

Revista da

UNiFA

UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA v. 26 n. 33 dez. 2013

Uma Visão Multidisciplinar do Poder Aeroespacial

ISSN- 1677-4558

33^a
Edição



EXPEDIENTE



Revista da UNIFA Publicação Semestral Volume 26, Número 33, Dez 2013

Reitor da UNIFA

Maj Brig Ar Luis Antonio Pinto Machado

Vice-Reitor da UNIFA

Brig Int R1 Luiz Tirre Freire

Editor Chefe

Cel Av Marcos Jorge Alves Gemaque

Editores Assistentes

1º Ten QCOA BIB Eduardo Lara Leitão

Profa Andrea Costa da Silva

Profa Bruno de Melo Oliveira

Comitê de Ética Institucional

Vice-Reitor da UNIFA

Pró-Reitor de Ensino da UNIFA

Pró-Reitor de Pesquisa da UNIFA

Pró-Reitora de Extensão da UNIFA

Coordenadora de Assuntos Acadêmicos da UNIFA

Chefe do Centro de Estudos Estratégicos

Chefe do Centro de Memória do Ensino

Comandante da ECEMAR

Chefe da Divisão de Ensino da ECEMAR

Vice-Presidente da CDA

Comandante da EAOAR

Chefe da Divisão de Ensino da EAOAR

Comandante do CIEAR

Chefe da Divisão de Ensino do CIEAR

Conselho Editorial Científico

Andréa Fabiana de Lira - UFBA - BA - BR

Claudio Rodrigues Corrêa - ESG - RJ - BR

Erico Duarte - UFRGS - RS - BR

Fabio Walter - UFRP - PB - BR

Fernando de Souza Costa - INPE - SP - BR

Flavio Neri Jasper - SEFA - DF - BR

Francisco Eduardo Alves de Almeida - ESG - RJ - BR

Guilherme Sandoval Góes - ESG - RJ - BR

João Roberto Martins Filho - UFSCar - SP - BR

Koshun Iha - ITA - SP - BR

Lamartine Nogueira Frutuoso Guimarães - IEAv - SP - BR

Marco Antonio Sala Minucci - IEAv - SP - BR

Marcos Jorge Alves Gemaque - UNIFA - RJ - BR

Thais Russomano - PUCRGS - RS - BR

Vantuil Pereira - UFRJ - RJ - BR

Revisão Técnica

1º Ten QCOA BIB Júlio César Pinto de Oliveira

1º Ten QCOA MLI Márcia Lucas Leal Mello

1º Ten QCOA BIB Priscyla Patricio de França

1º Ten QCOA MLE Vanessa Correa Costa

1º Ten QCOA BIB Claudiane Ferreira da Silva Mady

1º Ten QCOA MLI Deborah Elisa Alves de Ávila

1º Ten QCOA BIB Eduardo Lara Leitão

2º Ten QCOA BIB Aline Ferrari de Miranda Freitas

2º Ten QCOA BIB Vanessa Isabella Villas Boas Gumieiro

2º Ten QCOA BIB Priscila Bueno de Souza

SO SAD Dejair de Azevedo Fernandes Júnior

Profa André da Costa Gonçalves

Profa Andreza Barboza Nora

Profa Catarina Labouré Madeira Barreto Ferreira

Profa Cláudia Maria Sousa Antunes

Profa Débora Kelly Torres

Profa Fabiana da Cunha Ferreira

Profa Livia Aparecida de Almeida e Sousa

Profa Luciana dos Santos de Andrade

Profa Márcia Santiago Duarte Carqueijeiro

Secretaria

SO R1 Ronaldo de Paula Malheiros

Equipe de Edição

Diagramação

1S SDE Samuel Gonçalves Mastrange

Desenvolvimento WEB

2º Ten QCOA ANS Bruno Augusto Torres

2S BET Gildson Guilherme Caetano da Silva Filho

Impressão

Riocor gráfica e editora Ltda

Tiragem

1.000 exemplares

Distribuição

Gratuita e por permuta



Nossa capa

Fotografia da SO SAD R1 Márcia Idalina de Oliveira Miguez: "Um novo olhar sobre a UNIFA".

Escada do saguão principal do prédio do Comando da UNIFA.

Editorial / Editorial / Editorial	5
--	---

ARTIGOS / ARTICLES / ARTÍCULOS

ORIGINAL / ORIGINAL / ORIGINAL

Avaliação da aerocinetose em cadetes da Aeronáutica brasileira

Evaluation of space motion sickness among the flight trainees of the brazilian air force

Evaluación de la aerocinetosis en cadetes de la fuerza aérea brasileña

Márcia Maria de Freitas Dias Voltolini.....	6
---	---

Estabelecimento de vínculos nas organizações: uma contribuição metodológica

Establish ties in organizations: a methodological contribution

Establecimiento de vínculo en las organizaciones: una contribución metodológica

Valéria Marcondes Pereira e Maria Filomena Fontes Ricco.....	15
--	----

Sistema de Guerra Eletrônica para autodefesa de helicópteros de combate

Electronic Warfare Self-protection System for battlefield helicopters

Sistema de Guerra Electrónica para autodefensa de helicópteros de combate

Wellington Guilherme da Silva.....	25
------------------------------------	----

ESTUDO DE CASO / CASE STUDY / ESTUDIO DE CASO

A aviação comercial brasileira durante os anos 1950-1970: a crise da Real, da Panair e da Cruzeiro do Sul

The Brazilian commercial aviation between 1950-1970: the Real, Panair and Cruzeiro do Sul crisis

La aviación comercial brasileña durante los años 1950-1970: la crisis de la Real, Panair y Cruzeiro do Sul

Claudia Musa Fay e Geneci Guimarães de Oliveira.....	38
--	----

A formação da “pródiga filha alada” de Getúlio Vargas e suas primeiras façanhas em um conflito mundial (1941-1945)

The formation of Getúlio Vargas “generous winged child” and its first achievements in a worldwide conflict (1941-1945)

La formación de la “pródiga hija con alas” de Getúlio Vargas y sus primeras hazañas en un conflicto mundial (1941-1945)

Tania Regina Pires de Godoy e Claudio Passos Calaza46

Análise estatística comparativa das condições meteorológicas de nevoeiro, temperatura e umidade relativa do ar em Pirassununga – SP

Comparative statistical analysis of the meteorological conditions of fog, average temperature and humidity in Pirassununga - SP

Análisis estadística comparativa de las condiciones meteorológicas de niebla, temperatura y humedad relativa del aire en Pirassununga – SP

Rosângela de Oliveira Colabone, Laércio Aparecido Lucas, Antonio Luiz Ferrari, César Gonçalves de Lima e Francisco Arthur da Silva Vecchia

.....59

Educação à distância no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica: impacto de uma experiência

Distance education at the Brazilian Air Force Officers Enhancement Course: the impact of an experiment

Educación a distancia en el Curso de Perfeccionamiento de Oficiales de Aeronáutica: impacto de un experimento

Francisco Vieira Garonce.....65

Emprego do Radar de Abertura Sintética em missões de busca marítima: revisão de conceitos

Use of Synthetic Aperture Radar in maritime search and rescue missions: review of concepts

Uso de Radar de Abertura Sintética en misiones de búsqueda marítima: revisión de conceptos

Breno Ricardo de Araújo Leite.....75

Juridicidade Administrativa no Comando da Aeronáutica: um estudo de caso

Administrative Jurisdiction in Command of Aeronautics: a case study

Legalidad Administrativa en el Comando de la Fuerza Aérea: un estudio de caso

Caio Lucio Monteiro Sales.....86

Modernização das salas de aula na Divisão de Ensino da Academia da Força Aérea Brasileira

Modernization of the classrooms in the Education Section of the Brazilian Air Force Academy

La modernización de las aulas en la División de Enseñanza de la Academia de la Fuerza Aérea Brasileña

Carlos Alberto Ferreira Bispo e Grazielle de Oliveira Grando.....96

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO DA REVISTA DA UNIFA107

PARECERISTAS DAS EDIÇÕES 2013112

A Revista da Universidade da Força Aérea é uma publicação científica de regularidade semestral, editada desde 1985, quando surgiu como um veículo de divulgação dos trabalhos dos alunos dos cursos de pós-graduação dos oficiais da Força Aérea Brasileira. Desde então, a revista passou por um processo de transformação, superando dificuldades e se consolidando como periódico científico dedicado às pesquisas atinentes aos temas aeronáuticos e militares. Tal esforço conduziu suas equipes editoriais a amadurecerem seu perfil, a fim de refinar o processo de submissão dos artigos e aprimorar o estabelecimento da missão à qual se destina.

Nos últimos anos, em face das modificações operadas com a criação do Ministério da Defesa e o desenvolvimento de centros de pesquisa e ensino dedicados à Defesa e aos Estudos Estratégicos, a revista precisou se aprimorar, conquistando, assim, um perfil acadêmico de acordo com os novos tempos. O impacto desse contexto de transformação se explicitou com a realização do I Fórum dos Editores de Periódicos Científicos, realizado no VII Encontro Nacional de Estudos de Defesa, ocorrido em Belém, em agosto de 2013. Desse fórum de discussão, participaram editores de periódicos mantidos por instituições civis e militares preocupados em melhor estabelecer o campo de divulgação das pesquisas e refinar o perfil das suas publicações científicas. Centros Acadêmicos, Instituições de Pesquisa, Centros de Estudos das três forças, intelectuais e políticos têm se preocupado cada vez mais com a grande Área da Defesa e com os Estudos Estratégicos, em seus múltiplos aspectos e modalidades de realização. A Revista da Universidade da Força Aérea, sintonizada com os novos tempos, firma-se como uma publicação singular abordando assuntos referentes à corporação militar e discutindo os diversos aspectos com os quais a Aeronáutica se confronta em seu cotidiano e em suas necessidades de planejamento, estratégia, defesa, capacitação e análise crítica.

Estando disponível nas versões impressa e *on-line*, e dotada de perfil multi e interdisciplinar, a publicação tem como foco de sua atenção os estudos do Poder Aeroespacial, bem como das áreas temáticas de interesse da Força Aérea Brasileira e das atividades efetuadas no âmbito do Comando da Aeronáutica. Desta forma, procura-se explicitar o escopo do periódico, pensado enquanto componente fundamental nesta busca pelo melhor delineamento da publicação. Os artigos coligidos promovem reflexões com base no conceito norteador:

Poder Aeroespacial é a capacidade resultante da integração dos recursos de que dispõe a nação para a utilização do espaço aéreo e do espaço exterior, quer como instrumento de ação política e militar, quer como fator de desenvolvimento econômico e social, visando conquistar e manter os Objetivos Nacionais¹.

