aéreo**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1989.

SEVERSKY, A. P. de. **A vitória pela Força Aérea**. Rio de Janeiro: Instituto Cultural da Aeronáutica, 1988.





# Conhecimento Cognitivo de Pilotos: fator de aumento na segurança de voo

## *Pilot's Cognitive Knowledge: a factor to increase flight safety standards*

\*Tenente Coronel Aviador Mario Cesar Berto<sup>1,2</sup>

1 Gerente Técnico dos Projetos KC-X e VCL-X no CTA- SP

2 Especialização em Segurança de Voo e Aeronavegabilidade Continuada ITA

### RESUMO

Um acidente aeronáutico não tem uma causa única, mas decorre de uma série de fatores contribuintes que, somados, acabam por torná-lo inevitável. Esta pesquisa tem por objetivo verificar em que medida a carência de conhecimento das tripulações a respeito de aerodinâmica e desempenho de aeronaves pode influenciar nos índices de segurança de voo. Para tal, são analisados os acidentes com aeronaves de transporte multimotoras da Força Aérea Brasileira (FAB) ocorridos entre 1995 e 1999. Para dar suporte ao trabalho, são utilizadas a Teoria do Dominó, de Henrich e a *Why-because Analysis* (WBA), de Ladkin e Loer, ambas relacionadas à corrente de eventos que culminam com a ocorrência de acidentes e são utilizadas nas investigações. Ao término do trabalho, conclui-se que, apesar de não necessariamente ser o principal fator contribuinte na maioria dos acidentes pesquisados, a falta de conhecimento pode ter uma participação ativa na seqüência de eventos que conduzem ao mesmo, merecendo uma atenção especial do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER).

**Palavras-chave:** Segurança de voo. Conhecimento. Acidentes aeronáuticos. Desempenho de aeronaves.

**Recebido:** 20/03/2009

**Revisado:** 21/05/2009

**Aceito:** 30/06/2009

---

\*Autor: Tenente Coronel Aviador Mario Cesar Berto é pós-graduado em Segurança de Voo e Aeronavegabilidade Continuada pelo ITA, MBA em Gestão em Processos da UFF e o Curso de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica – ECEMAR. Atualmente é Gerente Técnico dos Projetos KC-X e VCL-X no CTA-SP. Contato: e-mail: bertofab@terra.com.br.

## ABSTRACT

*An aeronautical accident never happens because of a single cause, it is always a consequence of a number of factors that makes it inevitable. The objective of this research is to measure the influence that insufficient crewmember's knowledge in aerodynamics and performance of aircrafts may have in flight safety standards. To accomplish this goal, it will be analyzed the accidents with Brazilian Air Force multi-engine transport aircraft from 1995 to 1999. To support this work, it will be used Heinrich's Domino Theory and Ladkin and Loer's "Why-Because Analysis (WBA)", both related to the chain of events that result in an accident. The conclusion of this work is that, even though not being necessarily the major cause in most of aircraft accidents, insufficient knowledge within the flight crew can have an active role in the sequence of events that lead to an accident, deserving special attention for the Brazilian Aeronautical Accident Investigation and Prevention System (SIPAER).*

**Keywords:** Flight safety. Knowledge. Aeronautical accident. Aircraft performance.

## INTRODUÇÃO

Em 16 de fevereiro de 1995, a tripulação de um cargueiro quadrimotor McDonnell Douglas DC-8 matrícula N782AL da Air Transport International foi escalada para fazer o traslado trimotor da aeronave do Aeroporto Internacional de Kansas City para uma base de manutenção da companhia, distante cerca de duas horas de voo. Este procedimento, apesar de não ser usual, está previsto nos manuais da aeronave e consiste em acelerar a aeronave inicialmente com 2 motores simétricos (um em cada asa) com potência máxima até ser atingida a velocidade mínima de controle no solo –  $V_{mcg}$  – que, segundo o *Federal Aviation Administration* (2007), permite o controle direcional da aeronave em situação de tração assimétrica para, então, permitir que o terceiro motor desenvolva a potência de decolagem.

Na primeira tentativa, o comandante optou por abortar a decolagem, pois aplicou potência no terceiro motor muito rapidamente e estava perdendo o controle direcional da aeronave. Para a segunda tentativa, o engenheiro ficou responsável por aplicar a potência neste motor, repetindo o erro anterior do comandante que, ao perceber que sairia da pista, tentou decolar abaixo da velocidade prevista, não obtendo sucesso. A aeronave alçou voo por alguns segundos para, logo em seguida, colidir com o solo, já fora da pista, ocasionando ferimentos fatais nos 3 tripulantes e tornando-se irreversível.

Na investigação subsequente, dentre várias conclusões, foi determinado que a tripulação não entendia adequadamente os procedimentos de decolagem trimotor, incluído aí o significado da  $V_{mcg}$

Percebe-se que, apesar de não ser o único fator que contribuiu para o acidente relatado, o desconhecimento de alguns aspectos de aerodinâmica e mecânica de voo tiveram peso relevante para o evento ocorrido. Caso a tripulação apresentasse um nível de conhecimento mais elevado, talvez esse acidente não tivesse ocorrido e 3 vidas seriam poupadas.

No período de 2001 a 2006, o autor deste trabalho ministrou palestras sobre este assunto para pilotos e mecânicos de unidades aéreas das aviações de transporte, patrulha, caça e reconhecimento da Força Aérea Brasileira (FAB). Durante estas atividades, houve a desconfiança de que a retenção do conhecimento, ministrado a todos os pilotos no período em que eram cadetes na Academia da Força Aérea (AFA), não ocorreu de uma maneira eficiente.

Em função disso, optou-se por realizar uma pesquisa científica visando relacionar a sua influência na segurança de voo, mais especificamente, nos acidentes com aeronaves FAB.

O autor deste trabalho é piloto de provas desde 2000, tendo realizado o Curso de Ensaio em Voo (CEV) na Divisão de Ensaio em Voo (AEV), atualmente Grupo Especial de Ensaio em Voo (GEEV), do Comando Geral de Tecnologia Aeroespacial (CTA), na cidade de São José dos Campos-SP. Além disso, é pós-graduado pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) em Segurança de Voo e Aeronavegabilidade Continuada em 2005.

Este assunto está vinculado à educação dentro da FAB, pois aborda o processo de aprendizagem no domínio cognitivo e é de grande relevância



para o Comando da Aeronáutica (COMAER), principalmente por se tratar de um tema que pode ajudar a salvar vidas de tripulantes e passageiros, além de preservar recursos materiais de elevado custo.

Segundo a NSCA 3-3: “todo acidente aeronáutico pode e deve ser evitado” (BRASIL, 2005, p.8). Sabe-se que um evento deste tipo não ocorre devido a uma causa única, sendo consequência de uma série de fatores contribuintes os quais são definidos pela NSMA 3-1 como:

Condição (ato, fato, ou combinação deles) que, aliada a outras, em seqüência ou como consequência, conduz à ocorrência de um Acidente, Incidente Aeronáutico, ou de uma Ocorrência de Solo, ou que contribui para o agravamento de suas consequências. (BRASIL, 1999, p.17)

Existe uma tendência de associar-se a atividade aérea ao domínio psicomotor, deixando, por vezes, de ser levado em conta a influência do domínio cognitivo na investigação da seqüência de eventos que culminaram com uma situação de acidente aeronáutico. É exatamente nesta lacuna que a pesquisa pretende atuar, buscando investigar de que modo a falta deste conhecimento pode interferir no processo.

Assim, se houver a possibilidade de atuar nesta área específica para reduzir a ocorrência de situações de perigo e, em último caso, acidentes, o valor agregado será relevante para o cumprimento da missão da FAB.

Aliado a isso, caso a pesquisa em questão aponte uma carência na retenção de conhecimentos por parte dos pilotos da FAB, tornar-se-á possível, após um estudo detalhado, abordar especificamente este assunto, seja através de uma reformulação no currículo do cadete aviador, seja através de uma mudança no processo de ensino-aprendizagem da AFA, de modo a utilizar um método que permita uma retenção de conhecimentos mais significativa.

Em suma, todo e qualquer esforço que seja dirigido ou, em último caso, relevante para evitar um único acidente aeronáutico, certamente terá valido todo o investimento nele realizado.

Esta pesquisa delimitou-se ao público dos pilotos de transporte e, quanto ao seu conteúdo, deteve-se aos acidentes ocorridos entre 1995 e 1999 com aeronaves multimotoras da FAB.

Por tudo que já foi tratado, o problema de pesquisa vislumbrado para este trabalho constituiu-se em compreender:

Em que medida o conhecimento cognitivo sobre aerodinâmica e desempenho de aeronaves dos pilotos influenciou os acidentes com aeronaves de transporte multimotoras da Força Aérea Brasileira (FAB) no período de 1995 a 1999?

O objetivo geral desta investigação foi verificar, por meio da análise dos fatores contribuintes de todos os acidentes ocorridos com aeronaves de transporte multimotoras da FAB, no período citado anteriormente, em quais houve influência do conhecimento sobre aerodinâmica e desempenho de aeronaves por parte das tripulações envolvidas.

Para validar os resultados deste trabalho, foi necessário perseguir alguns objetivos específicos, listados a seguir:

Identificar os acidentes aeronáuticos com aeronaves multimotoras da FAB, no período de 1995 a 1999, onde houve influência do componente cognitivo do conhecimento sobre aerodinâmica e mecânica de voo.

Analisar como ocorreu esta influência através do uso da Teoria do Dominó (HEINRICH, 1959) e da *Why-because Analysis* (LADKIN; LOER, 1999).

Este trabalho apresentará inicialmente a metodologia empregada e fará uma discussão sobre o referencial teórico. Na seqüência, serão apresentados os acidentes ocorridos no período em questão, com uma análise de seus fatores contribuintes.

Vários autores abordaram os dois assuntos presentes no problema de pesquisa apresentado. Para verificar a influência do conhecimento como fator contribuinte de acidentes aeronáuticos, foi utilizada a Teoria do Dominó, de Heinrich e Graniss (1959), a qual explicita que todo acidente ocorre a partir de uma seqüência de eventos, nunca sendo resultado de uma causa única; e a *Why-Because Analysis* (WBA), que trata de um método de investigação de acidentes fazendo associação de causa-efeito, elaborada por Ladkin e Loer (1999). Como não foi encontrada literatura em português para esta teoria, optou-se em manter o nome original em inglês para não incorrer em erros de



tradução que possam induzir os leitores a uma mudança no contexto dos autores. Além disso, foram utilizadas todas as normas pertinentes do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER).

Previamente à apresentação do trabalho em si, convém discutir a metodologia empregada, no intuito de facilitar a compreensão do conteúdo teórico e dos resultados da pesquisa de campo.

## 2 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada através de consulta às publicações do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) e estudo das teorias mais relevantes acerca deste assunto.

A verificação dos dados do CENIPA foi feita pela técnica de pesquisa documental, tendo como fonte de documentos arquivo particular de instituição pública, segundo Lakatos e Marconi (2001). Os resultados foram interpretados usando a Teoria do Dominó de Heinrich e Granniss (1959), a *Why-Because Analysis* (WBA), de Ladkin e Loer (1999) e os preceitos abordados pelo CENIPA nas NSMA 3-1 (BRASIL, 1999) e NSCA 3-3 (BRASIL, 2005) a respeito de Segurança de Vôo.

De maneira a melhor solucionar a metodologia empregada, serão abordados, na seqüência, os preceitos das teorias pertinentes que permearam a concepção deste trabalho.

### 2.1 TEORIA DO DOMINÓ

A primeira teoria a abordar uma seqüência de eventos que provocava um acidente foi chamada de Teoria do Dominó. Segundo esta, os eventos que contribuem para a ocorrência de um sinistro podem ser simbolizados por uma seqüência de dominós enfileirados, sendo o último, o acidente propriamente dito.

Caso uma peça caia, derrubará a seguinte e assim sucessivamente, até atingir a última, quando o acidente tornar-se-á inevitável. Esta teoria prevê que, se uma peça for removida da seqüência, num ato de prevenção, o acidente poderá ser evitado (HEINRICH, 1959). Pode-se visualizar a dinâmica citada na figura 1.