Seus elementos constitutivos - Força Aérea, Aviação Civil, Infraestrutura Aeroespacial, Indústria Aeroespacial e Complexo Científico-Tecnológico Aeroespacial² -, formam áreas que se interligam, estimulando a promoção de análises pertinentes aos estudos estratégicos e de defesa.

Dado o alto grau de complexidade desta realidade, não é possível desconsiderar outras práticas e campos do conhecimento, como as áreas de administração, de ciências da saúde (em especial a medicina aeroespacial), humanidades e de ciências sociais aplicadas. A aproximação com outras disciplinas favorece a promoção de análises dedicadas ao desenvolvimento de políticas de defesa e estudos estratégicos no que tange ao Poder Aeroespacial, estimulando uma reflexão crítica sobre o tema.

A busca por aperfeiçoamento ainda não cessou, pois além das preocupações com a inserção em meios acadêmicos, a Revista da UNIFA tem adotado o Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (SEER), mecanismo de automação das atividades de editoração dos periódicos científicos, tornando-a acessível *on-line*. Desse modo, o Corpo Editorial da revista da UNIFA tem se esmerado para garantir pontuação no Qualis, que é o sistema de estratificação de periódico da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), bem como a sua participação nas bases de indexação de periódicos acadêmicos nacionais. Uma das próximas metas é submeter a publicação ao *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), indexador de acesso aberto de periódicos científicos brasileiros, visando garantir maior visibilidade.

Como forma de contribuir com a difusão da produção acadêmica no Cone Sul e nos Estados Unidos, a Revista da UNIFA promoverá, para o próximo ano, a tradução de artigos em língua espanhola e inglesa. Todavia, para que esta empreitada encontre êxito, o compromisso com o trabalho e o rigor com os procedimentos precisam se adequar às novas exigências.

Boa leitura!

¹ ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA. Manual básico: assuntos específicos. Rio de Janeiro: Escola Superior de Guerra, 2009, 2v., p. 75.

² *Ibid.*, p. 75.

Avaliação da aerocinetose em cadetes da Aeronáutica brasileira

Evaluation of space motion sickness among the flight trainees of the Brazilian Air Force

Evaluación de la aerocinetosis en cadetes de la fuerza aérea brasileña

1ºTen Med Márcia Maria de Freitas Dias Voltolini
Academia da Força Aérea - AFA
Pirassununga/SP - Brasil
marcinha.mfd@gmail.com

RESUMO

A cinetose é uma resposta fisiológica normal à percepção de movimento não usual, ocorrendo frequentemente em aviadores. O objetivo desta pesquisa foi investigar a prevalência de cinetose entre os estudantes de aviação da Aeronáutica brasileira em Pirassununga, estado de São Paulo, sua busca por tratamento médico e a influência dos sintomas no seu desempenho. Para tanto, foi realizado um estudo transversal de prevalência, baseado em um questionário criado pelo pesquisador. Os cadetes responderam individualmente a 10 perguntas objetivas agrupadas em 5 itens, questionando a respeito da presença de sintomas de cinetose durante os voos, as manobras provocativas, a influência da cinetose no desempenho e a busca por tratamento médico. Em seguida, os dados foram tabulados e analisados de forma confidencial. O número de cadetes avaliados foi de 105. Sua idade média foi de 20 anos, sendo a maioria do sexo masculino (97%). O pequeno número de mulheres não permite inferir comparação entre os sexos. O número de indivíduos com diagnóstico de cinetose foi 46 (43,8%), enquanto em estudos internacionais varia de 10% a 39%. As acrobacias foram as manobras mais provocativas, citadas por 28 dos 46 cadetes. Dos 46 cadetes afetados, 45,6% (n=21) negaram interferência dos sintomas no desempenho, 26,1% (n=12) relataram que seu desempenho foi afetado em uma missão, 13% (n=6) em duas missões, 4,4% (n=2) em três missões, 8,7% (n=4) em quatro ou mais missões e 2,2% (n=1) em todas as missões, corroborando estudos prévios de queda de desempenho provocada pela cinetose. Dos cadetes com sintomas de cinetose, 58,7% (n=27) procuraram assistência médica após a crise, mas apenas 30,4% (n=14) realizaram algum tipo de tratamento. Verificou-se, com isso, uma prevalência de cinetose entre os cadetes brasileiros discretamente maior que a encontrada nos estudos internacionais. A maioria deles não realizou tratamento especializado, apesar de seu desempenho ser prejudicado durante sua rotina de voos.

Palavras-chave: Cinetose. Militares. Enjoo em voo. Prevalência.

Recebido / Received / Recibido
07/08/13

Aceito / Accepted / Acepto
24/10/13

ABSTRACT

Motion sickness is a normal physiological response to perception of unusual motion, which often occurs in aviators. The purpose of this research was to investigate the prevalence of motion sickness among flight trainees of the Brazilian Air Force, in Pirassununga, São Paulo state, the influence of the symptoms in their performance and if they seek treatment. For this, we conducted a cross-section study of prevalence based in a questionnaire created by the researcher. The students individually answered 10 objective questions divided into 5 items which were about presence of motion sickness symptoms during flights, its influence in their performance, the provocative maneuvers and the seeking for treatment. The collected data was tabulated and analyzed confidentially. One hundred and five cadets were evaluated. The average age of the subjects was 20 years old, mostly male (97.1%). The small number of female cadets did not allow comparison between sexes. The individuals affected by motion sickness were 46 (43.8%), while in international studies it varies from 10% to 39%. The stunts were the most provocative maneuvers, cited by 28 of 46 cadets. Of the affected cadets, 45.6% denied interference of the symptoms in their performance, 26.1% reported that their performance was affected in 1 mission, 13.0% in 2 missions, 4.4% in 3 missions, 8.7% in 4 or more missions and 2.2% in all missions, corroborating previous studies about performance degradation caused by motion sickness. Of the cadets with motion sickness symptoms, 58.7% sought medical care after the crisis, but only 30.4% underwent medical treatment. We therefore verified the prevalence of motion sickness among military flight trainees in Brazil to be higher than that found in international studies. Even though their performance during the flight has decreased, most of them have not sought for specialized medical care.

Keywords: Space motion sickness. Military personnel. Airsickness. Prevalence.

RESUMEN

La cinetosis es una respuesta fisiológica normal a la percepción de movimiento no usual, que ocurre a menudo en los aviadores. El objetivo de este trabajo fue investigar la prevalencia de la cinetosis entre los estudiantes de aviación de la Fuerza Aérea Brasileña, en Pirassununga, São Paulo, su búsqueda de tratamiento médico y el efecto de los síntomas en su rendimiento. Así, fue realizado un estudio transversal de prevalencia, basado en un cuestionario creado por el investigador. Los cadetes respondieron individualmente a 10 preguntas agrupadas en 5 ítems, que cuestionan la presencia de síntomas de la cinetosis durante los vuelos, la influencia en el rendimiento y la búsqueda por el tratamiento médico. A continuación, los datos se tabularon y analizaron de forma confidencial. El número de cadetes evaluados fue de 105. Su edad media era de 20 años y la mayoría de ellos eran varones (97%). El pequeño número de mujeres no permite comparación entre los géneros. El número de personas diagnosticadas con la cinetosis fue de 46 (43,8%), mientras que en los estudios internacionales oscila entre 10% y 39%. Las acrobacias fueron las maniobras más provocativas citadas por 28 de los 46 cadetes. De los 46 cadetes afectados, el 45,6% (n=21) negó la interferencia de los síntomas en el rendimiento, el 26,1% (n=12) informó que su rendimiento se vio afectado en una misión, el 13% (n=6) en dos misiones, 4,4% (n=2) en tres misiones, el 8% (n=4) en cuatro o más misiones y el 2,2% (n=1) en todas las misiones, corroborando estudios anteriores sobre la degradación del rendimiento por causa de la cinetosis. Entre los cadetes con síntomas de cinetosis, el 58,7% (n=27) buscaron atención médica después de la crisis, pero sólo el 30,4% (n=14) fue sometido a algún tipo de tratamiento. Se verificó, por lo tanto, una prevalencia de la cinetosis entre los cadetes brasileños ligeramente mayor que la encontrada en estudios internacionales. La mayoría de ellos no realizaron tratamiento especializado, a pesar de su rendimiento estar afectado durante sus vuelos de rutina.

Palabras-clave: Cinetosis. Militares. Náuseas en vuelos. Prevalencia.

1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

1.1 A atividade aérea militar

A Academia da Força Aérea(AFA), localizada no município de Pirassununga, no estado de São Paulo, é um estabelecimento de ensino superior do Comando da Aeronáutica(COMAER), cuja finalidade é formar oficiais de carreira da Aeronáutica, entre eles os aviadores. O curso tem duração plena e integral de quatro anos, sendo o ingresso realizado através de

concurso nacional. Durante o curso, os estudantes, denominados cadetes, têm aulas das mais diversas disciplinas, que vão desde temas tipicamente militares, como Legislação Militar e História Militar, passando por disciplinas de apoio à aviação, como Meteorologia, Medicina Aeroespacial e Aerodinâmica, até disciplinas mais específicas, como Navegação Aérea, Tráfego

Aéreo e Instrução Técnica da Aeronave T-25. A disciplina de Medicina Aeroespacial é estudada no terceiro ano do curso e trata de noções de Fisiologia em aviação (BRASIL, 2012).

Durante o segundo ano do curso, após sedimentados os conhecimentos sobre a estrutura da aeronave, procedimentos a serem realizados durante o voo e como lidar com piques durante as missões militares de voo, o cadete começa a entrar em contato com a aprendizagem prática da aviação. O primeiro avião que ele deve pilotar é o T-25. Nesta etapa, ele deve ser capaz de realizar com presteza e segurança diversas manobras úteis para exercícios de combate aéreo, estando entre os mais comuns as curvas rápidas, as acrobacias e os parafusos.

Quando a aeronave está em atitude de voo estável em relação à linha do horizonte, sem velocidade vertical, diz-se que ela está nivelada. A curva é uma manobra básica utilizada para mudar a direção do avião, levando-o para a direita ou para a esquerda. O parafuso consiste na autorrotação da aeronave, que passa a descrever uma trajetória espiral. É realizada durante o treinamento para capacitar o piloto a conhecer, evitar e sair desta situação de descontrole em voo, com o mínimo de perda de altura (BRASIL, 2013).

Já as acrobacias, que são movimentos do avião em torno de um eixo ou mais, têm a finalidade de desenvolver a capacidade do piloto de “sentir” o avião, aumentando a aptidão de coordenar os comandos em qualquer altitude, sem desorientar-se. Seu aprendizado proporciona maior confiança na pilotagem, pois desenvolve a habilidade e a visão tridimensional espacial. Um exemplo é o *looping*, manobra acrobática cuja trajetória descrita no plano vertical é uma circunferência (BRASIL, 2013).

As manobras realizadas pelo aviador ainda em formação exigem bastante atenção e concentração, pois uma falha simples pode custar sua vida. Por este motivo, fatores que de alguma forma possam interferir nesta atenção, como a aerocinetose, são de fundamental importância.

1.2 A cinetose

A cinetose, ou *motion sickness*, consiste em uma resposta fisiológica normal universal à percepção de movimento não usual, seja ele real ou aparente, podendo ocorrer como reação à exposição ao voo (aerocinetose ou *airsickness*), navegação na água (“doença do mar” ou *seasickness*), ao movimento do automóvel (*carsickness*), à viagem de trem (*train*

sickness), às condições de microgravidade (*space sickness*), ou até ao uso de simuladores de voo, de automóvel ou de ambientes (*cyber sickness*) (SHUPAK; GORDON, 2006). Um sistema vestibular saudável é pré-requisito para o desenvolvimento da cinetose. Pessoas com labirintos não funcionantes são imunes a ela, mesmo se submetidos a estímulos intensos e prolongados (SCHMÄL, 2013; SHUPAK; GORDON, 2006).

A instalação dos sintomas de cinetose geralmente segue uma sequência, que varia de acordo com a intensidade do estímulo e a susceptibilidade individual. O sintoma inicial muitas vezes é o desconforto abdominal, seguido por náusea e sensação de mal-estar. Em seguida, podem ocorrer palidez, sudorese excessiva, hipersalivação, sensação de calor, tontura, náuseas e vômitos recorrentes. O quadro clínico tende a desaparecer gradualmente após a cessação do estímulo, no entanto letargia, fadiga e sonolência podem aparecer durante a crise e persistir por várias horas (BENSON; STOTT, 2006; LEVINS, 2003). Há diversas escalas propostas para estabelecer o diagnóstico e a classificação dos graus de cinetose, todas elas baseadas nos sinais e sintomas característicos. A mais utilizada em estudos atualmente é a escala de Graybiel e colaboradores, algumas vezes adaptada (PERSSON, 2008).

A patogênese da cinetose não é completamente compreendida, mas a explicação mais aceita atualmente é a teoria do conflito sensorial. Sabe-se que a orientação espacial é resultado de uma atividade neural complexa que requer informações de movimento acerca da orientação, velocidade e aceleração (linear e angular) da cabeça em relação ao ambiente. O sistema vestibular envia constantemente informações sobre a rotação da cabeça - via canais semicirculares - e sobre sua translação - via órgãos otolíticos - para centros superiores de processamento. Essas informações se juntam aos sinais visuais e proprioceptivos nos núcleos vestibulares do tronco cerebral e ascendem aos neurônios multissensoriais do córtex vestibular parietoinsular para formar a percepção espacial da orientação da cabeça. A teoria do conflito sensorial postula que a cinetose resultaria do conflito entre as diferentes informações enviadas ao córtex pelos sistemas sensoriais, como durante uma viagem de avião, em que o sistema vestibular, por receber a informação da aceleração constante, leva aos centros superiores a percepção de que o corpo está em repouso, mas a visão determina que o corpo está em movimento (CEVETTE *et al.*, 2012).

O quadro clínico seria resultante da liberação de diversos hormônios e neurotransmissores, como o hormônio adrenocorticotrófico (ACTH), cortisol, hormônios tireoidianos, epinefrina, norepinefrina, beta-endorfina e outros, em função das conexões do sistema vestibular com diversas regiões corticais, e de alterações temporárias na regulação do sistema nervoso autônomo (SHUPAK; GORDON, 2006). A presença de vômito, sintoma patognomônico da cinetose quando claramente associado ao movimento, tem uma possível resposta pela teoria de Treisman: quando um animal ingere uma substância tóxica e ela causa efeito no sistema nervoso central, ocorre deterioração do senso de orientação espacial e conseqüentemente respostas sensoriais anômalas, levando ao reflexo do vômito como um mecanismo de sobrevivência. Assim, diante de uma confusão na orientação espacial causada por dados sensoriais conflitantes, o cérebro seria compelido a interpretar o estímulo da mesma forma e ter uma resposta emética (PARMET; ERCOLINE, 2008).

A cinetose é mais comum em indivíduos jovens e do sexo feminino, e situações de ansiedade, medo, insegurança e privação de sono aumentam a susceptibilidade individual (DAVIS *et al.*, 2008; MATSANGAS, 2013). A prevalência de cinetose em estudantes de aviação varia de 11% a 39% em estudos internacionais (GILES, 1985; LUCERTINI *et al.*, 2008; BENSON; STOTT, 2006; RASHEDIN, 2009). Apesar da alta prevalência, ela geralmente afeta os indivíduos apenas durante seus primeiros voos, o que se explica pela habituação aos estímulos responsáveis pela cinetose, por meio de aprendizado do sistema nervoso central (REBÊLO *et al.*, 2003; SHUPAK; GORDON, 2006), todavia aproximadamente 15% a 18% dos estudantes de aviação apresentam dificuldade no controle da aeronave causada pelos sintomas, principalmente no início do treinamento, na maioria das vezes durante manobras acrobáticas (DAVIS *et al.*, 2008). Cerca de 1% a 2% dos estudantes acometidos acabam sendo eliminados do treinamento por causa da cinetose (ARMSTRONG, 1961; LUCERTINI; LUGLI, 2004). Quando os sintomas não são incapacitantes, o estudante pode sofrer em silêncio, levando o instrutor a atribuir o desempenho insatisfatório à falta de habilidade para o voo; em algumas circunstâncias, o aluno pode se sentir humilhado pela sua condição e vivenciar o aumento da ansiedade e a perda de autoconfiança (BENSON; STOTT, 2006). A susceptibilidade a desenvolver cinetose

tem sido utilizada como critério limitante à entrada de aviadores em algumas forças armadas (DAVIS *et al.*, 2008).

O tratamento da cinetose compõe-se de medidas farmacológicas e não-farmacológicas. O tratamento medicamentoso abrange várias classes de medicações, como anti-histamínicos, anticolinérgicos e simpaticomiméticos. Apesar da variedade farmacológica encontrada no mercado, essa modalidade de tratamento tem pouco efeito na prevenção, principalmente a longo prazo, e apresenta diversos efeitos colaterais, como sonolência e declínio da atividade psicomotora (GORDON *et al.*, 2001). Em relação às medidas não-farmacológicas, também há diversas formas tentadas para evitar ou combater os sintomas, mas nem todas têm sua eficácia comprovada: exercícios de reabilitação vestibular, psicoterapia cognitivo-comportamental, treinamento com luz estroboscópica, acupuntura, *biofeedback*, e adoção de procedimentos para minimizar o conflito sensorial durante a exposição aos fatores desencadeantes (como evitar movimentos desnecessários da cabeça, alinhando a cabeça e o tronco no sentido da força gravitoinercial, ou sentar longe das extremidades no automóvel, no navio ou no avião, minimizando movimentos provocativos). Dentre todas as medidas, a mais eficaz são os exercícios de reabilitação vestibular (orientados e acompanhados por médico e fonoaudiólogo), que favorecem o mecanismo de habituação ao estímulo de movimento, principalmente se aliados ao acompanhamento psicológico. Têm sido relatadas altas taxas de sucesso com essa abordagem (GILES; LOCHRIDGE, 1985; LUCERTINI; LUGLI, 2004).

Apesar de encontrarmos estudos sobre prevalência de cinetose na literatura internacional, há carência de dados precisos sobre sua realidade no nosso país. Logo, faz-se necessário identificar a dimensão do problema, a fim de poder oferecer ao cadete aviador sintomático a oportunidade de uma reabilitação mais rápida e efetiva.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Identificar a prevalência de sintomas de cinetose entre os cadetes em treinamento de aviação da Força Aérea Brasileira, em Pirassununga, estado de São Paulo, Brasil.

2.2 Específicos

- Comparar as informações obtidas com dados de pesquisas internacionais;
- Verificar se os cadetes acometidos por aerocinetose buscam e/ou realizam tratamento médico; e
- Verificar se os sintomas causam impacto na atividade de aeronavegação.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo de prevalência, transversal, realizado em apenas uma etapa.

Não há conflito de interesse. Não houve submissão a Comitê de Ética em Pesquisa, visto que o mesmo não existe na instituição onde foi realizada a pesquisa.

O objeto do estudo foram os cadetes aviadores do segundo ano da Academia da Força Aérea Brasileira, cujos dados foram coletados por meio de questionário. Os critérios de exclusão foram recusa à participação na pesquisa e questionários que não foram completamente respondidos.

A coleta de dados foi realizada pelo pesquisador, que se deslocou até uma sala de aula onde estavam reunidos todos os cadetes aviadores do terceiro ano, no dia 30 de novembro de 2012. O pesquisador então os convidou a participar da pesquisa, orientando-os a respeito da mesma e solicitando a eles que preenchessem um questionário. Cada um dos participantes do estudo então assinou o termo de consentimento livre e esclarecido, recebeu um questionário, respondeu-o individualmente a caneta e depois o entregou diretamente ao pesquisador.

O questionário foi elaborado pelo pesquisador e composto por questões objetivas, para investigar a existência de sintomas característicos da cinetose e de fatores associados aos possíveis episódios, como a interferência no desempenho durante o voo e a realização ou não de tratamento. As perguntas foram as seguintes:

1. Já apresentou algum dos sintomas abaixo durante voo de instrução?

- () Vômito () Sonolência () Suor frio () Palidez
() Aumento da salivagem () Náusea () Nunca apresentei esses sintomas

Em quantos voos?

- () Em 1 voo () Em 2 voos () Em 3 voos
() Em 4 voos ou mais () Sempre

2. Qual a manobra realizada pelo avião durante a crise ou imediatamente antes dela?

- () Nivelado () Curva () Acrobacia () Parafuso
() Outra - Especificar: _____

3. Em algum dos voos, os sintomas atrapalharam a sua performance?

- () Sim () Não

Se sim, em quantos voos?