Por esta abordagem, torna-se mais importante investigar os eventos (fatores contribuintes)

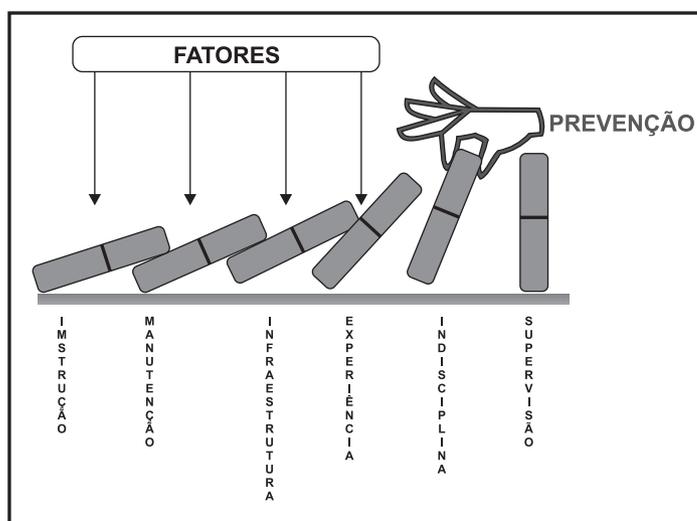


Figura 01: Teoria do Dominó - Heinrich  
Fonte: Silva, 2006

existentes em vez das condições ambientais. Outra forma de abordar esta teoria, segundo Lúpoli (2006), é visualizando uma corrente com todos seus elos conectados. Cada elo conduz à ocorrência do acidente, sendo este simbolizado pelo último elo. Caso algum deles seja aberto, obtém-se a prevenção do evento.

A Teoria do Dominó permite um fácil entendimento do encadeamento de eventos que contribuem para consumir um sinistro, sendo uma ferramenta valiosa para auxiliar os investigadores a encontrar as peças ocultas que porventura existirem. Uma das suas restrições, porém, é que ela pode dar a impressão que cada fator contribuinte de um acidente alinha-se linearmente com seu predecessor, fato que normalmente não ocorre.

Para evitar este problema, Reason (1997) utiliza uma explicação diferente para apresentar o modelo causal de acidentes. Segundo ele, cada procedimento de segurança que uma empresa toma para proteger-se de um acidente torna-se uma barreira. Porém, esta sempre apresentará algumas falhas ou condições latentes que permitem a ocorrência de um sinistro, podendo ser visualizada como um queijo suíço. Deve-se procurar, na medida do possível, colocar o maior número possível de defesas para reduzir ao máximo o risco de um acidente, que só ocorrerá quando um fator de perigo conseguir passar simultaneamente por todas as barreiras existentes. Uma forma de visualizar esta situação está apresentada na figura 2.

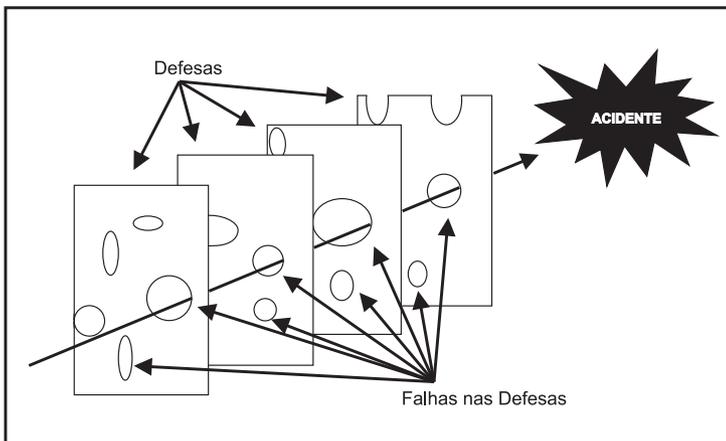


Figura 02: Modelo Causal de Acidente de Reason  
Fonte: LÚPOLI (2006)

Para este trabalho, o conhecimento cognitivo sobre aerodinâmica e mecânica de voo que as tripulações fixaram durante seu aprendizado ao longo da carreira está sendo considerado como dominó ou defesa na política de segurança de voo da FAB. Desse modo, caso este conhecimento esteja num nível abaixo do necessário, a probabilidade de ocorrência de um acidente será maior. É importante fixar o conceito de que apenas pela falta deste conhecimento provavelmente não haverá um sinistro; porém, estando ele aliado a outras situações como, por exemplo, a falha de um motor ou perda de um componente aerodinâmico importante, a segurança de operação da aeronave pode ficar comprometida.

Complementando a Teoria Dominó, será apresentada a seguir uma abordagem mais moderna, a qual aumenta a sua abrangência.

## 2.2 WHY-BECAUSE ANALYSIS (WBA)

Uma investigação de acidente busca identificar a rede de eventos e circunstâncias que provocaram o mesmo. Os fatores contribuintes são abordados, mas, maioria das vezes, não ocorre uma análise racional das causas e suas interações.

Uma falha, sob o ponto de vista de engenharia, é comumente definida como um defeito ou mau funcionamento de um item. Isto não é aplicável para sistemas complexos, como aqueles que compõe uma moderna aeronave de transporte. Neste caso, ele pode apresentar um comportamento anômalo, mesmo sem haver um problema “visível”. Quando o sistema é constituído

de vários componentes e inclui interações com outros mecanismos ou operadores humanos, torna-se difícil rastrear a origem ou relação de fatos que levaram à falha e, conseqüentemente, uma análise precisa fica mais sujeita a erros (Ladkin e Loer, 1999).

A WBA é uma técnica de análise causal do funcionamento de sistemas complexos, sendo sua principal aplicação a investigação de acidentes envolvendo meios de transporte. Ela explicita, através de raciocínio lógico, as causas por trás de uma série de eventos e circunstâncias que levaram ao sinistro. A apresentação de uma WBA é realizada através de um gráfico denominado *Why-because Graph* (WB-Graph).

Uma das finalidades da WBA é aumentar a objetividade nas investigações de acidentes através de uma rigorosa análise causal. Johnson (2003) explica que a técnica é constituída de duas partes. Inicialmente, constrói-se o WB-Graph, que lista todos os eventos e situações significativas para, em seguida, explicitar as relações causais que levaram à ocorrência do sinistro. Como última etapa, busca-se provar que o gráfico é suficiente e correto.

Este modelo, criado em 1999 por Ladkin e Loer, permite uma abordagem mais completa dos fatores contribuintes de um acidente. Ele é útil para demonstrar que os eventos que contribuem para ocorrência do problema não ocorrem de uma maneira linear, como abordado na Teoria do Dominó, mas um mesmo evento pode provocar outros dois, assim como dois diferentes eventos podem contribuir para uma única falha, conforme Johnson (2003).

Para analisar a atuação humana, o WBA utiliza uma classificação denominada PARDIA (Ladkin, Loer, 1999), que é constituída dos seguintes estágios de resposta a situações: **P**ercepção – **A**tenção – **R**aciocínio – **I**ntenção – **A**ção.

Dentro do enfoque deste trabalho, é nos estágios de **atenção** e **raciocínio** que ocorre a cognição por parte do operador e onde, caso haja uma falha neste aspecto, pode haver uma relação de causa-efeito com o acidente. Tome-se, como exemplo, um piloto que desconhece o funcionamento de um motor a reação



e, apesar dos instrumentos no painel apresentarem indicações incoerentes para a potência de decolagem, é capaz de identificar (perceber), através da leitura as indicações, porém não dá importância (atenção) para elas como indicador de funcionamento anômalo do motor. Dependendo das condições, este fato pode vir a se tornar um acidente, principalmente se as condições de decolagem propiciarem uma situação de desempenho marginal. Estabelecida a base teórica deste trabalho, será realizada a seguir a análise dos acidentes aeronáuticos ocorridos em aeronaves da FAB no período de 1995 a 1999.

### 3 ANÁLISE DOS ACIDENTES AERONÁUTICOS

Nesta parte serão apresentados e analisados os acidentes aeronáuticos que tiveram como fator contribuinte, na visão do autor, a não aplicação de conhecimentos cognitivos acerca de aerodinâmica e desempenho de aeronaves por parte das tripulações envolvidas.

No período de 1995 a 1999 a FAB voou 707.700 horas e ocorreram, segundo dados do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (BRASIL, 2003), 46 acidentes, perfazendo um índice de 6,5 acidentes por 100.000 horas de voo, distribuídos conforme apresentado na figura 3.

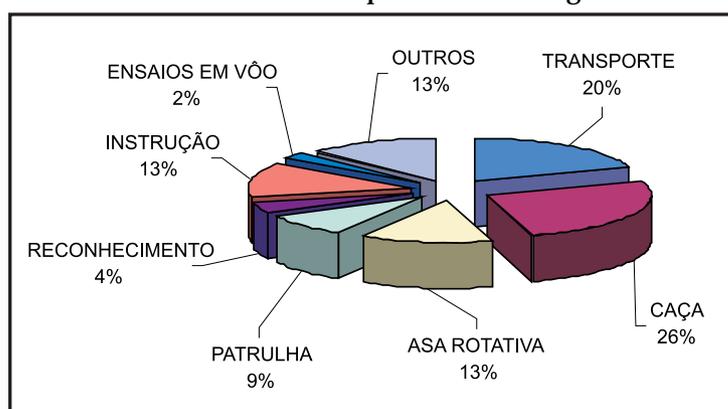


Figura 03: Distribuição de acidentes aeronáuticos da FAB, no período de 1995 a 1999, por tipo de aviação.

Fonte: Brasil, 2003

Dos 9 acidentes envolvendo aeronaves de transporte, 8 foram com multimotores, foco deste trabalho, sendo que em 4 (50%) considerou-se haver influência do conhecimento cognitivo de pilotos sobre aerodinâmica e desempenho de aeronaves, conforme será apresentado a seguir. Com

exceção das análises da influência do conhecimento, todos os dados apresentados nesta seção são oriundos do Resumo dos Relatórios Finais dos Acidentes de 1995 a 1999 da Força Aérea Brasileira (BRASIL, 2003).

#### 3.1 ACIDENTE COM C-115 BÚFALO EM MANAUS – 15 DE MAIO DE 1995

A aeronave de matrícula FAB 2361 decolou do aeródromo de Ponta Pelada, em Manaus, para realizar um voo de instrução para formação básica de um piloto e um mecânico. No regresso da missão, foram realizados três procedimentos de descida por instrumentos, sendo o primeiro bimotor e os dois últimos simulando condição monomotor, que foi aplicada pelo instrutor reduzindo a manete de fluxo de combustível do motor direito. Este fato impede a aceleração do referido motor pela manete de potência.

Durante o último procedimento, já no arredondamento para pouso, o aluno resolveu aplicar potência para efetuar uma correção de altura. A aeronave desviou-se para a direita e houve perda de controle da mesma, com conseqüente colisão com o solo, acarretando danos materiais irreversíveis e lesões leves nos quatro tripulantes.

Na análise do sinistro, foi constatado que o aluno apresentou problemas de pilotagem durante todo o curso, sendo que neste dia, o briefing para o voo não foi padrão, deixando de serem abordados aspectos importantes sobre o voo com tração assimétrica. Aliado a isso, o instrutor optou por interferir na pilotagem do aluno apenas quando fosse crítico e necessário. O arredondamento foi alto e, com a velocidade caindo rápido, o aluno iniciou a arremetida, aplicando potência rapidamente. Como a manete de fluxo de combustível direita estava reduzida, só houve resposta do motor esquerdo, gerando elevada tração assimétrica, com conseqüente perda de controle da aeronave, que veio a colidir com o solo.

As conclusões da comissão de investigação trouxeram, como fatores contribuintes, os listados abaixo:

Fator Humano:

Aspecto psicológico – O longo período de afastamento do voo do aluno, sua dificuldade de



relacionamento com os seus superiores e a falta de uma transição entre aeronaves de asa rotativa e um bimotor do porte do C-115 geraram tensão e ansiedade que afetaram o seu desempenho. Também foi considerado como fator contribuinte neste aspecto a excessiva autoconfiança do instrutor.

**Fator Operacional:**

**Deficiente aplicação dos comandos –** A aplicação brusca de potência assimétrica, sem atuação efetiva nos comandos por parte do aluno, aliado à demora do instrutor em assumir os comandos, contribuíram para o evento.

**Deficiente julgamento –** O aluno arredondou alto.

**Deficiente instrução –** A transição inadequada de aeronaves de asa rotativa para asa fixa bimotora, as deficiências apresentadas pelo aluno ao longo de sua vida operacional, o brifim inadequado para a missão, a falta de padronização da tripulação e o fato do instrutor ter reduzido a manete de fluxo de combustível, durante o procedimento monomotor simulado, determinaram a contribuição deste aspecto.

**Deficiente supervisão –** O acompanhamento inadequado das deficiências operacionais do aluno, a falta de uma transição adequada para uma aeronave do porte do C-115 e a deficiência de doutrina de instrução contribuíram para o ocorrido.

**Pouca experiência de vôo na aeronave –** O fato deste ser o segundo vôo do aluno na aeronave e o mesmo ter pouca experiência em aeronaves de asa fixa teve influência no ocorrido.