- () Em 1 voo () Em 2 voos () Em 3 voos
() Em 4 voos ou mais () Sempre

4. Procurou assistência médica após a crise de cinetose?

- () Sim () Não

5. Está fazendo algum tratamento para a cinetose?

- () Sim () Não

De que forma? () Por conta própria () Com orientação médica

Qual desses já fez ou está fazendo? () Medicação

() Exercícios prescritos pelo médico

() Fisioterapia/ fonoterapia () Psicoterapia

() Acupuntura

() Outro - Especificar: _____

Já fez ou está fazendo acompanhamento médico por causa da cinetose?

() Sim, ainda faço () Fazia, mas interrompi

() Fazia, mas recebi alta () Nunca fiz

O diagnóstico de cinetose, baseado nos critérios de Graybiel *et al.*(1968), foi dado pela presença isolada de vômitos ou pela presença de dois dos outros sintomas apresentados no questionário (PERSSON, 2008).

Em seguida, os dados foram analisados de forma quantitativa, por meio de medidas descritivas, sendo resguardadas a privacidade de cada avaliado e a confidencialidade dos dados obtidos.

4 RESULTADOS

4.1 Perfil da população estudada

O número de indivíduos que responderam ao questionário foi de 105 pessoas, sendo apenas 3 do gênero feminino e os demais do gênero masculino.

A média de idade foi de 20,64 anos, com os extremos de 18 e 24 anos, conforme Tabela 1.

A média de horas de instrução voadas foi de 43,15 horas.

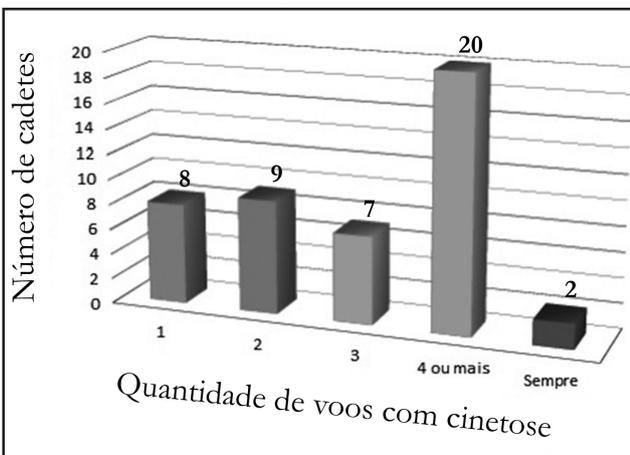
Tabela 1 - Distribuição da população estudada por idade.

IDADE (anos)	18	19	20	21	22	23	24	Total
Número de cadetes	01	15	29	37	22	00	01	105

4.2. Prevalência de cinetose na população estudada

Dos 105 indivíduos incluídos, 46 apresentaram diagnóstico de cinetose (43,8% do total de entrevistados). Entre os cadetes que apresentaram cinetose, oito (17,4%) apresentaram-na em apenas uma missão, nove (19,6%) em duas missões, sete (15,2%) em três missões, 20 (43,5%) em quatro ou mais missões e dois (4,3%) de forma constante (Gráfico 1).

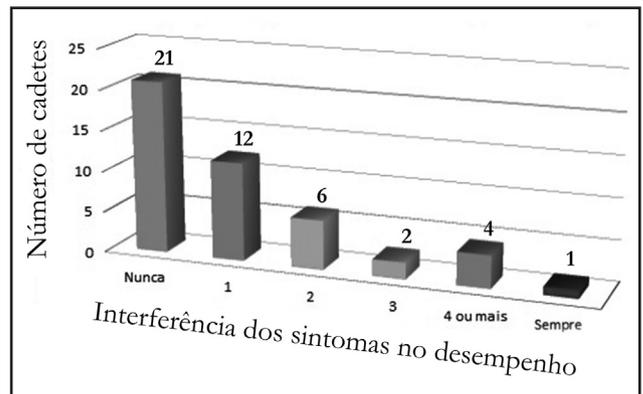
As manobras realizadas pelo avião durante a crise ou imediatamente antes dela foram: acrobacia (n= 28), parafuso (n= 12), curva (n= 11), nivelado (n= 6) e outras (n= 14). Alguns cadetes responderam positivamente a mais de um item, conforme Tabela 2.

Gráfico 1 - Quantidade de voos com cinetose na população portadora de cinetose (n=46).**Tabela 2** - Manobras desencadeantes realizadas pelo avião durante a crise ou imediatamente antes, na população portadora de cinetose (n=46).

MANOBRA	Acrobacia	Parafuso	Curva	Nivelado	Outras
Número de cadetes	28	12	11	6	14

4.3 Interferência da cinetose no desempenho da aeronavegação

Dos cadetes que apresentaram cinetose (n=46), 21 (45,6%) negaram interferência dos sintomas no seu desempenho, enquanto 12 (26,1%) relataram que seu desempenho foi afetado em uma missão, seis (13,0%) em duas missões, dois (4,4%) em três missões, quatro (8,7%) em quatro ou mais missões e apenas um cadete (2,2%) em todas as missões (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Interferência dos sintomas da cinetose no desempenho da aeronavegação (n= 46).

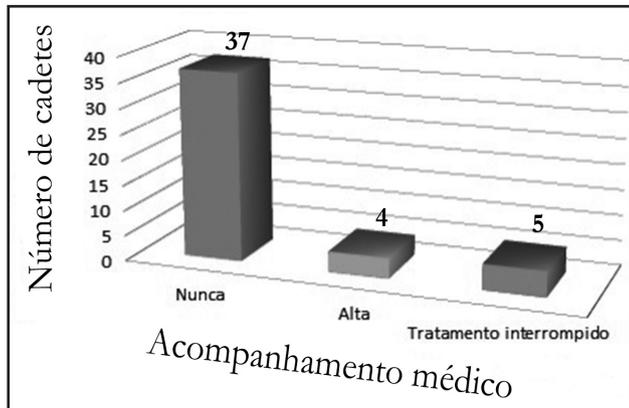
4.4 Cinetose e a busca por tratamento

Dentre os cadetes que relataram quadro de cinetose (n=46), 27 (58,7%) procuraram assistência médica após a crise. Somente 14 (30,4%) já realizaram algum tipo de tratamento e, no momento em que foi aplicado o questionário, apenas um cadete estava realizando tratamento.

Entre os que já se submeteram a algum tratamento (n=14), nove cadetes utilizaram medicamento, 10 relataram exercícios prescritos pelo médico e dois fizeram uso de outros tipos de tratamento, ambos citando a realização de alguma dieta. Nenhum deles assinalou os itens fisioterapia/ fonoterapia, psicoterapia ou acupuntura.

Em relação ao acompanhamento médico, 37 entrevistados nunca o realizaram, cinco chegaram a fazer, mas o interromperam, quatro relataram ter iniciado o tratamento e em seguida recebido alta e nenhum indivíduo estava fazendo acompanhamento no momento da pesquisa (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Acompanhamento médico entre os portadores de cinetose (n=46).



5 DISCUSSÃO

Verificou-se, na população estudada, uma prevalência de 43,8% de cinetose entre os 105 cadetes aviadores do segundo ano da Academia da Força Aérea Brasileira, em Pirassununga, estado de São Paulo, porcentagem ligeiramente superior à encontrada na literatura internacional, que varia de 10% a 39% entre estudantes de aviação militar (LUCERTINI *et al.*, 2008; GILES; LOCHRIDGE, 1985; BENSON; STOTT, 2006; RASHEDIN *et al.*, 2009). Entretanto, segundo dados da *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), a cinetose acomete aproximadamente 50% dos aviadores militares em algum momento da sua carreira (ACROMITE, 2011).

Percebe-se uma quantidade bem reduzida de cadetes do sexo feminino (apenas três, entre 105 entrevistados). Isso pode ser devido ao ingresso recente das mulheres no quadro dos aviadores, que ocorre desde 2003. O número não foi suficiente para estabelecer relação entre os gêneros.

A idade aceita para se submeter ao processo seletivo na Academia da Força Aérea é de 17 a 23 anos (BRASIL, 2010), o que justifica encontrarmos cadetes do segundo ano com idades variando de 18 a 24 anos. As idades encontradas foram exatamente as mesmas verificadas em outro estudo (RASHEDIN, 2009), observando-se, com isso, uma uniformização entre os critérios seletivos dos países. Como a cinetose acomete frequentemente pessoas jovens, apresentando declínio de sua expressão com o aumento da faixa etária (MATSANGAS, 2013), encontramos vários indivíduos do nosso grupo de estudo acometidos por essa afecção.

No estudo feito na Academia da Força Aérea de Bangladesh, 57% dos estudantes militares desenvolveram os sintomas durante acrobacias e curvas, e 43% durante o voo nivelado (RASHEDIN *et al.*, 2009). No nosso estudo, 13% apresentaram os sintomas após voo nivelado e uma porcentagem que ultrapassa 100% em outras manobras, pois foi permitido assinalar mais de uma opção. Neste caso, fica impraticável realizar uma comparação, pois parecem distintos os critérios de categorização das manobras.

Em estudo com alvo realizado com cadetes da Aviação da Marinha dos Estados Unidos, verificou-se: declínio no desempenho em 7,3% dos voos, sendo 59-63% no primeiro voo, enquanto no nosso estudo a porcentagem foi de 26,1% em apenas um voo; 55-83% em mais de um voo, enquanto em nosso estudo a taxa foi de 28,3% (BENSON; STOTT, 2006). Outros estudos mostraram que aproximadamente 15% a 18% dos estudantes de aviação apresentam dificuldade na execução das manobras (geralmente acrobáticas) por causa dos sintomas, principalmente no início do treinamento (PARMET; ERCOLINE, 2008). Esses dados corroboram outro estudo realizado na Aviação Naval Americana, que demonstrou um declínio cognitivo para a execução de múltiplas tarefas com a progressão dos sintomas de cinetose (MATSANGAS, 2013). Este fato demonstra a importância do controle da cinetose para a própria segurança de voo. Além desse impacto negativo nas atividades aéreas, a cinetose pode levar ao término prematuro do voo, afetar negativamente a motivação do piloto e gerar uma grande ansiedade.

Neste trabalho, foi marcante a não-adesão ao tratamento médico: 69,6% dos 46 indivíduos acometidos por cinetose nunca realizaram nenhum tratamento, apenas um estava realizando tratamento no momento da pesquisa, mesmo alguns tendo relatado que sempre apresentavam os sintomas. Uma boa proporção (58,7%) até procurou atendimento inicialmente, mas não deu seguimento. A baixa adesão pode ser parcialmente explicada pelo fato de, nos primeiros voos, a cinetose ser mais frequente, com tendência a ir se reduzindo à medida que o aeronavegante realiza mais voos, desenvolvendo assim a habituação vestibular. No entanto, por eles não seguirem um tratamento, pode haver um tempo maior para sua melhora e um maior prejuízo durante os voos. Não foram encontrados dados na literatura a respeito da busca por tratamento médico entre

cadetes de outros países. No Brasil, em que não se oferece um tratamento preventivo, é importante conhecer esse dado para programar uma intervenção mais precoce.

A despeito da grande prevalência da cinetose na população de aviadores, o arsenal terapêutico disponível para essa entidade clínica se torna bastante reduzido quando se lida com as especificidades da profissão, que necessita de alto nível de atenção e concentração, pois várias medicações têm efeitos negativos sobre essas funções cognitivas e podem retardar o processo de habituação ou até mesmo adicionar riscos. Medidas não-farmacológicas, como a minimização de fatores desencadeantes, são muitas vezes impraticáveis, visto que manobras provocativas fazem parte do dia-a-dia do treinamento, como as curvas e acrobacias, enquanto outras medidas como acupuntura e *biofeedback* requerem estudos que comprovem sua eficácia. Assim, o tratamento mais apropriado seria a prática de exercícios de reabilitação vestibular com a orientação e supervisão especializada, além de suporte psicológico. Alguns centros aeromédicos desenvolveram programas de prevenção/ reabilitação, como o *Naval Aerospace Medical Institute*, da NASA, o Centro de Medicina da *Royal Air Force*, no Reino Unido, a Escola de Medicina Aeroespacial da Força Aérea dos Estados Unidos e o Departamento de Medicina Aeroespacial da Força Aérea Italiana, com resultados animadores (ACROMITE, 2011; LUCERTINI; LUGLI, 2004; BAGSHAW, 1985; GILES; LOCHRIDGE, 1985). Seria interessante que o estudante de aviação militar brasileiro fosse levado a um acompanhamento, a exemplo do que já ocorre nesses outros países. Uma forma de executar isso seria oferecer a disciplina

de Medicina Aeroespacial já no primeiro ano do curso na Academia da Força Aérea, como medida educativa, e em seguida realizar uma triagem e oferecer um tratamento preventivo. Antes de se iniciarem as atividades aéreas, isto seria suficiente para minimizar - ou até eliminar - os sintomas e aumentar a motivação do estudante de aviação militar, favorecendo o desenvolvimento maior de suas potencialidades. Desta forma, é altamente recomendável que se realize uma minuciosa busca pelos cadetes com cinetose, preferencialmente antes de iniciarem suas atividades aéreas, para lhes oferecer esclarecimento e tratamento precoces dessa importante afecção.

6 CONCLUSÃO

Verificou-se uma prevalência de 43,8% de cinetose entre os estudantes brasileiros de segundo ano de aviação militar em Pirassununga, estado de São Paulo, Brasil. Tal valor é discretamente maior que o encontrado nos estudos internacionais.

A maioria dos cadetes que sofre com os sintomas de cinetose até procura atendimento médico inicial, mas o índice de adesão ao tratamento é muito baixo. Oferecer esclarecimento e seguimento aos cadetes acometidos seria uma medida interessante para melhorar o rendimento durante os voos, principalmente os iniciais.

Apesar de a cinetose não ser uma doença, mas uma resposta fisiológica ao movimento, os sintomas provocam impacto negativo de grau variado nas atividades de aeronavegação dos cadetes, com prejuízo importante na execução de suas tarefas durante o voo. Assim, prover tratamento adequado é zelar pela segurança de voo.

REFERÊNCIAS

- ACROMITE, M. *et al.* Operational applications of autogenic feedback training exercise as a treatment for airsickness in the military. In: WIML-NASA Workshop, 2011, Warsaw, Poland. [Anais...], Warsaw, Poland, 2011, p. 29.
- ARMSTRONG, H. G. **Aerospace medicine**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1961.
- BAGSHAW, M. *et al.* The desensitisation of chronically motion sick aircrew in the Royal Air Force. **Aviation, Space, and Environmental Medicine**, Alexandria, VA, USA. v. 56, n. 12, p. 1144, 1985.
- BENSON, A. J.; STOTT, J. R. R. Motion Sickness. In: RAINFORD, D. J.; GRADWELL, D. P. (Ed). **Ernsting`s aviation medicine**. 4th ed. London: Hodder Arnold, 2006.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Academia da Força Aérea. **Currículo escolar**: curso de formação de oficiais aviadores. Pirassununga, 2012.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Academia da Força Aérea. **Manual de Procedimentos**. Pirassununga, 2013.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. **Instruções específicas para o exame de admissão aos cursos de formação de oficiais aviadores, intendentes e de infantaria da Aeronáutica do ano de 2011**. Brasília, DF, 2010.
- CEVETTE, M. J. *et al.* Oculo-vestibular recoupling using galvanic vestibular stimulation to mitigate simulator sickness. **Aviation, Space, and Environmental Medicine**, Alexandria, VA, USA. v. 83, n. 6, p. 549-555, 2012.
- GILES, D. A.; LOCHRIDGE, G. K. Behavioral airsickness management program for student pilots. **Aviation, Space, and Environmental Medicine**, Alexandria, VA, USA. v. 56, n. 10, p. 991, 1985.
- GORDON, C. R. *et al.* The effects of dimenhydrinate, cinnarizine and transdermal scopolamine on performance. **Journal of Psychopharmacology**, v. 15, n. 3, p. 167-172, 2001.
- GRAYBIEL, A. *et al.* Diagnostic criteria for grading the severity of acute motion sickness. **Aerosp Med**, Washington, DC, v. 39, n. 5, maio 1968, p. 453-455.
- LEVINS, T. T. Air sickness in flight: frequency and factors. **Air Medical Journal**, v. 22, n. 1, p. 26-27, 2003.
- LUCERTINI, M.; LUGLI, V. The Italian Air Force rehabilitation programme for air-sickness. **Acta Otorhinolaryngol Ital**, v. 24, p. 181-187, 2004.
- LUCERTINI, M. *et al.* Effects of airsickness in male and female student pilots: adaptation rates and 4-year outcomes. **Aviation, Space, and Environmental Medicine**, Alexandria, VA, USA. v. 79, n. 7, p. 677-684, 2008.
- MATSANGAS, P. **The effect of mild motion sickness and sopite syndrome on multitasking cognitive performance**. 2013. 120 f. Dissertação (Doctor of philosophy in modeling, virtual environments, and simulation)-Naval Postgraduate School, Monterey, CA, 2013.
- PARMET, A. J., ERCOLINE, W. R. Spacial orientation in flight. In: DAVIS, J. R. *et al* (Org.). **Fundamentals of aerospace medicine**. 4th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; Lippincott; Williams & Wilkins, 2008.
- PERSSON, R. **Motion sickness in tilting trains: description and analysis of the present knowledge**. Stockholm: VTI, 2008.
- RASHEDIN, L. *et al.* Motion sickness in student pilots of Bangladesh Air Force Academy: a study of 80 cases. **Sleep**, v. 5, p. 25, 2009.
- REBÊLO, K. F.; VIEIRA, D. F. C.; PINTO, R. M. N. Vertigem em aeronavegação. In: CALDAS, N.; DUPRAT, A. (Org.). **Tratado de Otorrinolaringologia**. São Paulo: Roca, 2003. v. 2, cap. 44, p. 486-495.
- SCHMÄL, F. Neuronal mechanisms and treatment of motion sickness. **Pharmacology**, v. 91, n. 3-4, p. 229-241, 2013.
- SHUPAK, A. GORDON, C. R. Motion sickness: advances in pathogenesis, prediction, prevention, and treatment. **Aviation, Space, and Environmental Medicine**, Alexandria, VA, USA. v. 77, n. 12, p. 1213-1223, 2006.

Estabelecimento de vínculos nas organizações: uma contribuição metodológica

Establish ties in organizations: a methodological contribution

Establecimiento de vínculo en las organizaciones: una contribución metodológica

Valéria Marcondes Pereira, Doutora
Academia da Força Aérea - AFA
Pirassununga/SP - Brasil
valeria_afa@yahoo.com.br

Maria Filomena Fontes Ricco, Doutora
Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial - DCTA
São José dos Campos/SP - Brasil
Universidade da Força Aérea - UNIFA
Rio de Janeiro/RJ - Brasil
filomenaricco@gmail.com

RESUMO

Apresentar uma metodologia para mensurar vínculos nas organizações é o objetivo deste artigo. Quando o vínculo é estabelecido com a organização, tem-se o comprometimento organizacional, que é responsável pela permanência das pessoas nas organizações. Estudos sobre o estabelecimento de vínculos propiciam o entendimento das razões que conduzem trabalhadores a contribuir para os resultados da organização, pois tal ligação do indivíduo com a organização possibilita o estabelecimento de relações mais sólidas, baseadas no comprometimento. A pesquisa caracterizou-se como empírico-analítica e ocorreu sob duas linhas de investigação, uma baseada na teoria, com abordagem quantitativa, e outra baseada na prática dos respondentes, com abordagem qualitativa. A partir da compilação de três abordagens conceituais — Comprometimento organizacional, de Meyer, Allen e Smith, Elementos constitutivos do vínculo com a organização, de Kramer e Faria, e Tipos de Vínculos, de Zimmerman —, um instrumento de maior amplitude foi elaborado e aplicado na Força Aérea Brasileira. O conhecimento de como se estabelece o vínculo organizacional possibilitará um melhor entendimento da psicodinâmica das organizações, assim como a revisão de políticas estratégicas de pessoal o que contribui para justificar o trabalho. Os resultados atingiram os objetivos pretendidos e uma proposta metodológica para mensurar configuração vincular nas organizações foi desenvolvida.

Palavras-chave: Vínculo organizacional. Comprometimento organizacional. Gestão de pessoas. Força Aérea Brasileira.