**Deficiente coordenação de cabine –** A não observância de normas operacionais e a demora do instrutor em atuar demonstraram ineficaz cumprimento das tarefas afeta a cada tripulante.

**Deficiente planejamento –** A não realização do brifim, onde deveriam ser esclarecidos aspectos relevantes do vôo, denotou deficiência neste aspecto.

Em seguida, será realizada uma análise de como a falta de conhecimento pode ter influenciado a cadeia de eventos que culminou com este acidente.

### 3.1.1 INFLUÊNCIA DO CONHECIMENTO NO ACIDENTE

Para realizar esta análise, foi construído um *WB-Graph* reduzido, mostrado na figura 4, apresentando

apenas os eventos que tiveram relação com a influência do conhecimento no acidente em questão.

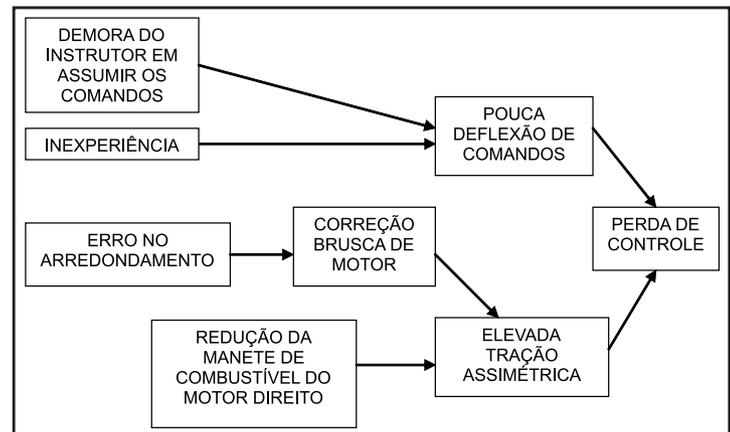


Figura 04: WB-graph reduzido do acidente do FAB 2361  
Fonte: Baseado na WBA

O instrutor da aeronave, ao reduzir a manete de combustível do motor direito para lento, transformou a pane simulada em real, pois o aluno não tinha condições, neste caso, de realizar correções simétricas de potência.

As ações executadas pelo aluno indicam que ele apresentava pouco conhecimento a respeito de velocidade mínima de controle ( $V_{mc}$ ) e da operação de aeronaves com tração assimétrica, pois, em condições de baixa velocidade e elevada potência do motor operante, torna-se necessária grande deflexão das superfícies de controle para obter o controle direcional, podendo, em alguns casos, ser obtida a deflexão máxima do comando. A velocidade, quando isso ocorre, é definida como  $V_{mc}$  (BRASIL, 1990b), sendo particularmente importante, neste tipo de aeronave, por ela apresentar motores com elevada potência e baixas velocidades de operação para pousos e decolagens.

Nesta situação, a operação da aeronave requer cuidados adicionais, fato não evidenciado pela atuação brusca no comando do motor para corrigir o erro de julgamento observado no arredondamento. A inclinação de asa para cima do motor inoperante, ocorrida neste caso, provoca um aumento da  $V_{mc}$  (BRASIL, 1990b), agravando a situação crítica na qual a aeronave já se encontrava.

Desta forma, o acidente tornou-se inevitável. Se o aluno tivesse um maior conhecimento a respeito deste tipo de operação com tração assimétrica,



provavelmente teria sido mais parcimonioso no uso do motor e, com isso, teria condições de manter o controle da aeronave.

Visto esse problema, será agora abordada uma nova ocorrência onde a influência do conhecimento apresentou-se em uma área distinta da tratada anteriormente.

### 3.2 ACIDENTE COM C-95A BANDEIRANTE EM CARAVELAS – 19 DE MAIO DE 1996

A aeronave de matrícula FAB 2295 decolou de Recife para cumprir uma missão que previa seguir até a Base Aérea do Galeão, no Rio de Janeiro, realizando várias etapas de voo e retornar imediatamente para Recife, transportando material bélico.

No regresso, às 23:43, aproximadamente dois minutos após a decolagem do aeródromo de Caravelas - BA, houve a colisão com o solo. A aeronave explodiu e incendiou-se, ficando totalmente destruída. Os quatro tripulantes faleceram no local.

Na investigação subsequente, apurou-se que o motor esquerdo estava reduzido no momento do impacto, porém ainda em operação, havendo a suposição que ocorreu uma falha no mesmo, sendo impossível especificar de que tipo.

A aeronave realizou uma curva à esquerda com variação de proa de 124° em relação à reta de decolagem e estava com os flaps na posição 25%. Há indícios de que o peso estava acima do limite máximo previsto de 5.670 kgf.

Os tripulantes estavam com uma extensa jornada de trabalho no dia, pois a missão consumiria aproximadamente 12 horas de voo, sem levar em conta o tempo de solo para reabastecimento em cada etapa.

Aliado a isso, as condições ambientais na cabine eram inadequadas para a duração da missão, principalmente no que diz respeito ao ruído e a possibilidade de alteração da saturação de hemoglobina no sangue, fatores que poderiam gerar sintomas de cefaléia, fadiga e apatia. Por fim, a falta de referências visuais, por ser uma noite escura, também pode ter influenciado o sinistro.

Devido ao alto grau de destruição da aeronave, a falta de um gravador de voz da cabine e de dados

de voo, a ausência de testemunhas e o falecimento de todos os tripulantes, não foi possível determinar todos os fatores contribuintes neste caso.

Para nortear as análises da comissão de investigação, foram elaboradas as seguintes hipóteses:

1 – Ocorreu uma falha do motor esquerdo logo após a decolagem, gerando uma canalização da atenção dos tripulantes para os procedimentos internos, ficando apenas o piloto-em-comando cuidando da pilotagem a baixa altura e em condições marginais de voo, devido à noite escura e ao excesso de peso. A fadiga e condições psicológicas, dentre outros, podem ter contribuído para um inadequado gerenciamento dos procedimentos, provocando uma razão de descida lenta e gradual da aeronave, aumentada pela curva de pequena inclinação à esquerda, culminando com seu impacto no solo.

2 – Após a decolagem houve uma falsa indicação de fogo no motor esquerdo, fazendo com que a tripulação tivesse sua atenção canalizada para os procedimentos internos inerentes a esta pane, desconsiderando o previsto na doutrina que seria de só realizar estas ações após ser atingida uma altura de segurança. Em função disso, foi reduzida a potência do motor julgado em pane e, em decorrência das condições reinantes, ocorreu uma desorientação espacial do tripulante que se encontrava efetivamente nos comandos, vindo a aeronave a curvar levemente à esquerda e apresentar suave razão de descida, culminando com seu impacto com o solo.

As conclusões da comissão de investigação, face às dificuldades já citadas acima, trouxeram como fatores contribuintes os listados abaixo:

Fator Humano:

Aspecto fisiológico – Indeterminado. A fadiga pode ter interferido no desempenho dos tripulantes.

Aspecto psicológico – Indeterminado. Há indícios de que a tripulação encontrava-se psicologicamente afetada em virtude de um possível desgaste físico.

Fator Material:

Indeterminado. Não foi possível determinar se houve falha do motor esquerdo relacionado à



deficiência do projeto, à deficiência de fabricação ou ao manuseio inadequado de material.

Fator Operacional:

Deficiente manutenção – Indeterminado. Não foi possível determinar a causa do acendimento das luzes do painel múltiplo de alarmes e da redução de potência do motor esquerdo.

Deficiente coordenação de cabine – Indeterminado.

Deficiente planejamento – Indeterminado. Há indícios de que a aeronave estivesse com excesso de peso.

Influência do meio ambiente:

Ambiente externo à cabine – Influenciou por ser noite extremamente escura e sem referências com o solo.

Ambiente físico da cabine – Indeterminado. O nível de ruído na cabine pode ter influenciado se os tripulantes não estivessem utilizando protetores auriculares.

Deficiente supervisão – Houve falta de supervisão adequada no planejamento da missão. A Diretriz do Comando Geral de Operações Aéreas (DCAR) 064/PAA, de 19 de março de 1991, que estipula a jornada máxima de trabalho para tripulações de vôo, não foi cumprida.

Deficiente instrução – Indeterminado. É possível que tenha havido deficiência quantitativa de treinamento de emergências críticas em simuladores de vôo.

Na seqüência, será analisado como a falta de conhecimento pode ter influenciado os eventos que culminaram com este acidente.

### 3.2.1 INFLUÊNCIA DO CONHECIMENTO NO ACIDENTE

Para realizar esta análise, foi utilizada a Teoria do Dominó (HEINRICH, 1959), sendo considerados, como fatores contribuintes de interesse, a hipótese de que a aeronave estava operando acima do peso máximo autorizado e o fato da decolagem ter sido realizada com os flapes em 25%. Caso alguma destas “pedras do dominó” tivesse sido retirada, é possível que o acidente não tivesse se consumado.

Existem três limitantes básicos para a determinação do desempenho de decolagem de uma aeronave multimotora (BRASIL, 1990a): a distância de decolagem, a distância de aceleração e parada e o desempenho de subida, que serão explicados a seguir.

Considera-se, para efeito dos cálculos, que ocorre a falha do motor crítico<sup>1</sup> em uma dada velocidade e, a partir deste instante, decide-se por continuar a decolagem com um motor inoperante ou pelo seu cancelamento.

Caso a opção escolhida seja o prosseguimento da decolagem, o desempenho deve permitir que a aeronave acelere para a velocidade de rotação, saia do solo na atitude prevista e ultrapasse um obstáculo fictício na cabeceira da pista, definindo desta forma a distância de decolagem (TOD).

Se a opção for pela abortiva, aplica-se a frenagem após a falha do motor e mede-se a distância percorrida até a parada completa, determinando assim a distância de aceleração e parada (ASD).

Adotando-se a primeira opção, a aeronave deve ser capaz de manter um gradiente mínimo de subida previsto pelas normas utilizadas na sua certificação.

A operação de um avião com excesso de peso, além dos eventuais danos estruturais possíveis, implica numa diminuição do seu desempenho operacional podendo, inclusive, não ter condições de manter-se em vôo em caso de falha de um motor. O Bandeirante em questão, por ser uma aeronave militar, não tem a obrigação de cumprir gradientes mínimos de subida em caso de operação monomotora. Apesar disso, o conhecimento e a análise das conseqüências que podem advir deste tipo de operação são importantes para que o comandante da aeronave decida sobre o carregamento final da aeronave para o cumprimento da missão.

Nesta situação, se o peso de decolagem fosse menor, o desempenho de subida melhoraria e, eventualmente, o acidente poderia não ter ocorrido. Deve-se ressaltar que o excesso de peso não foi determinado, havendo **indícios** de sua presença.

<sup>1</sup> Motor que, caso falhe, provoca o maior prejuízo para o vôo da aeronave.



Com relação à decolagem com os flapes na posição 25%, obtém-se, neste caso, um melhor desempenho com relação ao comprimento de pista necessário. Em contrapartida, há uma diminuição no gradiente de subida, em função do maior arrasto presente nesta configuração. Como as condições presentes permitiam a decolagem com qualquer uma das duas opções disponíveis de flape, considera-se que a decolagem com eles recolhidos acarretaria num melhor desempenho de subida e poderia ter sido significativo no sentido de evitar o sinistro.

O modelo em questão, tipo C-95A Bandeirante fabricado pela Empresa Brasileira de Aeronáutica (EMBRAER), apresenta deficiências no seu Manual de Voo (EMBRAER, 1993), pois o mesmo não dispõe de todos os gráficos necessários para a determinação completa do desempenho de decolagem. Estas limitações estão apresentadas no Relatório de Análise sobre a situação dos dados de desempenho em decolagem das aeronaves Bandeirante da FAB (ARANTES, 2005).

Apesar disso, é possível determinar pelo Manual de Voo do C-95A que, no peso máximo de decolagem (5.670 kgf) e na temperatura existente na hora do evento (23°C), a aeronave apresentaria uma razão de subida de 380 pés/minuto em condições de operação monomotor, fato que permitiria evitar todos os obstáculos existentes na região. Para tal, seria necessário estar com os flapes recolhidos, não curvar após a saída do solo e manter 121 kt de velocidade.

O Manual de Voo do C-95B (EMBRAER, 1995), aeronave similar ao modelo C-95A, é mais completo e permite a realização dos cálculos necessários para obter o desempenho de decolagem. Em função disso, para **ilustrar** a influência dos flapes no gradiente de subida monomotor do Bandeirante, serão apresentados na tabela 2 dados de decolagem para um C-95B, incluindo as condições reinantes por ocasião do acidente em questão. Com isso, apesar dos valores obtidos não serem aplicáveis ao modelo C-

Tabela 01: Desempenho de decolagem do C-95B.

Altitude	Temperatura	Configuração	Peso Máximo de Decolagem
Nível do mar	23°C	Flapes 25%	5.625 Kgf
Nível do mar	23°C	Flapes 0%	6.000 Kgf
2.000 pés	30°C	Flapes 25%	5.250 Kgf
2.000 pés	30°C	Flapes 0%	6.000 Kgf

Fonte: Manual de Voo do C-95B (EMBRAER, 1995)

95A, é possível perceber o grau de degradação no desempenho de subida pelo uso dos flapes na posição 25%.

Baseado nos dados acima, um C-95B não poderia decolar de Caravelas com 5.670 kgf utilizando 25% de flapes, mas teria desempenho para realizar tal operação com eles recolhidos. Neste último caso, o peso de decolagem não seria limitado pelo desempenho de subida, mas pelo peso máximo estrutural autorizado neste modelo (6.000 kgf). Na segunda condição, a 2.000 pés de altitude e 30°C de temperatura, ocorre um aumento de carga útil de 750 kgf em relação à decolagem com flapes na posição 25%, aumentando em 15% o peso máximo de decolagem, corroborando a vantagem de não utilizar flapes nas decolagens de Bandeirante quando o comprimento da pista assim o permitir.

No acidente em questão, não é possível obter uma resposta precisa, pois inexistem dados que permitam a certeza absoluta de que a retirada de qualquer uma das duas “peças de dominó” citadas acima pudesse impedir o acidente. Como ele ocorreu no período noturno e a região não apresentava boas referências para o vôo visual, torna-se impossível avaliar quais fatores tiveram maior relevância neste caso. Porém fica evidente que, no aspecto de desempenho de subida, a utilização da configuração de flapes recolhidos seria a mais favorável.

Em seguida, será verificada a influência do conhecimento em um acidente ocorrido na fase de aproximação e pouso.

### 3.3 ACIDENTE COM C-91 AVRO EM NAVEGANTES – 09 DE FEVEREIRO DE 1998

A aeronave de matrícula FAB 2509 decolou da Base Aérea dos Afonsos com plano de vôo por instrumentos (IFR) até Navegantes - SC, de onde



prosseguiria em condições visuais até Blumenau - SC transportando 17 pára-quedistas e 6 tripulantes.

Devido às condições meteorológicas na rota para o destino final, a tripulação optou por retornar para Navegantes e realizar uma aproximação IFR. Durante o afastamento, ao obter contato visual com a pista, o piloto decidiu encurtar o tempo previsto no perfil do procedimento de descida e encaixou-se numa rampa alta e com velocidade acima da normal. Durante o pouso, a aeronave subiu e, na tentativa de recolocá-la na pista, ocorreu a quebra do trem de pouso do nariz e perda de controle, levando-a a sair da pista. A aeronave sofreu danos graves, um tripulante sofreu ferimentos leves e os demais ocupantes saíram ilesos.

Na investigação subsequente constatou-se que, na final, a aeronave estava veloz (130 kt) e os flapes estavam na posição de aproximação, fato informado pelo mecânico ao piloto. Como este havia feito um pouso nestas condições de excesso de velocidade e flapes fora da posição correta 15 dias antes, numa pista de comprimento maior, julgou que seria possível repetir o procedimento. O co-piloto não atentou para o fato, pois estava executando o cheque de final.

Nas condições de peso existentes, as velocidades previstas seriam de 112 kt para flapes na posição de aproximação e de 102 kt para flapes na posição de pouso, sendo esta última a configuração preconizada para o toque. Com isso, verificou-se um excesso de 28 kt ou 27,5% em relação à velocidade correta. Além disso, a pista estava molhada, acarretando menor efetividade de frenagem e, conseqüentemente, maior distância de pouso.

O clima organizacional foi reportado como muito bom, podendo esta confiança mútua ter contribuído para uma atuação complacente do co-piloto, que era o comandante da missão, ao deixar de monitorar a velocidade do piloto na final. A ansiedade dos pilotos em pousar o mais rápido possível, devido à degradação das condições meteorológicas também influenciou a decisão de prosseguir para o pouso fora dos parâmetros previstos.

As conclusões do investigador trouxeram como fatores contribuintes os listados abaixo:

**Fator Humano:**

Aspecto psicológico – O piloto demonstrou inflexibilidade ao desconsiderar o aviso do mecânico a respeito da posição dos flapes; o co-piloto, comandante da missão, demonstrou complacência no acompanhamento dos procedimentos para pouso e a possibilidade de fechamento do campo gerou ansiedade na tripulação.

**Fator Operacional:**

Deficiente coordenação de cabine – Não houve administração adequada dos recursos de cabine por parte da tripulação, em face da mudança repentina de procedimentos de aproximação e pouso. A comunicação entre a tripulação não foi adequada.

Condições meteorológicas adversas – A possibilidade de fechamento do campo gerou ansiedade nos pilotos, ocasionando o encurtamento do procedimento.

Deficiente aplicação dos comandos – O piloto forçou um pouso com velocidade alta, fazendo com que a aeronave voltasse a sair do solo; ao forçar o pouso novamente, provocou a quebra do trem de pouso do nariz.

Deficiente Julgamento – O piloto avaliou inadequadamente os aspectos de altura, velocidade e configuração para pouso.

Em seguida, será realizada uma análise dos fatores contribuintes, relacionados a conhecimento, que podem ter influenciado a seqüência de eventos que culminaram com este acidente.

### 3.3.1. INFLUÊNCIA DO CONHECIMENTO NO ACIDENTE

Para realizar esta análise, foi elaborado um *WB-Graph* reduzido, mostrado na figura 5, apresentando tão somente os eventos considerados relevantes e que tiveram relação com a influência do conhecimento no acidente em questão.

Dentre os vários fatores que afetam a distância de pouso, pode-se destacar a velocidade no cruzamento da cabeceira, a altura sobre a mesma, o ângulo de trajetória na aproximação, a



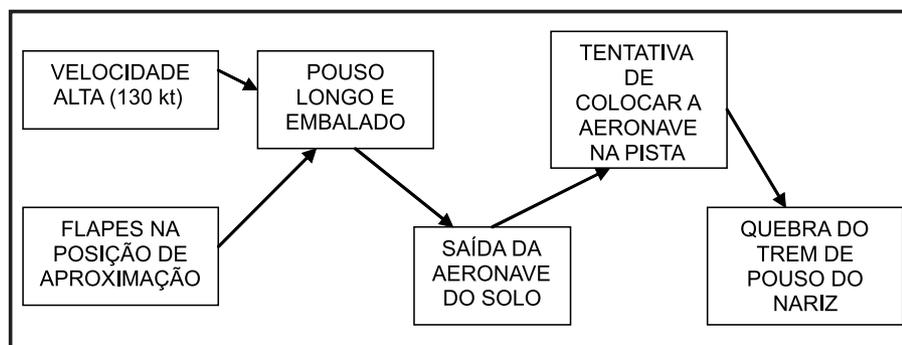


Figura 05: WB-graph reduzido do acidente do FAB 2509  
Fonte: Baseado na WBA

configuração da aeronave, o ponto de toque na pista e as condições de atrito do piso (Pinto, 1989).

No acidente em questão, nota-se que diversos parâmetros estavam fora do previsto (velocidade, configuração de flapes, trajetória de aproximação), dificultando uma análise precisa do real desempenho que a aeronave apresentaria nestas condições.

Velocidade excessiva implica em uma maior distância de pouso, normalmente acarretando também em um toque longo, pois existe a tendência a perder a velocidade no “paliê”<sup>2</sup>, com a aeronave ainda no ar. Quanto menos flape for utilizado, menor será o arrasto para auxiliar na frenagem e maior deverá ser a velocidade na final, prejudicando ainda mais o desempenho de parada.

Caso a tripulação dominasse de maneira eficiente os conhecimentos acerca deste assunto, provavelmente julgaria que a distância de pouso ficaria acima do previsto devido às condições existentes e teria feito a opção de circular para perder velocidade ou então arremeter no ar a fim de iniciar uma nova aproximação, desta vez dentro de parâmetros normais. Dessa forma, este acidente teria sido evitado. Porém, também deve ser levado em conta o grau de apreensão dos tripulantes com a possibilidade da meteorologia piorar ainda mais, eventualmente prejudicando uma análise mais adequada.

Em seguida, será abordado o último acidente no período em questão onde houve influência do conhecimento cognitivo por parte dos envolvidos.

### 3.4 ACIDENTE COM C-95B BANDEIRANTE EM RESENDE – 23 DE ABRIL DE 1998

A aeronave de matrícula FAB 2321 cumpria uma missão de lançamento diurno de pára-quedistas

no aeródromo de Resende - RJ. Após o lançamento, a tripulação reportou que estava na final para pouso da pista 08. Testemunhas reportaram que, a cerca de 100 pés de altura sobre a cabeceira da pista e com o trem de pouso recolhido, a aeronave iniciou um aparente procedimento de arremetida, com curva nivelada à direita, afastando-se num rumo aproximadamente 90° defasado do eixo da pista. Após cerca de 40 segundos, houve a colisão com cabos de uma rede de alta tensão, provocando a queda com perda total da aeronave e o falecimento dos três tripulantes. Nos dados do CENIPA não existe reporte sobre a posição em que se encontravam os flapes.

A investigação foi conduzida baseada em duas hipóteses, a saber:

1 – A ocorrência de uma falha do motor na final, com conseqüente arremetida no ar, provocada pelo trem de pouso não estar baixado.

O instrutor pode ter realizado os procedimentos previstos de falha de motor, que prevêm o embandeiramento da hélice afetada e, ao perceber que o trem não estava baixado, comandou uma arremetida. O piloto, que possuía pouca experiência de vôo nesta aeronave, não conseguiu manter a reta com tração assimétrica e a tripulação ficou preocupada tentando voar a aeronave e realizar os procedimentos, não visualizando os fios de alta tensão nos quais vieram a colidir.

Neste tipo de missão, é previsto desarmar o disjuntor de alarme do trem de pouso para o lançamento, a fim de evitar o acionamento contínuo da buzina. O mesmo deve ser rearmado para o pouso subsequente.

O motivo do não baixamento do trem teria sido esquecimento, devido à excessiva carga de trabalho

decorrente da pane de motor, aliado ao possível não rearmamento do disjuntor de alarme, impedindo que o aviso sonoro de trem não baixado e travado soasse na cabine.

2 – O treinamento intencional de pane simulada, com embandeiramento real do motor hipoteticamente em pane. Durante o procedimento, pode ter ocorrido esquecimento do piloto em solicitar o baixamento do trem de pouso e, ao ser percebido na curta final, optou-se pela arremetida, quando a aeronave veio a colidir com os obstáculos.

Esta hipótese, apesar de ser possível, não é condizente com o perfil relatado do instrutor da aeronave, pois decorre de uma indisciplina de voo.

Não há elementos suficientes para permitir uma conclusão definitiva acerca dos fatores contribuintes presentes neste acidente. O único fato concreto é que o motor direito estava embandeirado e sem potência, caracterizando ausência de tração.

Todos os fatores contribuintes listados a seguir foram considerados indeterminados.

Fator Humano:

Aspecto psicológico – Pode ter ocorrido participação de variáveis psicológicas, com relação ao excesso de motivação do instrutor em realizar treinamento não previsto.

Fator Operacional:

Deficiente supervisão – É possível que a falta de rearme do disjuntor de alarme do trem de pouso tenha contribuído para o não abaixamento do mesmo, com conseqüente arremetida no ar.

Pouca experiência de voo – Pode ter contribuído para a possível falha em manter a direção da aeronave em condições de voo monomotor.

Deficiente coordenação de cabine – É possível que tenha havido falha de coordenação dos procedimentos afetos a cada tripulante, o que pode ter gerado a não visualização dos fios de alta tensão.

Deficiente aplicação dos comandos – É possível que o piloto não tenha aplicado força suficiente nos comandos para manter a proa durante a arremetida.

Esquecimento – O piloto pode ter esquecido de solicitar o abaixamento do trem e o instrutor só

ter se apercebido do fato próximo ao pouso, gerando a necessidade da arremetida.

Deficiente julgamento – O instrutor pode ter avaliado erroneamente a necessidade de efetuar o procedimento de arremetida, quando na final para pouso.

Indisciplina de voo – É possível que o instrutor tenha realizado intencionalmente o procedimento de falha simulada de motor com embandeiramento real da hélice, sem que tal procedimento esteja previsto.

Em seguida será verificado como a falta de conhecimento pode ter influenciado os eventos que resultaram neste acidente.

### 3.4.1 INFLUÊNCIA DO CONHECIMENTO NO ACIDENTE

A análise deste evento apresenta um elevado grau de incerteza devido às restrições apresentadas na investigação relatada acima, pois se baseia em duas hipóteses que não puderam ser comprovadas, acarretando na indeterminação de todos os fatores contribuintes levantados.