Recebido / Received / Recebido
09/03/13

Aceito / Accepted / Acepto
10/07/13

ABSTRACT

Presenting a methodology that measures organization ties is the purpose of this paper. When the ties are established with the organization, the organizational commitment arises, which is responsible for the permanence of people in organizations. Studies on these ties provide an understanding of the reasons that lead workers to contribute to the organization's results, because such a link between the individual and the organization enables the building of stronger relationships based on commitment. The research was characterized as empirical-analytical and occurred under two lines of inquiry. One is based on relevant theory, with a quantitative approach, and the other one is based on the practice of the respondents, with a qualitative approach. From the compilation of three conceptual approaches - Meyer, Allen and Smith's organizational commitment; Kramer and Faria's constituent elements of the ties with the organization; and, Zimerman's types of links - an instrument of broader scope was developed and implemented at the Brazilian Air Force. The knowledge of how the link is established with the organization allows a better understanding of the psychodynamics of organizations, as well as a revision of strategic human resources policies, which helps to justify this work. The results achieved the intended objectives and a methodology to measure ties configuration in organizations was developed.

Keywords: Organization ties. Organizational commitment. Human resources management. Brazilian Air Force.

RESUMEN

Presentar una metodología para medir vínculos en las organizaciones es el objetivo de este trabajo. Cuando el vínculo es establecido con la organización ocurre el compromiso de la organización, que es responsable por la permanencia de las personas en las organizaciones. Estudio sobre el establecimiento de vínculos propician la comprensión de las razones que conducen trabajadores a contribuir para los resultados de la organización, pues dicha relación posibilita el establecimiento de relaciones más sólidas, basadas en el compromiso. La pesquisa se caracterizó como empírico-analista y ocurrió sob dos líneas de investigación, una basada en la teoría, con abordaje cuantitativo y otra en la práctica de los colaboradores, con abordaje cualitativo. A partir de la compilación de tres abordajes conceptuales – Compromiso de la organización, de Meyer, Allen y Smith, Elementos constitutivos del vínculo con la organización, de Kramer y Faria, y Tipos de Vínculos, de Zimerman —, un instrumento de mayor amplitud fue elaborado y aplicado en la Fuerza Aérea Brasileira. El conocimiento de cómo se establece el vínculo de la organización posibilitará una mejor comprensión de la psicodinámica, así como la revisión de políticas estratégicas de personal, lo que contribuye para justificar el trabajo. Los resultados alcanzaron los objetivos deseados y una propuesta metodológica para mensurar configuración vincular en las organizaciones fue desarrollada.

Palabras-clave: Vínculo de la organización. Compromiso de la organización. Gestión de personas. Fuerza Aérea Brasileña.

1 INTRODUÇÃO

As organizações, de modo geral, visam à obtenção de eficácia gerencial e, como resultado operacional, almejam vantagem competitiva de forma a se destacarem no mercado e sobreviverem a concorrências intensas e obstinadas. Para conquista desse objetivo, a gestão de recursos humanos deve ser remodelada sob um olhar exclusivo e diferenciado que possibilite a continuidade dos resultados por intermédio da retenção de funcionários talentosos. Estratégias como essa têm impacto direto nos resultados.

A valorização dos integrantes tem sido utilizada como uma prática gerencial específica, que procura realçar a importância do relacionamento entre as pessoas e a organização, não pela posse de equipamentos mais avançados, mas pela manutenção da força de trabalho

motivada, envolvida e comprometida. Essa valorização do profissional contribui para o desenvolvimento e realização plena do ser humano como pessoa e é percebida quando organizações investem, por exemplo, em melhoramentos do clima organizacional (SILVA, 2007).

Como consequência do desempenho dos papéis e das experiências compartilhadas nas diversas interações, o indivíduo afeta a organização e recebe dela a influência que modifica seus comportamentos, atitudes e visão de mundo (BERGAMINI, 1982; FIORELLI, 2001).

Outro aspecto considerado pela área de recursos humanos é o comportamento dos trabalhadores nas organizações, quando eles passam a exercer papéis distintos e interagem com outros em um processo grupal. A formação de grupos tem como consequência

possibilidades que, isoladamente, poderiam não ocorrer, pois exercem influências comportamentais gerais e universais. Nos grupos são ampliadas as buscas das identidades individuais e grupais, que podem ser discriminadas, afirmadas e consolidadas como em uma galeria de espelhos onde as imagens são refletidas umas nas outras. Assim, aprender a pensar a resolução de dificuldades no campo grupal, e não no campo pessoal, é característica dos grupos operativos (PICHON-RIVIÈRE, 2009).

De forma geral, estabelecer relações e criar elos com algo ou alguém significa vincular-se. Especificamente nas organizações, o vínculo forma-se, inicialmente, pelo envolvimento do profissional com o trabalho, com os projetos e objetivos organizacionais, que geram no indivíduo um aprofundamento desse envolvimento, levando-o a comprometer-se com problemas, políticas, desempenhos e resultados da organização. Quando o vínculo se estabelece com aquilo que é executado, tem-se o comprometimento ocupacional, cujo principal efeito recai sobre o desempenho, a carreira e o sucesso do profissional. Quando o vínculo é estabelecido com a organização, tem-se o comprometimento organizacional que possibilita o estabelecimento de relações cada vez mais sólidas, responsáveis pela permanência das pessoas nas organizações (KRAMER; FARIA, 2007; FERREIRA, 2010).

Compreender como o indivíduo estabelece o vínculo organizacional é tarefa complexa, vai além do trabalho em si e pode envolver estudos sob diferentes óticas: como os que compreendem a equipe, a carreira e suas relações. Assim, as relações interpessoais e as motivações pessoais, em conjunto com as condições que a organização proporciona no ambiente de trabalho, são variáveis utilizadas na mensuração da intensidade do vínculo organizacional (TAMAYO, 2001; KRAMER, 2003). O indivíduo pode vincular-se à organização por diversos fatores tratados ora por ‘tipos’, ora por ‘elementos’ vinculares que, no homem, devido à sua complexidade e multidimensionalidade, podem ser observados como uma mescla, aqui denominados configurações vinculares.

Dessa maneira, o conhecimento das configurações vinculares diz respeito a informações que poderão servir de base para programas de melhoria da área de recursos humanos e que poderão ser úteis no aproveitamento e colocação profissional, segundo as características identificadas, e, ainda, contribuir para o planejamento estratégico, no que tange às questões de pessoal e tomadas de decisões, além de constituírem um fator a mais para que a organização compreenda o seu profissional.

Uma metodologia que permita conhecer a psicodinâmica do estabelecimento de vínculos com a organização poderá contribuir com a sustentabilidade, quanto à produção dos resultados desejados, além de munir o gestor de um melhor entendimento de como essa relação pode ser administrada.

Assim, este estudo se desenvolverá na apresentação da evolução do conhecimento sobre o estabelecimento de vínculos organizacionais cujo objetivo é propor uma metodologia capaz de identificar, mensurar e descrever a configuração vincular com a organização.

2 ESTABELECCENDO VÍNCULOS COM A ORGANIZAÇÃO

É natural do ser humano o estabelecimento de vínculos para atender as suas necessidades de contatos interpessoais e de reconhecimento. Dessa forma, diz-se que o vínculo é social; que é uma relação com o outro, de maneira particular para cada indivíduo, e entre um sujeito e um objeto, sendo assim operacional, cumprindo uma determinada função. Esse tipo particular de relação com um objeto é constituída por uma estrutura dinâmica, acionada por fatores instintivos e por motivações psicológicas, que inclui uma conduta com o objeto, que tende a se repetir, tanto na relação interna consigo mesmo, quanto na externa, com as coisas e com as outras pessoas (PICHON-RIVIÈRE, 1998).

Como os vínculos não se restringem às pessoas e se estendem também a objetos e organizações, a intensidade do vínculo organizacional, seja fraca ou forte, é construída no ambiente de trabalho e depende das condições que a organização proporciona para realização das tarefas. Tal intensidade do vínculo depende, ainda, das relações interpessoais e das motivações pessoais (KRAMER, 2003).

Segundo Kramer e Faria (2007, p. 101) “o vínculo é uma estrutura na qual estão incluídos um indivíduo, um objeto (a organização) e uma relação particular entre eles, que pode ser entendida a partir dos elementos constitutivos dos vínculos”. Os vínculos possibilitam aos indivíduos estabelecer e manter relações mais sólidas e mais significativas com as organizações, baseadas no comprometimento e respeito mútuos.

As relações com o trabalho são diversificadas, complexas e afetam a percepção do indivíduo quanto a sentir afetos ou construir intenções sobre o trabalho como um todo ou sobre parte dele. “A própria organização pode levar a sua força de trabalho a apresentar níveis diversificados de ligação, identificação ou internalização de normas, valores e princípios adotados pelo sistema” (ZANELLI; BORGES-ANDRADE; BASTOS, 2004, p. 300).

Zimerman (2010, p. 21) afirma que “vínculo significa um estado mental que pode ser expresso através de distintos modelos e com variados vértices de abordagem”.

Além dos vínculos, os indivíduos, em seus vários relacionamentos, obtêm diferentes configurações vinculares, expressão utilizada no presente trabalho, sendo definido por Zimerman como:

[...] o inter-relacionamento, em que os quatro tipos de vínculos com os seus respectivos derivados, provindos de todos participantes no relacionamento, se entrecruzam e se complementam, de forma sadia ou patológica, com uma alta possibilidade de diferentes combinações. (ZIMERMAN, 2000, p. 31).

2.1 Elementos constitutivos do vínculo com a organização

Kramer (2003) investigou os vínculos organizacionais de uma instituição pública municipal de Curitiba. Os resultados obtidos identificaram 11 (onze) elementos constitutivos dos vínculos que são: identificação; sentimento de pertença; cooperação; participação; criação de inimigos; idealização; reconhecimento e valorização dos indivíduos; solidariedade; integração; crescimento e desenvolvimento pessoal e profissional; além de autonomia.

Em decorrência de a maioria dos servidores pesquisados apresentarem vínculos estabelecidos com a instituição, foi identificado o interesse dos mesmos em participar da elaboração dos objetivos da organização, indicando preocupação com os seus rumos e um sentimento de responsabilidade quanto ao seu desempenho, políticas, problemas e resultados. Kramer concluiu:

Os vínculos organizacionais denotam a ligação do indivíduo com a organização e o envolvimento com os projetos da mesma, assim como o comprometimento com os seus problemas, políticas, desempenho e resultados. Possibilitam que os indivíduos estabeleçam e mantenham relações mais sólidas e mais significativas com as organizações, baseadas no comprometimento e respeito mútuos. (KRAMER, 2003, p. 80).