Para realizar esta análise, utilizou-se um *WB-Graph* reduzido, mostrado na figura 6, apresentando tão somente os fatos concretos observados por testemunhas e relatados na investigação.



Figura 06: WB-graph simplificado do acidente do FAB 2321  
Fonte: Baseado na WBA

Este acidente apresenta semelhanças com o do C-115 FAB 2361 ocorrido em Manaus e já tratado anteriormente, relativo à operação com tração assimétrica para pouso.

Como a aeronave curvou na direção do motor em pane, pode ter havido dificuldade por parte do piloto em aplicar os comandos na amplitude necessária para um eficiente controle da mesma. Diferentemente do Búfalo, o desempenho monomotor do Bandeirante é mais restrito; porém, como só havia os três tripulantes a bordo, o peso era baixo, propiciando uma melhoria da *performance*. A tabela 3 apresenta a razão de subida do C-95B, na altitude aproximada do acidente (2.500 pés), para dois pesos e duas temperaturas a fim de



ilustrar com valores este assunto. O relatório de investigação informou o peso da aeronave de 5.000 kgf e não apresentou a temperatura reinante no momento da queda.

Pelos dados apresentados acima, nota-se que havia desempenho suficiente para manter a aeronave em vôo nas condições reinantes por ocasião do sinistro, desde que os flapes estivessem recolhidos.

Tabela 02: desempenho de subida monomotor do C-95B

Peso	Temperatura	Razão de subida monomotor
4.500 Kgf	20°C	700 pés/minuto
4.500 Kgf	30°C	550 pés/minuto
5.000 Kgf	20°C	520 pés/minuto
5.000 Kgf	30°C	380 pés/minuto

Fonte: Manual de Vôo do C-95B (EMBRAER, 1995)

Não houve informação de perda de controle da aeronave, sendo relatado que a mesma veio a colidir com os fios de alta tensão. Desse modo, caso o piloto tivesse seguido o procedimento descrito no manual da aeronave de inclinar 5° para cima do motor operante, talvez o acidente pudesse ter sido evitado, pois o controle direcional seria facilitado, requerendo uma menor deflexão do leme (BRASIL, 1990b). O Bandeirante, durante o procedimento de arremetida monomotor, requer aplicação de grande amplitude nos pedais, fato não usual na operação normal da aeronave.

Como já citado antes, não há como afirmar conclusivamente que houve falta de conhecimento por parte do piloto a respeito da operação com tração assimétrica neste caso, mas há indícios de que isso pode ter ocorrido, fato descrito no fator contribuinte “deficiente aplicação dos comandos”. É importante relembrar que este fator baseia-se em uma **hipótese**, tendo sido classificado como indeterminado pela comissão de investigação no seu trabalho. Na seqüência, será feita uma recapitulação dos assuntos tratados até agora.

## CONCLUSÃO

Acidentes aeronáuticos, quando ocorrem, costumam chocar a opinião pública, principalmente se envolverem fatalidades. Desta forma, qualquer esforço no sentido de prevenir a ocorrência deles sempre agregará valor.

A abordagem deste trabalho foi relacionar a influência do conhecimento de tripulantes acerca de aerodinâmica e desempenho de aeronaves na segurança de vôo, através da análise dos acidentes com aeronaves de transporte multimotoras da Força Aérea Brasileira (FAB), no período de 1995 a 1999, onde houve a presença deste elemento como fator contribuinte.

Após a apresentação da metodologia empregada

e uma explanação sucinta sobre duas teorias que abordam este assunto, a Teoria do Dominó, de Heinrich (1959) e a *Why-because Analysis* (LADKIN; LOER, 1999), elas foram aplicadas para analisar quatro acidentes onde a falta de conhecimento por parte

dos pilotos pode ter sido um dos elos que conduziram à ocorrência do mesmo.

Existe uma tendência de se associar a atividade aérea ao domínio psicomotor, sendo que esta pesquisa atuou especificamente na área cognitiva, de forma a cobrir esta lacuna. Isso não significa que esse aspecto prevaleça sobre os demais, mas tão somente que também deva ser levado em consideração.

No período supracitado, a FAB voou 707.700 horas, com um total de 46 acidentes envolvendo suas aeronaves. Destes, 9 envolveram aeronaves de transporte, 8 das quais multimotoras e foco desta pesquisa.

Destes 8 sinistros, após uma análise realizada como já descrito anteriormente, concluiu-se que, em 4 deles (50% do total), a falta de conhecimento por parte dos tripulantes foi um dos fatores contribuintes e, caso tivesse havido uma prevenção adequada neste aspecto, eles talvez pudessem ter sido evitados, com expressiva preservação de vidas e material.

Com isso, o objetivo principal deste trabalho foi alcançado, pois, dentro do universo total de acidentes com aeronaves de transporte multimotoras da FAB, no período de 1995 a 1999, verificou-se em quais deles houve influência da falta de conhecimento acerca de aerodinâmica e desempenho de aeronaves.



Desta forma, os resultados desta pesquisa permitem aos elos do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER)

abrirem um novo horizonte no campo da prevenção, sempre com a certeza de que **todo acidente pode e deve ser evitado**.

## 7. REFERÊNCIAS

ARANTES, R. M. **Relatório de análise**: situação dos dados de desempenho em decolagem das aeronaves C-95(-/A/B) e P-95 da FAB. São José dos Campos, SP: Centro Técnico Aeroespacial, 2005.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **NSMA 3-1**: conceituação de vocábulos, expressões e siglas de uso no SIPAER. Brasília, DF, 1999.

\_\_\_\_\_. **NSCA 3-3**: prevenção de acidentes aeronáuticos. Brasília, DF, 2005.

\_\_\_\_\_. **Resumo dos relatórios finais dos acidentes de 1995 a 1999**. Brasília-DF, 2003.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro Técnico Aeroespacial. **Mecânica de voo**: aviões: São José dos Campos, SP, 1990a. v. 1: desempenho: 08-E-A.

\_\_\_\_\_. **Mecânica de voo**: aviões: São José dos Campos, SP, 1990b. v. 2: qualidades de voo: 08-E-A.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando Geral de Operações Aéreas. **DCAR 064/PAA**. Brasília, DF, 1991.

EMPRESA BRASILEIRA DE AERONÁUTICA. **Manual de voo do C-95A**: O.T. 1 C-95A(110K1)-1. Revisão 12. São José dos Campos, SP, 1993.

\_\_\_\_\_. **Manual de voo do C-95B**: O.T. 1 C-95B(110P1)-1. Revisão 20. São José dos Campos, SP, 1995.

HEINRICH, H. W.; GRANNISS, E. R. **Industrial accident prevention**: a scientific approach. New York: McGraw-Hill, 1959.

JOHNSON, C. W. **Failure in safety-critical systems**: a handbook of accident and incident reporting. Glasgow: University of Glasgow Press, 2003.

LADKIN, P. B.; LOER, K. Explaining accidents causally using why-because analysis (WBA). In: WORKSHOP ON HUMAN ERROR, SAFETY, AND SYSTEM DEVELOPMENT. 1999, **Proceedings...** Liège, [s.n.], 1999.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LUPOLI, J. G. **Discovering the Brazilian Air Force squadron commanders perception regarding organizational accidents**. Tese (Mestrado)-Central Missouri State University, Warrensburg, 2006.

PINTO, L. S. **Aerodinâmica e desempenho de aeronaves para pilotos**. Porto Alegre: Magister, 1989.

REASON, J. **Managing the risks of organizational accidents**. Aldershot: Ashgate, 1997.

SILVA, L. F. A. **Acidente aeronáutico na FAB**: análise dos fatores contribuintes: 1995 a 1999. Monografia (Pós-Graduação em Gestão de Processos)-Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica, Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2006.





# O Caso da Transferência de Sede de uma Organização Militar da Aeronáutica

\*Tenente Coronel Aviator Paulo Henrique Mendonça Rodrigues<sup>1,2</sup>

1 Chefe da Sub-Divisão de Ensino da UNIFA – RJ

2 Mestre em Administração e Desenvolvimento Empresarial pela Universidade Estácio de Sá

## RESUMO

O presente artigo insere-se no desafio acadêmico de produzir casos de ensino com características de aplicação direta no processo ensino-aprendizagem, buscando também descrever um modelo para a construção de outros tantos. Neste relatório, revelam-se os resultados do esforço de pesquisa e de entrevistas implementadas junto à disciplina de Laboratório de Estudos de Casos Reais, durante a realização do *Master in Business Administration (MBA)* em Logística, realizado pelo convênio entre a Universidade Federal Fluminense (UFF) e a Universidade da Força Aérea (UNIFA), no ano de 2007. Teve como principais referenciais os manuais de *Harvard Business*, *Richard Ivey School of Business*, *European Case Clearing House* e bibliografia de Leenders & Erskine (1989). A metodologia do caso de ensino foi desenvolvida por meio do caso real da transferência da sede do 1º/11º Grupo de Aviação, da Base Aérea de Santos para a Base Aérea de Natal, permitindo a compreensão e a análise de fatores relacionados com questões de logística, gestão de processos, gerenciamento de projetos e, de forma transversal, da tomada de decisões por um gestor de organização formalmente hierarquizada relativa à gestão de seus recursos humanos. Ao final, concluiu-se o presente caso com as possibilidades de aplicação nos cursos de graduação e de pós-graduação, apresentando as notas de ensino para uso do corpo docente, bem como identifica a contribuição como referência para o aprendizado organizacional em casos semelhantes.

**Palavras-chave:** Logística operacional. Casos de ensino. Organizações militares. Casos reais.

**Recebido:** 31/03/2009

**Revisado:** 21/05/2009

**Aceito:** 26/06/2009

\*Autor: Tenente Coronel Aviator Paulo Henrique Mendonça Rodrigues possui graduação em Licenciatura Em Matemática pela Universidade Castelo Branco (2001), graduação em Curso de Formação de Oficiais Aviadores pela Academia da Força Aérea (1988), especialização em Curso de Especialização Em Psicopedagogia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2001) e mestrado-profissionalizante em Administração e Desenvolvimento Empresarial pela Universidade Estácio de Sá (2005). É Chefe da Sub-Divisão de Ensino da UNIFA – RJ. Contato: paulohenrique@enriqueser.com.br.

## ABSTRACT

*This article is part of the academic challenge of producing cases of education whose characteristics have practical application in the teaching-learning process. It is also an attempt to describe a model for the development of future ones. This report shows the results from the considerable effort devoted to the research and interviews implemented during the Laboratory Studies on real cases, a subject of the Master in Business Administration (MBA) in Logistics. Such MBA was conducted due to a partnership between the Federal Fluminense University (UFF) and the University of the Air Force (UNIFA), in the year 2007. It had as main reference the manuals from Harvard Business, Richard Ivey School of Business, European Case Clearing House, and bibliography of Leenders & Erskine (1989). The methodology of the case of education was developed considering the real case of the change of the 1st / 11th Aviation Group headquarters address, from Santos Air Base to Natal Air Base, what enabled the understanding and analysis of factors related to issues of logistics, process management, project management and, indirectly, the decisions made by a manager in relation to the management of its human resources in a formally hierarchical organization. In the end, the present case reveals the possible applications in undergraduate courses and postgraduate studies through the notes of instruction for use of the faculty members, and also identifies the contribution as a reference for organizational learning in similar cases.*

**Keywords:** Operacional logistics. Cases of education. Military organizations. Real cases.

## INTRODUÇÃO

A diversidade da natureza de fatores que influenciam na decisão a ser tomada por um gestor é cada vez maior diante da dinâmica e imprevisível realidade em que se dão os negócios. Os contextos públicos, cujas práticas administrativas encontram-se num crescente acompanhamento do desenvolvimento do setor privado, não se excluem desta análise. As parcerias público-privadas podem servir como um significativo exemplo desta declaração.

As organizações militares, por outro lado, poderiam estar alheias a estes fatos, caso não se constituíssem em atividades econômicas com semelhanças, embora nem sempre reconhecidas. O transporte aéreo, durante cerca de cinquenta anos regulado pelo então Ministério da Aeronáutica, hoje Comando da Aeronáutica (COMAER), é um exemplo desta comparação, pois identifica a atuação militar em uma das principais atividades dos canais de distribuição física, entendido como movimento de bens para os usuários finais (CHURCHILL & PETER, 2000, *apud* MOREIRA, 2006).

Também é flagrante o envolvimento da Marinha do Brasil e do Exército Brasileiro nos modais aquaviário e rodoviário, fato que se justifica pela necessidade de sua preparação para a mobilidade dentro de suas respectivas destinações constitucionais, dentro do Ministério da Defesa.