2.2 Tipos de vínculo

O vínculo visto por diversos pesquisadores com outros termos, como apego, relacionamento, ligação, foi sistematizado e divulgado por Bion em seus estudos.

A qualidade de vida de cada pessoa é determinada conforme a predominância da qualidade dos vínculos com os quais interagem, tanto de forma positiva (+), quanto negativa (-).

O texto a seguir é baseado nos estudos de Zimerman (2010) nos quais são destacados quatro tipos de vínculo como fundamentais: o amor (A), o ódio (O), o conhecimento (C)

e o reconhecimento (R) que, embora alguns deles adquiram uma relevância sobre os demais, em determinadas situações, são indissociáveis e estão conjugados em um estado de permanente interação.

Quando duas ou mais pessoas interagem no mundo, em um estado de interdependência, caracteriza-se uma configuração vincular. Do ponto de vista da pessoa, pode ter configurações vinculares específicas de + ou - Amor, de + ou - Ódio, de + ou - Conhecimento e de + ou - Reconhecimento.

Nas organizações são encontradas diversas configurações vinculares, nas quais se pode interpretar o sentimento de + A (mais amor) como a mola propulsora da vida, mesmo quando se emprega a expressão amor à profissão; já o contrário, o vínculo de - A (menos amor) alude a uma oposição à emoção do amor, ilustrado como a situação de puritanismo e a de samaritanismo, no sentido de renunciar ao prazer próprio, com sacrifícios pessoais.

Em meio à rotina, o profissional com as respectivas fantasias, ansiedades, defesas, demandas e propósitos pode manifestar ou ocultar a forma de amar, as particularidades e idiosincrasias¹ do seu amor.

O vínculo de - O (menos ódio) pode ser ilustrado como o estado emocional e a conduta de hipocrisia; em situações de + O (mais ódio) trata-se de cinismo e pode ser manifestado sob a forma de agressão por falta de compreensão e respeito.

Cabe ressaltar que “ódio não é o mesmo que menos amor e que a recíproca também é verdadeira” (ZIMERMAN, 2010, p. 89).

Do ponto de vista da psicanálise, na atualidade, o conhecimento é tratado não como uma soma de fatos que se sabe, e sim o que se faz com aquilo que se aprende e se sabe, com reflexões próprias, que favorecem a transformação da conduta humana, ou seja, conhecer é fazer ressignificações, dar novos significados. Assim, o conhecimento representa “um indivíduo que busca conhecer a verdade acerca de si mesmo” (ZIMERMAN, 2010, p. 174); ainda, é visto como um enfrentamento do “não saber” (ZIMERMAN, 2010, p. 177). Segundo Saint-Exupéry (apud ZIMERMAN, 2010, p. 187) “O significado das coisas não está nas próprias coisas, mas em nossa atitude em relação a elas”.

O conhecimento está relacionado às verdades (+C) ou falsidades e mentiras (-C) “está ligado à aceitação, ou não, das verdades penosas, tanto as externas como também as internas, e dizem respeito mais diretamente aos problemas da autoestima dos indivíduos” (ZIMERMAN, 2010, p. 29). Uma situação de - C (menos conhecimento) pode servir ao ataque das verdades, quando se procura impor uma verdade como se fosse definitiva; ou quando se usam falsificações, mentiras ou distorções por meio de diversas formas de evasão dos problemas psíquicos. É visto como um ataque aos vínculos perceptivos em defesa da negação e anulação dos significados das experiências emocionais. Esta “inter-relação

¹ Maneira própria de ver, sentir, reagir, de cada indivíduo.

entre o conhecimento e a verdade é um determinante do senso de identidade de um indivíduo nos planos individual, social e grupal” (ZIMERMAN, 2010, p. 179).

Para que possa adquirir existência, um pensamento, conhecimento ou sentimento requerem o reconhecimento pelos outros.

O fato de ser reconhecido pelo grupo de que se faz parte leva à espera de algo que possa confirmar a pertinência (ou pertença) além da aceitação do compartilhamento do espaço e valores comuns.

O reconhecimento “alude à ânsia que todo ser humano possui de ser reconhecido pelos demais, como sendo uma pessoa querida, aceita, desejada e admirada pelos seus pares e circunstâncias” (ZIMERMAN, 2010, p. 31). Em casos de – R podem-se obter indivíduos que construam ‘falsos *self*’ como defesas, ou seja, falsificação ou mutilação da verdadeira personalidade.

3 COMPROMETIMENTO ORGANIZACIONAL

Considera-se que, para a organização, é necessário saber quanto o indivíduo está comprometido com as metas estabelecidas e uma alternativa para chegar a sabê-lo é observar o modo como as pessoas se comportam (MAYO, 2003). É preciso observar, então, se os interesses do indivíduo e o que é oferecido pela organização se adaptam a uma relação de conveniência, se há apenas uma relação formal no sentido de obediência às regras e normas, ou se o indivíduo apenas cumpre sua função, da mesma forma que faria em qualquer outro local de trabalho, sem se preocupar muito com a qualidade do que faz, nem com os rumos ou com as políticas da organização (KRAMER, 2003, p. 79).

A respeito do comprometimento do empregado com a organização, de maneira geral, algumas ações observadas podem proporcionar vantagem competitiva para a empresa. Ações como o atendimento aos regulamentos, cumprimento da jornada de trabalho, zelo pelo patrimônio, o compartilhamento com as metas da empresa denotam o comprometimento do empregado que poderá conduzir a organização a um patamar elevado em relação à concorrência (SILVA, 2007).

É preciso, ainda, que a cultura organizacional seja dominada pelos membros da organização, pois, como um conjunto de pressupostos, auxilia na solução de problemas por intermédio da forma correta de perceber, pensar e sentir os problemas (CRESTANA, 2006).

De modo geral, Allen e Meyer (1996, p. 252, tradução nossa), definem o comprometimento organizacional como “um vínculo psicológico entre o trabalhador e sua organização que torna menos provável que o empregado deixe a organização voluntariamente”.

Allen e Meyer (1990) também compreendem o comprometimento organizacional composto por três componentes:

[...] o afetivo como um apego à organização; o instrumental, que é percebido como custos associados a deixar a organização; e o normativo, visto como uma obrigação de permanecer. Caracterizam os indivíduos: empregados com forte comprometimento afetivo permanecem na organização porque querem; aqueles com comprometimento instrumental permanecem porque precisam e aqueles com comprometimento normativo permanecem, porque sentem que são obrigados. (ALLEN; MEYER, 1990, p. 3, tradução nossa)².

Com base nessa proposição, Meyer, Allen e Smith (1993) elaboram um instrumento de mensuração, que passa a ser largamente utilizado no mundo acadêmico, inclusive no Brasil. Em função disso, Allen e Meyer (1996) verificam e confirmam a validade do constructo comprometimento organizacional e de suas três dimensões ou componentes.

Para a realidade brasileira, Medeiros (1998) valida tal instrumento por intermédio de pesquisa com 201 pequenas empresas do Estado do Rio Grande do Norte e Ricco (1998) o confirma, a seguir, ao investigar como o comprometimento ocorre em condições adversas em instituições de ensino e pesquisa, pertencentes ao Comando da Aeronáutica no estado de São Paulo.

Em um estudo das bases do comprometimento em que se adotou o modelo tridimensional de Meyer, Allen e Smith, Baía *et al.* (2006) enfatizaram a questão da nomenclatura dada aos elementos obtidos na pesquisa e sugerem que afetiva, instrumental e normativa são naturezas dos vínculos, com forças específicas e diferenciadas, as quais não devem ser confundidas com tipos de comprometimento, porquanto constituem-se como componentes. Os trabalhadores podem experimentar cada um desses estados psicológicos em graus variados (ALLEN; MEYER, 1990, p. 4).

3.1 Padrões do comprometimento organizacional

Conforme proposto por Ricco (1998), os padrões do comprometimento organizacional são obtidos a partir do questionário de Meyer, Allen e Smith (1993) que tem por meta investigar os componentes do comprometimento organizacional, se afetivo, instrumental ou normativo.

C – Comprometido nas três dimensões (Fica porque quer, porque precisa e por obrigação);

² [...] the three approaches outlined above were labelled ‘affective’, ‘continuance’ and ‘normative’ commitment, respectively. Although common to these approaches is a link between the employee and organization that decreases the likelihood of turnover, it is clear that the nature of that link differs. Employees with strong affective commitment remain because they want to, those with strong continuance commitment because they need to, and those with strong normative commitment because they feel they ought to do so.

NC – Não comprometido nas três dimensões;
 A – Afetivo (Fica porque quer ficar);
 AI – Afetivo-Instrumental (Fica porque quer ficar e porque atribui custos impeditivos à sua saída);
 AN – Afetivo-Normativo (Fica porque quer ficar e porque se sente na obrigação de ficar);
 I – Instrumental (Fica porque precisa ficar);
 IN – Instrumental-Normativo (Fica porque precisa e se sente na obrigação de ficar); e
 N – Normativo (Fica porque se sente na obrigação de ficar).

Como apresentado, cada componente pode gerar um grau de comprometimento que, por intermédio da média aritmética dos graus associada aos componentes, poderá gerar até oito padrões de comprometimento organizacional.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Como se trata de uma apresentação da proposta metodológica, o artigo tem por abordagem a descrição das etapas que viabiliza atingir os objetivos de identificar, mensurar e descrever a configuração vincular.

Trata-se de pesquisa explicativa com abordagem do problema marcadamente quantitativa, embora faça uso de procedimentos qualitativos que visam colher, interpretar e analisar as percepções dos respondentes (SILVA; MENEZES, 2005).

Faz-se uso, ainda, de procedimentos de levantamento de opiniões, com a utilização de questionários estruturados e roteiros de entrevistas.

5 MENSURAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO VINCULAR NAS ORGANIZAÇÕES

Para apresentação da proposta metodológica, serão descritas as etapas que viabilizam os objetivos de identificar, mensurar e descrever a configuração vincular.

Na primeira etapa deve ocorrer a adaptação dos instrumentos de coleta de dados para o contexto organizacional onde serão empregados. Na segunda, o levantamento de situações típicas de comprometimento organizacional. Na terceira etapa ocorre a composição da amostra e a aplicação dos questionários. E a análise dos dados completa a ação, na quarta e última etapa. A Figura 1 apresenta as etapas da metodologia proposta.