Outra questão normalmente levantada, envolvendo as organizações militares, por serem

instituições públicas, e baseada na hierarquia formal, refere-se à flexibilidade dos processos, ou a falta dela, denotando alguma possível perda na velocidade em que as ações devem ser implementadas. Pesquisas com esse viés já se encontram publicadas por autores com formação militar e estudiosos do tema, conforme pode ser citado:

[...] a estrutura hierárquica é ferramenta básica, mas apenas enquanto organizadora de processos, não podendo comprometer a criação de competências essenciais da organização. Essa criação de competências essenciais não parece estar comprometida, visto que se dá até mesmo pela necessidade e pelo compromisso que seus membros têm com a missão da organização. (RODRIGUES, 2006, p. 15).

Ficam destacados os possíveis entendimentos que norteiam o compromisso dos gestores no cumprimento das ordens no âmbito das instituições públicas militares, visto que a hierarquia, segundo o autor, não impede a criação das competências consideradas essenciais à organização.

Esta contextualização destaca razões para que não se despreze a semelhança de experiências vivenciadas pelas empresas e pelas organizações militares, ficando ainda mais evidente quando se retoma a questão da extensão territorial e da diversidade natural do País. Portanto, Governo e setor privado necessitam de um entendimento cada vez mais aproximado acerca destes aspectos, impondo aos estudos acadêmicos um desafio de desvendar as semelhanças nas experiências que acumulam em suas atividades econômicas.



Desta forma, e considerando-se o caso de ensino como uma metodologia que descreve situações reais enquanto problemas difíceis de serem definidos e solucionados, entende-se adequado que os alunos de graduação e de pós-graduação, especialmente em cursos na área de Administração ou similares, sejam desafiados a vivenciar estas experiências por meio da análise de casos reais.

Por outro lado, os professores têm a oportunidade de observar e aprender com as soluções e sugestões que surgirão da dinâmica de discussão a ser implantada na execução do trabalho, composta de: preparação individual, discussão em pequenos grupos, discussão em grandes grupos, ponto de vista do professor e consenso final. (MAUFFETTE-LEENDERS; ERSKINE; LEENDERS, 1998; FARIAS FILHO, 2004).

No entanto, é importante considerar as dificuldades e a necessária percepção da qualidade inerentes a este processo pedagógico, claramente reveladas pelo professor Derek Abell na oportunidade em que proferiu seu discurso na *Annual CEEMAN Case Award Ceremonies*, realizada em Praga, em outubro de 1996:

*Case writing is both art and science. There are few, if any, specific prescriptions or recipes, but there are key ingredients that appear to distinguish excellent cases from the run-of-the-mill, i.e. those of which, after the class, the participants will say, "I really learned from that discussion", and, equally important, from which the professor learns too!* (ABELL, 1997 apud FARIAS FILHO, 2004).

Arte e ciência, como características afetas à competência de se escrever um caso, revelam os desafios a um corpo docente interessado pelo tema. Quanto à percepção da qualidade, ou da distinção entre excelentes casos dos demais, a citação indica a análise do sentimento de aprendizagem dos alunos e, não menos importante, dos professores.

Com o propósito de promover uma contribuição teórica à metodologia de elaboração e implementação de um caso de ensino, o presente estudo relata o caso da transferência do Primeiro Esquadrão do Décimo Primeiro Grupo de Aviação (1º/11ºGAv) de Helicópteros, da Base Aérea de Santos (BAST) para a Base Aérea de Natal (BANT), constituindo-se em uma narrativa que

permitirá ao leitor (aluno): identificar os fatores intervenientes ao processo de transferência do 1º/11ºGAv, nas condições em que se apresentava, e propor estratégias de ação e de correção, provenientes da análise do caso finalizado.

A disposição de um caso no chamado "cubo de dificuldade" (MAUFFETTE- LEENDERS, ERSKINE e LEENDERS, 1998, p. 12-18), pode ser diversificada de acordo com a omissão de análises já realizadas pelos atores envolvidos no caso. Os autores citados ensinam que existem três possíveis dimensões que integram o cubo de dificuldades:

Dimensão analítica – grau de dificuldade em termos de análise de todos os fatos envolvidos e a proposição de soluções possíveis;

Dimensão Conceitual – grau de envolvimento do leitor com um único ou múltiplos conceitos teóricos pertinentes à situação problema proposta;

Dimensão de Apresentação – grau de oferta, clareza e sequenciamento de informação e de dados para que o leitor possa utilizar na solução do caso.

O cubo de dificuldade prevê os níveis 1 a 3, em grau ascendente de dificuldade para cada uma das dimensões, cabendo ao propositor do caso a definição dos níveis, o que se dá pela redação do caso de ensino, omitindo-se ou apresentando-se dados e informações e adequando o que se solicita dos alunos ao conhecimento que já possuem sobre o tema.

Também é relevante citar que a narrativa de um caso requer a definição de objetivos pedagógicos a serem alcançados pelos alunos. Estes objetivos envolvem o conteúdo a ser desenvolvido na solução do caso e são apresentados no enredo do caso. Além disso, o desenvolvimento de um caso necessita das notas de ensino, que constituem-se em conexões entre a prática e a literatura, bem como de abordagens teóricas no campo de conhecimento de forma explícita para que o professor possa aplicá-lo de forma organizada e focada. As notas devem nortear questões para a discussão e, naturalmente, são alinhadas com os objetivos declarados no enredo e adequadas ao nível da audiência (alunos). (IKEDA, VELUDO-DE-OLIVEIRA e CAMPOMAR, 2005; ROESCH, 2006)



Pelas disposições acerca do enquadramento no cubo de dificuldades, o caso apresentado a partir da próxima seção pode ser aplicado tanto no nível da graduação, quanto nos cursos de pós-graduação, nas instituições de ensino superior, públicas ou privadas, civis ou militares.

Encontra-se com a seguinte disposição no cubo de dificuldades: 1-3-2 (analítico- conceitual-apresentação), a fim de ser aplicado aos alunos de pós-graduação. Isto significa que analisarão um caso cujas decisões já foram tomadas (analítico=1), requer uma alta diversidade de conceitos sobre os temas em pauta (conceitual=3) e deixarão de contar com algumas informações necessárias à análise (apresentação=2). O organograma das instituições envolvidas (relação de subordinação), descrição das competências dos atores envolvidos e também do material transportado são algumas informações relevantes à consideração do caso não disponíveis nesta apresentação.

Aos alunos só caberá ler o texto relativo à seção 1 “O Caso” deste artigo, excluindo-se as observações e ficando o texto da seção 2 “Notas de Ensino” como sugestão de propostas de trabalho para o professor e conseqüente arquivo do caso junto às instituições de ensino. Ainda na seção 2 encontram-se sugestões de leituras complementares e as questões norteadoras que poderão ser apresentadas aos alunos conforme mudança no enquadramento do caso no cubo de dificuldades.

## 1 O CASO

### 1.1 ENREDO DO CASO

A descrição do caso aqui proposto baseou-se na coleta de dados por documentos relativos à transferência do 1º/11ºGA, entrevista com o então Comandante da BAST (principal ator do caso) e também com os oficiais que trabalharam diretamente no processo de implementação da transferência, hoje servindo na BANT, e outros que permaneceram na BAST.

Abaixo seguem-se os objetivos pedagógicos que podem dar sentido ao caso proposto a partir da próxima seção, devendo ser adequados (suprimidos ou aprimorados) a fim de ser aplicado às disciplinas

na área da Administração, mas em especial na construção do conhecimento no campo da Logística:

a) Identificar as etapas (fatos e atos) do caso conforme se define o **processo administrativo** (PODC) e os respectivos setores (atores) envolvidos na implementação da transferência da UAe;

b) Descrever as ações apresentadas, no que se refere ao atendimento ou não do que se compreende por **planejamento integrado de recursos humanos, adequada à gestão estratégica de recursos humanos**;

c) Descrever os **macro-processos** que fizeram parte do caso, avaliando em que nível foram percebidos claramente e gerenciados pelos atores envolvidos no caso;

d) Analisar se a aplicação da **metodologia de projetos** foi implementada na operacionalização da transferência da UAe, julgando em que medida poderia ter facilitado a consecução do empreendimento.

### 1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO

O Brasil, a partir da década de 1990, passou por profundas transformações econômico- financeiras que acarretaram constantes cortes no orçamento público, gerando dificuldades para manutenção da máquina estatal em todos os ministérios, exigindo cortes orçamentários que impactaram diretamente as atividades fins.

Tal situação não foi diferente para o então Ministério da Aeronáutica, resultando em significativa diminuição de horas de vôo para o adestramento dos pilotos militares normalmente realizados pelas Unidades Aéreas (UAe) da Força Aérea Brasileira, situadas em diversas Bases Aéreas. A Base Aérea é uma estrutura organizacional com a missão de dar o apoio às UAe nelas sediadas, provendo serviços de saúde, administração de pessoal, alimentação, registro patrimonial e de manutenção das aeronaves.

Visando a economia de meios em face à situação de contingenciamento de orçamento, bem como a unificação do local de sede das unidades de treinamento subordinadas a um mesmo comando operacional, o Comando da



Aeronáutica realizou estudos que culminaram na determinação da transferência do 1º/11ºGAv para a Base Aérea de Natal (BANT). E, considerando-se o fato que o 1º/11ºGAv era a única UAe apoiada pela Base Aérea de Santos (BAST), as condições de existência desta Base também fazem parte deste caso, tendo sido seu Comandante o gestor que recebeu oficialmente a ordem de transferência.

Esta determinação se deu em fevereiro de 2006, com prazo inicial para ser efetivada até abril do mesmo ano, o que gerou diversos óbices de ordem operacional (logística de material e pessoal), financeira e patrimonial para as decisões que foram tomadas pelo Comandante da BAST. Por esse motivo, embora o caso se refira a uma decisão tomada pela alta administração do Comando da Aeronáutica (COMAER), as seções que tratam do ambiente, situação problema e perfil da organização estão focadas no binômio UAe-BAST, dado que todas as decisões operacionais e ações relativas à transferência foram tomadas pelo Comandante da BAST em conjunto com o Comandante do 1º/11ºGAv.

### 1.3 SITUAÇÃO PROBLEMA

A situação problema a ser solucionada é a análise do processo de transferência da UAe da Base Aérea de Santos para a Base Aérea de Natal, partindo-se do pressuposto que as providências administrativas devidas à BAST se confundem com o próprio processo de transferência do 1º/11º Grupo de Aviação, por ser este a única UAe sediada naquela Base.

Portanto, este estudo de caso está delimitado aos seguintes aspectos:

a) Transferência do pessoal lotado na UAe: plano de movimentação com os respectivos critérios operacionais, administrativos e das condições de apoio ao homem; b) Transferência de material, suprimento e equipamentos: meios de transporte (plano de mobilidade), prazos, adequação de embalagens e prioridades (anterioridade de envio) em função das melhores condições de recebimento no destino;

c) Custos envolvidos: relativos à logística do transporte, pagamento de diárias de pessoal em serviço e às movimentações do efetivo da UAe;

d) Redefinição da estrutura organizacional da BAST, com sua nova missão, ou mesmo seu plano de desativação;

e) Finalização dos relacionamentos existentes entre a BAST e sua vizinhança, haja vista a interdependência e caracterização perante a opinião pública local. Sua história e significado junto à baixada santista, em especial pela existência da prontidão de helicópteros para a realização de salvamentos e apoio junto a calamidades são fatos que merecem considerações distintivas na forma como as decisões foram tomadas;

f) O patrimônio público de toda a BAST sob responsabilidade do COMAER deveria ser preservado, não podendo ser desprezados procedimentos de segurança e suas devidas escriturações. Nesse contexto, aparece o Quarto Comando Aéreo Regional (COMAR IV), órgão imediatamente superior à BAST, também pertencente à linha decisória do caso.

### 1.4 PERFIL DA ORGANIZAÇÃO

O Primeiro Esquadrão do Décimo Primeiro Grupo de Aviação é uma Unidade Aérea (UAe) do COMAER que cumpre a missão de instrução, busca e resgate, empregando aeronaves de asas rotativas.

A Unidade Aérea do Comando da Aeronáutica tem como responsabilidade a operacionalização dos recursos para cumprimento da missão que lhe é atribuída, cabendo-lhe a formação e o treinamento das equipagens (pessoal habilitado) e a manutenção das aeronaves de sua dotação em nível orgânico.

No entanto, o presente caso se insere nos desafios em logística relativos ao Comando-Geral de Operações Aéreas (COMGAR), um órgão de direção setorial do COMAER que tem por responsabilidade a preparação e o emprego eficiente das Unidades Aéreas, na realização de operações militares reais ou simuladas da Força Aérea Brasileira, como instrumento militar do Poder Aeroespacial.

### 1.5 DESDOBRAMENTO DA AÇÃO

O desdobramento da ação está aqui descrita sob a perspectiva de dois ambientes: a BAST e os demais



atores envolvidos, como o COMGAR, o Sexto Comando Aéreo Regional (COMAR IV0, a Segunda Força Aérea (FAe II) e o próprio 1º/11º GAv e a BANT. É importante registrar que os dados coletados são oriundos da leitura de documentos e entrevistas com gestores diretamente envolvidos no caso, dos diversos níveis da cadeia hierárquica do COMAER.

Ao final das entrevistas, ficou claro que o ator que detinha o maior número de informações era o Comandante da BAST, principal articulador de todas as tarefas que deram conta da transferência da UAe. Em suas declarações, foi possível compreender que obteve imprescindíveis apoios nas pessoas que representavam setores-chaves da Administração, tanto do próprio COMAER, quanto das autoridades locais (Santos) e outras Forças (Exército, Marinha e Auxiliares). Por outro lado, alguns óbices também puderam ser atribuídos à falta de envolvimento de outros representantes.

#### 1.5.1 A BAST E OS DEMAIS ATORES ENVOLVIDOS

O Comandante da BAST recebeu em fevereiro de 2006 a determinação do Estado-Maior do Aeronáutica de transferir o 1º/11º GAv para a BANT, com prazo definido para abril do mesmo ano. Até este evento, nenhuma ação havia ainda sido operacionalizada, bem como não se apresentou àquele Comandante qualquer tipo de plano de mobilização, com definições de recursos ou critérios a serem considerados, senão que: todo o efetivo de pessoal e todo o patrimônio deveria ser deslocado.

O Comandante da BAST, juntamente com sua assessoria direta (comandantes dos esquadrões de Comando, Pessoal, Intendência e Saúde, Batalhão de Infantaria e Prefeitura de Aeronáutica de Santos), reuniu-se com o Comandante do 1º/11º GAv para estabelecer um plano de comunicação do fato ao efetivo e de operacionalização da ordem recebida.

Inicialmente, fez um levantamento das questões envolvidas, tendo adotado um princípio norteador de suas ações: declarou que as decisões deveriam preservar o bem-estar dos militares envolvidos e de seus familiares, garantindo o

melhor para quem fosse transferido e para quem ficasse. Entendeu que a data preconizada interferiria nos assuntos particulares, como ano letivo, emprego de familiares etc. Além disso, previu questões ligadas ao interesse do COMAER em relação à segurança, como:

a- diminuição do empenho e atenção ao serviço, por parte dos soldados, devido à insatisfação e desestímulo uma vez que era compreendido que a BAST seria desativada com a saída do 1º/11º GAv (única UAe apoiada pela Base);

b- tentativas de invasão do patrimônio da BAST, por proximidade de áreas dominadas pelo crime organizado;

c- diminuição do efetivo, uma vez que a Base seria transformada em um Destacamento.

Como consequência destas constatações, grupos de trabalho foram criados e assim distribuídos:

a- Equipes da BAST:

Recursos Humanos: tratar de assuntos do Plano de Movimentação do ano corrente, o específico da UAe e projeção do efetivo (diagonal de efetivo do NuBAST para desmobilização)

Comissão de acompanhamento dos bens patrimoniais: composta por militares da Base e da UAe, com o objetivo de transferir os bens móveis e imóveis para as diversas OM de destino;

Orçamentária-Financeira: com a finalidade de prover as contratações e aquisições necessárias, bem como manutenção da vida vegetativa da OM até sua transformação em UGR (unidade gestora responsável).

b- Equipes do 1º/11º GAv

Organizadas e distribuídas conforme os seguintes objetivos:

- Planejamento da instrução para o ano de 2007 em Natal, pois o começo da instrução seria em 05 de janeiro de 2007;

- Formar recursos humanos para 2007, com ênfase aos mecânicos, tripulantes operacionais e instrutores de vôo; e

- Planejar o deslocamento do material.



Vale ressaltar, ainda, que o Comandante da BAST buscou ativar atividades (operações) militares com o Exército Brasileiro e com a própria FAB, que acabaram por gerar entrevistas na mídia local para esclarecimentos à população, dando sentido de existência à BAST e buscando conquistar o apoio da população em favor das ações administrativas em vias de implementação.

Sabendo de que havia sido formado um Grupo de Trabalho na BANT para viabilizar a chegada do 1º/11º Gav, o Comandante da BAST solicitou uma visita deste grupo a Santos no sentido de que pudessem compreender *in loco*, as condições e necessidades envolvidas na transferência.

Juntamente com o Comandante do 1º/11º GAv seus assessores foram, a uma reunião em Brasília, da qual participaram todos os órgãos de direção geral (alta administração da Aeronáutica), as respectivas diretorias, como a de Administração de Pessoal e de Material, e comandos operacionais. Naquela oportunidade, foram levantados os fatores críticos para o desenvolvimento das tarefas, tendo sido tratados os seguintes aspectos: a- logística do transporte do material carga da UAe: seria transportado por caminhão;

b- o material bélico seria transferido para a Base Aérea de São Paulo;

c- transferência do pessoal: um plano de movimentação específico, permitindo uma flexibilidade de escolha para os militares;

d- condições de manutenção dos helicópteros (H-50): a BANT deveria se preparar para assumir a manutenção de nível base;

e- a Prefeitura de Aeronáutica de Natal deveria disponibilizar o quantitativo de imóveis suficientes para absorver o efetivo transferido;

f- o voo de instrução deveria começar já em 5 de janeiro de 2007, e portanto o Grupo de Trabalho já teria providenciado as condições operacionais relativas à pista de grama, quadrados e instalações para a chegada da UAe, infra-estrutura necessária para o voo de instrução de helicópteros.

Durante o desenvolvimento das ações, o Comandante da BAST esteve em reuniões com representantes dos comandos operacionais superiores e de administração de pessoal, no sentido

de que fosse priorizado um plano de movimentação definido por sua equipe, bem como do prazo inicial para a transferência.

#### 1.5.2 A BANT

Na BANT, o cenário que se apresentou para a chegada do 1º/11º GAv foi o seguinte:

a- Pelo tipo de voo e dado o volume do tráfego aéreo de Natal, os helicópteros não puderam operar nas proximidades da pista, passando a operar em uma área que não conta com o controle da TWR sobre seus pousos e decolagens;

b- Não foram preparados os quadrados de instrução e a pista de grama.

c- O cenário apresentava-se da seguinte forma:

Fatores contingenciais: a instrução aérea do ano corrente (2006) não poderia sofrer interrupções; recebimento das primeiras mulheres pilotos formadas em 2006 para a instrução de voo em 2007; e mudança de subordinação operacional da Segunda Força Aérea (II FAe) para a Primeira Força Aérea (I FAe).

Deficiências de apoio na BANT: inexistência de elementos essenciais à instrução com helicópteros (pista de grama e quadrados para treinamento de manobras e pouso para o helicóptero, condições naturais da vegetação para que houvesse o treinamento de área restrita (somente disponível a cerca de 20 min. de voo da BANT), inexistência de instalações para receber a UAe, insuficiência de Próprios Nacionais Residenciais (PNR) para todo o efetivo transferido, entre outras.

#### 1.6 FECHAMENTO DO CASO

De todas as ações implementadas no âmbito da BAST, foram obtidos os seguintes resultados:

a- a quase totalidade de todo pessoal efetivo do 1º/11º GAv concordou com a transferência para Natal. Embora a diretriz fosse a de fazer cumprir os critérios normais do plano de movimentação, estes resultados obtidos deveram-se ao empenho de esclarecimentos realizados pela equipe da BAST;

b- Permaneceram na BAST, em 2007, 520 militares (efetivo reduzido em 30%), sendo 35 oficiais. A Base passou a sediar manobras e



continuou operando com a aeronave T-25 Universal para as missões administrativas;

c- A equipe da UAe dimensionou as cubagens do material para o transporte, utilizando-se do espaço do hangar para posicionamento do material distribuído no chão em lotes, por prioridade de despacho, de tal forma que em 28 de agosto de 2006 a BANT recebia a primeira aeronave H-50 Esquilo para dar início às operações da UAe; foram realizadas 5 viagens utilizando-se 3 caminhões cada; 9 helicópteros foram trasladados voando e 1 por C-130.

d- A portaria nº 1.152/GC-3, de 6 de dezembro de 2006, que alterou a qualificação da BAST para Unidade Gestora Responsável, (UGR) determinou que: os bens, direitos e obrigações da BAST fossem transferidos para o COMAR IV; atribuiu ao COMAR IV a responsabilidade pelo apoio à BAST, no tocante às execuções orçamentárias, financeiras e patrimoniais; e determinou à Secretaria de Economia e Finanças da Aeronáutica (SEFA) que tomasse providências necessárias à execução desta portaria.

Diante dessa determinação, a SEFA emitiu o FAX nº 043/SUCONT-2, de 22 de dezembro de 2006, com as orientações necessárias para que as equipes responsáveis pelas áreas de bens patrimoniais e orçamentária-financeira da BAST pudessem ter as mínimas condições para executarem as atividades, evitando problemas futuros. Essas orientações também foram transmitidas para a Sub-diretoria de Pagamento de Pessoal (SDPP) e ao COMAR IV, de forma que as atividades fossem devidamente coordenadas e controladas.

## 2 NOTAS DE ENSINO

### 2.1 SINOPSE

O 1º/11º Grupo de Aviação localizava-se na Base Aérea de Santos contando com o efetivo de 35 oficiais e 72 graduados, realizando a missão de instrução e busca e resgate. Teve sua transferência definida para a Base Aérea de Natal em fevereiro de 2006 por decisão do Alto-Comando da Aeronáutica. À época, a OM tinha uma dotação 8 helicópteros modelo H-1H (Esquilo) e contava com um

Esquadrão de Suprimento e Manutenção (ESM) na BAST provendo o apoio necessário à manutenção das aeronaves. A Base passou à condição de Núcleo de Base, contando com um plano de redução de efetivo no decorrer dos anos seguintes.

O caso encontra-se com a definição 1-3-2 no cubo de dificuldade, sendo aplicável aos alunos do CCEM com o objetivo de aprendizagem voltado à análise das decisões e ações por parte do Comandante da BAST. Não deixa de envolver outros níveis hierárquicos, como o IV COMAR, o COMGAR, o COMGAP e as I e II FAe, no sentido de serem órgãos superiores que devem definir diretrizes e critérios a serem respeitados, bem como o apoio aos trabalhos implementados. Este envolvimento macro acaba por definir um contorno organizacional (escopo) que vai além dos limites da competência do principal ator do caso em estudo: o Comandante da BAST.

### 2.2 LEITURAS COMPLEMENTARES

Além das referências recomendadas para a disciplina na qual se aplica o caso, deverão ser consultados também alguns documentos relativos à organização dos processos no COMAER, a serem pesquisados pelos alunos, como:

a- Instruções do Comando da Aeronáutica (ICA): 19-2 – Processo de Planejamento Organizacional, 30-4 – Movimentação do Pessoal Militar e 87-4 – Guarda, Manutenção e Proteção Contra Invasão e Depredação dos Imóveis Sob a Responsabilidade do COMAER;

b- Mensagens fac-símile número 43 a 45/SUCONT-2, de 22/12/06; e

c- Portaria Nº 1.151/GC-3, de 6/12/06.

Tais documentos apoiarão os alunos a responderem às questões norteadoras de discussões sobre o caso.

### 2.3 QUESTÕES NORTEADORAS PARA APLICAÇÃO DO CASO

1- Quais os principais atores envolvidos, e suas responsabilidades, na questão da transferência da UAe ?

Os alunos deverão identificar toda a cadeia hierárquica, nos segmentos administrativo e operacional, desde a alta administração, passando



pelos órgãos de direção setorial e suas OM subordinadas até o nível da UAe; (os organogramas disponíveis e as referências complementares servem de base para esta discussão). Deverão, ainda, descrever as responsabilidades a eles atribuídas quanto aos aspectos da execução orçamentária, financeira e patrimonial em decorrência da mudança de qualificação da BAST.

2- Quais as áreas envolvidas no escopo do caso e em que medida os respectivos órgãos competentes atuaram de forma a contribuir para o sucesso da missão ?

As áreas mínimas envolvidas são as da gestão dos recursos materiais e humanos, dentro da logística aplicada ao caso, porém os alunos podem identificar outras questões como a própria comunicação social corporativa, uma vez que a saída da UAe e a redução do efetivo da BAST impactaria na vida da sociedade local. Esta temática pode ser percebida na revisão da história de criação da BAST e do 1º/11º Grupo de Aviação. Os alunos devem apresentar uma crítica sobre a forma como os órgãos competentes se envolveram, ou deixaram de fazê-lo, apresentando sugestões de quais seriam suas possibilidades de ação em contribuição à concretização da transferência. As declarações do Comandante da BAST sobre a informalidade na obtenção de apoio devem servir como indicadores da linha de informalidade existente também na organização formalmente hierarquizada e o quanto isto se relaciona com o que se entende por flexibilidade das estruturas.

3- Quais estratégias operacionais e quais ações efetivamente deram conta da transferência do material e do pessoal da UAe e das novas condições em que a BAST passaria a funcionar?

Os grupos de trabalho implementados pelo Comandante da BAST se estabeleceram os fóruns de decisão e implementação de ações (grupos de trabalho) para o cumprimento da missão. Entretanto, não se estabeleceram com uma clara metodologia. O caso deixou de ser percebido por seus atores como um projeto, cuja metodologia tê-lo-ia apoiado fortemente. Espera-se que os alunos identifiquem

os processos que compuseram todo o esforço de trabalho sob a possibilidade de um trabalho por projetos. Também se espera que consigam analisar se a atenção dispensada e as decisões tomadas a respeito das pessoas (trabalhadores) estiveram ou não em consonância com o que se intitula de gestão estratégica de recursos humanos. Deverão ser também percebidas as novas necessidades e condições que definiram a nova estrutura organizacional da BAST, exercitando os conhecimentos sobre a etapa

Organização do PODC.

4- Como a BANT se encontrava ao receber a nova UAe, comprometida em reiniciar o cumprimento de sua missão na nova sede já no início de 2007 ?

É desejável que os alunos identifiquem as condições indesejáveis relacionadas com o cumprimento da missão da UAe, tanto na dimensão operacional (instrução e prontidão para atendimento de busca e resgate) quanto na dimensão do apoio material e psicossocial para os trabalhadores e seus familiares. O julgamento da questão psicossocial deve ser percebida diante dos requisitos mínimos ligados ao segmento da gestão dos recursos humanos enquanto fatores determinantes do sucesso da missão. Deverão reforçar este tema com base no tipo de atividade realizada pela UAe, com alto índice de risco e portanto requerente dos mais elevados componentes motivacionais.

## CONCLUSÃO

As contribuições da presente pesquisa se confirmam pela narrativa da seção 1, onde o caso real é apresentado na forma em que os alunos devem tomar o contato e iniciar seus trabalhos de coleta de dados, análise dos fatos reais em comparação com a teoria estudada em suas disciplinas, finalizando com a apresentação das respostas às questões norteadoras, propostas na seção 2.

É essencial reforçar que, embora alicerçado no caso real, as seções 1 e 2 apresentam um modelo resumido de escrituração de caso de ensino. Outras aplicações se revelam possíveis diante da diversidade de aspectos a serem explorados no mesmo caso, conforme compreensão da situação e do contexto



de ensino ou organizacional em que se pretende utilizá-lo.

Conclui-se por tratar de uma metodologia de ensino com claras possibilidades de contribuição para a gestão do conhecimento organizacional, considerando-se sua potencialidade de garantir a troca de experiências entre alunos e professores,

estagiários e profissionais, e também para integrar um profissional já experiente em um novo segmento ocupacional. Ou seja, os casos de ensino não se encontram restritos ao meio acadêmico, extrapolando estes muros para uma aplicação no contexto do trabalho.

## REFERÊNCIAS

FARIAS FILHO, J. R. de. **Laboratório de estudos de casos reais**. Niterói: UFF/TEP, 2004. 198p.

IKEDA, A.A.; VELUDO-DE-OLIVEIRA; T., CAMPOMAR, M.C. A tipologia do método do caso em administração: usos e aplicações. **Organização e Sociedade**, Salvador, v.12, n.34, p.141-159, jul./set., 2005.

LEENDERS, M. R.; ERSKINE, J. A. **Case research**: the case writin process. The University of Western Ontario. Ontario: Research and Publications Division, 1989. p. 74-80.

MAUFFETTE-LEENDERS: L. A., ERSKINE, J. A.; LEENDERS, M. R. **Learning with cases**. Richard Ivey

School of Business. The University of Western Ontario. Ontario: Ivey Publishing, 1998.

MOREIRA, Otacílio. **Cadeia de suprimentos**: um novo modelo de gestão empresarial. São Paulo: Scortecci, 2006.

RODRIGUES, P. H. M. A flexibilidade organizacional na percepção de servidores civis e militares do setor Aeroespacial Brasileiro. In: SEMEAD (Seminários de Administração da FEA-USP), 10. **Anais...** São Paulo, 2006.

ROESCH, Sylvia M. A. Notas Sobre a Construção de Casos para Ensino. In: EnANPAD, 30., Salvador-BA, set./2006. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2006.





# As Forças Armadas e a Política de Defesa Nacional

## *The Armed Forces and the National Defense Politics*

\*Coronel Aviador Reformado Manuel Cambeses Júnior<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Vice-diretor do Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica - RJ

### **RESUMO**

Vive-se atualmente uma crescente valorização de comprometimento amplo e público no que diz respeito à Defesa Nacional, processo esse reforçado pela recente publicação da Estratégia Nacional da Defesa. Este artigo tem o objetivo de fomentar a reflexão e a análise crítica face a necessidade de participação da população brasileira na definição de novos preceitos em consonância com a realidade atual, como também no papel das Forças Armadas na consolidação desse processo.

**Palavras-chave:** Forças Armadas. Defesa Nacional. Política de Defesa. Militar.

**Recebido:** 22/03/2009

**Revisado:** 21/05/2009

**Aceito:** 12/06/2009

---

\*Autor: Coronel Aviador Reformado Manuel Cambeses Júnior é conferencista especial da Escola Superior de Guerra, membro titular do Instituto de Geografia e História Militar do Brasil e vice-diretor do Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica - RJ. Contato: mcambeses@yahoo.com.br.

## ABSTRACT

Currently we have been presented an increasing appreciation of the public and huge involvement with regard to the National Defense, a process which was reinforced by the recent publication of the National Defense Strategy. This article aims at encouraging the reflection and critical analysis of the need for the participation of the Brazilian population in the definition of the new concepts in agreement with the current reality, as well as in the role of the Armed Forces in the accomplishment of this process.

**Keywords:** Armed Forces. National Defense. Defense policy. Military personnel.

O Brasil é um país guiado por um sentimento de paz. Não abriga nenhuma ambição territorial, não possui litígios em suas fronteiras nem, tampouco, inimigos declarados. Toda ação por ele empreendida nas esferas diplomática e militar busca, sistematicamente, a manutenção da paz. Porém tem interesses a defender, responsabilidades a assumir e um papel a desempenhar no tocante à segurança e defesa, em níveis hemisférico e mundial, em face de sua estatura político-estratégica no concerto das nações. O primeiro objetivo de nossa política de defesa, portanto, deve ser a de assegurar a defesa dos interesses vitais da nação contra qualquer ameaça forânea. Não se pode precisar, a priori, a fronteira entre os interesses vitais e os interesses estratégicos. Os dois devem ser defendidos com ênfase e determinação. Essencialmente, os interesses estratégicos residem na manutenção da paz no continente sul-americano e nas regiões que o conformam e o rodeiam, bem como nos espaços essenciais para a atividade econômica e para o livre comércio (Setentrão Oriental, Costão Andino, Cone Sul e Atlântico Sul).

Fora deste âmbito, o Brasil tem interesses que correspondem às responsabilidades assumidas nos Fóruns Internacionais e Organismos Multilaterais e ao seu *status* na ordem mundial. Este é conformado por uma combinação de fatores históricos, políticos, estratégicos, militares, econômicos, científicos, tecnológicos e culturais. Sem uma defesa adequada, a segurança nacional e a perenidade desses interesses estarão seriamente comprometidos e, conseqüentemente, não poderão ser assegurados. Daí, ressalta-se a imperiosa necessidade de contarmos com Forças Armadas preparadas, suficientemente poderosas e aptas ao emprego imediato, capazes de desencorajar qualquer intenção de agressão militar ao país, pela capacidade de revide

que representam. Essa estratégia é enfatizada para evitar a guerra e exige, como corolário, o fortalecimento da expressão militar do poder nacional, além de impor um excelente grau de aprestamento e prontificação das Forças Armadas, desde o tempo de paz, por meio da realização de treinamentos, exercícios operacionais dentro de cada força singular, não sendo excluída a necessidade de planejamento e do treinamento de operações conjuntas e combinadas no âmbito das FFAA. O estudo da História, particularmente da História Militar de uma nação, conduz a conclusões e realça aspectos capazes de influir na expressão militar de seu poder nacional. O estudo das campanhas militares, com seus erros e acertos, o respeito às tradições, o culto aos heróis, etc, trazem reflexos à formulação da doutrina, ao moral e à estrutura militares.

As tradições históricas e militares constituem, ainda, fatores de influência sobre a expressão militar. Essas tradições, que cumpre cultivar e manter, não devem, por outro lado, apresentar obstáculos intransponíveis à evolução, ao desenvolvimento e à tecnologia militares. No equilíbrio entre essas idéias, às vezes opostas, está o acerto que revigora a expressão militar. Assumem, também, papel de destaque: os aspectos qualitativos dos recursos humanos; o apoio em maior ou menor grau da opinião pública nacional e mesmo internacional; a coesão interna e a vontade nacional. E, nesse contexto, ressalta a fundamental importância do povo – expressão máxima das forças vivas da nação – como verdadeiro esteio das Forças Armadas, quando a elas se une, nelas se apóia e com elas se confunde. A população traduz sua indispensável solidariedade à expressão militar, através da opinião pública, que deve constituir, sem dúvida, preocupação constante quando se pretende manter



em alto nível aquela expressão do poder nacional. Nesse sentido, é imperioso o esforço para conservar integrados o homem militar e o homem civil, sem discriminações de qualquer natureza, sem privilégios, embora respeitadas suas diversas, mas naturais destinações.

O papel que caberá às Forças Armadas brasileiras, nas próximas décadas, é multifacetado e deve estar calcado em amplo debate, cujo resultado deverá ser tão satisfatório quanto maior for o desenvolvimento da sociedade. O esboço de qualquer arranjo de defesa, em um Estado democrático, para que possa contar com recursos, deve estar respaldado por uma base de legitimidade.

Entendemos que, para a consecução desses objetivos, devem ser consultadas personalidades representativas de diferentes espectros de opinião: ministros de Estado, acadêmicos, analistas políticos, economistas, diplomatas, militares, jornalistas, todos com reconhecida competência na área de defesa e alguns críticos do atual sistema de defesa nacional. Evidentemente, que não se trata de deixar em mãos destes pensadores a formulação de políticas e estratégias militares. Trata-se, tão-somente, de ouvi-los e de reunir novos conceitos e idéias que permitam oxigenar antigos preceitos e identificar referenciais para a defesa do país, os quais estejam mais em sintonia com os desafios dos novos tempos e consentâneos com a realidade nacional.

Tais contribuições, depois de avaliadas por setores competentes do Ministério da Defesa, poderão, ou não, ser incorporadas no planejamento estratégico. Indubitavelmente, para a consecução dessa tarefa, mister se faz uma conjunção de esforços. Nesse sentido, somam-se, num processo sinérgico, o imprescindível apoio do presidente da República, a compreensão do Congresso Nacional, a efetiva colaboração do Ministério da Defesa e de outras áreas do governo, a confiança e o respaldo dos comandantes de Forças e a ativa participação de todas as forças vivas da nação. Temos plena consciência de que não se pode justificar a hipertrofia das Forças Armadas em prejuízo do processo de desenvolvimento da nação, mas não se pode admitir, por ilógico e temerário, que a expressão militar do poder nacional seja colocada

em plano inferior – vivenciando um processo gradual de sucateamento e de desmantelamento, devido à crônica insuficiência de recursos financeiros – na falsa concepção de que a prioridade absoluta deve ser dada ao desenvolvimento. Não existem nações desarmadas, porque nenhuma delas seria capaz de desfazer-se de sua expressão militar para merecer, por esse ato ingênuo, o respeito e a simpatia de todos os países. Não há fórmula miraculosa capaz de manter a paz sem ameaças de conflitos internos ou de guerra entre os povos.

Torna-se imperativo e oportuno conferir mais prestígio às Forças Armadas e racionalizar, modernizar e fortalecer o aparato defensivo brasileiro. Lembremo-nos das sábias palavras do insigne Barão do Rio Branco – o Chanceler da Paz – que, de modo contumaz, enfatizava a imperiosa necessidade de possuímos um bom sistema de armas para respaldar as nossas proposições no concerto das nações.

---