ETAPA I Adaptação da pesquisa
ETAPA II Levantamento de situações típicas
ETAPA III Composição da amostra e coleta dos dados
ETAPA IV Análise dos dados e discussão dos resultados

Figura 1 – Etapas da metodologia proposta.

5.1 Etapa I – Adaptação da pesquisa

Antes de iniciar a coleta dos dados é necessário adaptar os instrumentos para o contexto organizacional no qual serão empregados. Isto vai desde a simples troca da palavra organização ou FAB para o nome da empresa, por exemplo, até a inclusão ou exclusão de determinadas perguntas na entrevista e no questionário complementar.

Identificação de situações típicas:
Roteiro de entrevista
Caracterização do respondente: Área de atuação, tempo de serviço, tempo de atuação na organização e tempo de atuação na função.
Questões norteadoras:
- Os trabalhadores desta organização costumam exercer toda a sua vida profissional aqui?
- Quais seriam as principais razões para que se opte por exercer toda a sua vida profissional nesta organização?
- Quais seriam as principais razões daqueles que deixaram de trabalhar nesta organização?
- Você sabe, ou já ouviu falar, de algum setor desta organização de onde as pessoas não queriam sair? Por quê?
- Você sabe, ou já ouviu falar, de algum setor desta organização onde as pessoas não queriam ficar? Por quê?

Quadro 1 – Roteiro de entrevista.

Motivo das situações típicas:
Questionário complementar semiestruturado
Caracterização do respondente: Sexo, idade, área de atuação, tempo de serviço, tempo de atuação na organização e tempo de atuação na função.
As perguntas a seguir não têm respostas certas ou erradas. Apenas dê a sua opinião. Diga a primeira ideia que lhe vier à cabeça.
1. Alguns militares retornam para a FAB após a saída para reserva. Por quê?
2. Alguns militares deixam a FAB assim que completam os requisitos mínimos necessários. Por quê?

Quadro 2 – Percepção dos respondentes das situações típicas.

O instrumento de configuração vincular é composto de duas partes: a primeira parte diz respeito à caracterização dos respondentes (sexo, idade, estado civil, setor em que trabalha, cargo/função, número de dependentes financeiros, tempo de serviço na empresa, cursos da carreira realizados após o ingresso). A segunda parte compreende o questionário com 31 (trinta e uma) questões

sequenciais, em uma escala do tipo *Likert* com 5 (cinco) opções (graus de concordância) de alternativas: concordo totalmente (4); concordo pouco (3); nem concordo nem discordo (2); discordo pouco (1), discordo totalmente(0).

As questões assinaladas com um asterisco (*) deverão ser retiradas na mensuração dos tipos de vínculo e na análise fatorial da configuração vincular.

1. Eu seria muito feliz em dedicar o resto da minha carreira à FAB.
2. Eu realmente sinto os problemas da FAB como se fossem meus.
3. Eu sinto um forte senso de integração com a FAB.
4. Eu me sinto emocionalmente vinculado à FAB.
5. Eu me sinto como uma pessoa de casa na FAB.
6. A FAB tem um imenso significado pessoal para mim.
7. Na situação atual, continuar na FAB é na realidade uma necessidade.
8. Mesmo que eu quisesse, seria muito difícil eu deixar a FAB agora.*
9. Se eu decidisse deixar a FAB agora, minha vida ficaria bastante desestruturada.
10. Eu acho que teria poucas alternativas se deixasse a FAB.*
11. Se eu já não tivesse dado tanto de mim para a FAB, eu poderia considerar trabalhar em outro lugar.
12. Uma das consequências negativas de deixar a FAB seria a escassez de alternativas imediatas.*
13. Eu me sinto na obrigação de permanecer na FAB.*
14. Mesmo se fosse vantagem para mim, eu sinto que não seria certo deixar a FAB agora.
15. Eu me sentiria culpado se deixasse a FAB agora.
16. A FAB merece minha lealdade.
17. Eu não deixaria a FAB agora porque tenho uma obrigação moral com as pessoas daqui.
18. Eu devo muito à FAB.
19. Existe cooperação entre os integrantes da FAB.
20. A estrutura organizacional da FAB viabiliza a cooperação entre os seus integrantes.
21. Os integrantes da FAB participam em questões referentes à sua administração.
22. Minhas sugestões são sempre ouvidas e discutidas.
23. A FAB é o melhor lugar para se trabalhar.
24. As pessoas de fora da FAB, a meu ver, têm uma imagem positiva desta organização.
25. Sinto-me respeitado como profissional na FAB.
26. Sinto que posso compartilhar meus problemas com colegas de trabalho.
27. Sinto que os integrantes da FAB se preocupam comigo.
28. A FAB capacita adequadamente os militares para desempenhar suas funções.
29. Eu tenho autonomia para definir a melhor maneira de realizar o meu trabalho.
30. As tarefas são realizadas nos prazos pré estabelecidos.
31. De forma geral, os resultados do trabalho são excelentes.

Quadro 3 – Questionário proposto da configuração vincular.

5.2 Etapa II – Levantamento de situações típicas

Esta etapa consiste em identificar possíveis situações típicas de comprometimento organizacional e que podem ser observadas no que tange às eventuais discrepâncias que possam existir, tais como permanência em condições adversas ou evasão em condições favoráveis (Quadro 1).

Trata-se de uma fase exploratória, para a qual sugere-se a realização de pesquisa documental (dados da organização) e de entrevistas com o pessoal da área de recursos humanos e com gestores de diferentes áreas de atuação, especialmente daquelas em que os dados secundários mostram haver evasão ou permanência marcantes.

5.3 Etapa III – Composição da amostra e coleta de dados

Deve-se levantar a população total e calcular o tamanho da amostra segundo as características da organização pesquisada. Nesta etapa deve-se contar com pesquisas estatísticas.

Deve ser estudada a forma de entrega e coleta dos questionários, como exemplo: por internet ou formulários impressos.

Recomenda-se aplicar em conjunto o questionário de configuração vincular e o questionário complementar (Quadros 2 e 3).

5.4 Etapa IV – Análise dos dados e discussão dos resultados

De posse dos questionários respondidos devem ser inseridos os dados em uma planilha do *Excel*, para que sejam elaborados percentuais e gráficos das respostas obtidas e, assim, realizar a análise dos resultados.

A partir do instrumento da pesquisa é possível identificar, mensurar e assim descrever o grau de comprometimento dos respondentes, analisar os componentes do comprometimento, levantar os padrões de comprometimento, analisar os tipos de vínculo e elaborar a configuração vincular, detalhados a seguir.

A) Grau de comprometimento

Em um primeiro momento analisam-se as 18 (dezoito) primeiras questões.

Transcrevem-se os dados para uma planilha eletrônica sob a forma numérica (de 0 a 4).

(4)	(3)	(2)	(1)	(0)
Concordo totalmente	Concordo pouco	Nem concordo nem discordo	Discordo pouco	Discordo totalmente

Quadro 4 – Exemplo para pontuar as variáveis.

Verifica-se o grau de comprometimento global dos respondentes utilizando-se a somatória dos pontos. Se os respondentes tivessem assinalado em todas as 18 questões iniciais o item “concordo totalmente”, seria computado o maior valor, que corresponde a 72 (4 x 18).

Observam-se os valores relativos dos respondentes segundo a divisão do intervalo nos graus baixíssimo, baixo, médio ou alto, Tabela 1.

Tabela 1 : Exemplo do comprometimento global

Intervalo	n	%	Grau
0-18			Baixíssimo
19-36			Baixo
37-54			Médio
55-72			Alto
TOTAL		100%	

B) Componentes do comprometimento

Para esta seção, utilizam-se as 18 (dezoito) primeiras variáveis, sem excluir nenhuma, por ser um instrumento já validado dos estudos de Meyer, Allen e Smith (1993) sobre o constructo comprometimento organizacional em três componentes: as seis primeiras questões são relativas ao componente afetivo, as próximas seis (de 7 a 12) ao comprometimento instrumental e as seis finais (de 13 a 18) ao comprometimento normativo.

A seguir emprega-se a análise fatorial dos dados, por meio do *software Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), com rotação *varimax*.

C) Padrões de comprometimento

Para a obtenção dos padrões de comprometimento organizacional, foram utilizadas as dezoito primeiras questões do questionário. Um primeiro passo é obter a padronização do comprometimento individual em cada um dos componentes: afetivo, instrumental e normativo. Foi utilizada uma pontuação de - 2 a + 2, cuja finalidade é identificar se há ou não comprometimento com a organização, Quadro 5.

(+2)	(+1)	(0)	(-1)	(-2)
Concordo totalmente	Concordo pouco	Nem concordo nem discordo	Discordo pouco	Discordo totalmente

Quadro 5 – Exemplo para pontuar as variáveis.

A1	A2	A3	A4	A5	A6	ΣA	I1	I2	I3	I4	I5	I6	ΣI	N1	N2	N3	N4	N5	N6	ΣN	Padrão
0	-1	1	1	-2	1	0	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-10	-2	-1	-2	-2	-2	-2	-11	NC
2	2	2	2	2	2	12	-1	-2	-2	-2	2	-2	-7	-2	1	1	2	1	2	5	AN

Quadro 6 – Exemplo dos padrões de comprometimento individual.

Para cada componente (afetivo, instrumental e normativo) será realizada a somatória dos pontos, por respondente, o que vai gerar um escore de comprometimento com o intervalo de valores de +12 a -12. Por exemplo: se um respondente assinalar para um componente ‘concordo totalmente’, ou +2, nas seis questões, será obtido um escore de 12.

Assim obtêm-se três escores por respondente, ou seja, um para cada componente (afetivo, instrumental e normativo) segundo a somatória dos mesmos.

O próximo passo é identificar o predomínio dos escores positivos para a caracterização dos padrões individuais. Observe o Quadro 6:

Na primeira linha estão apresentados os componentes afetivo, instrumental e normativo respectivamente com suas questões numeradas de um (1) a seis (6). Nas linhas abaixo, como exemplo, apresentam-se as respostas individuais de dois respondentes. Na separação dos componentes, tem-se a somatória dos pontos por componente. Na última coluna apresenta-se o que predominou positivamente por respondente.

No exemplo apresentado tem-se, na primeira linha, um indivíduo não comprometido. Já na segunda linha um indivíduo com predomínio afetivo-normativo e assim sucessivamente para todos os respondentes. Como o objetivo desta análise é identificar padrões de comprometimento de todo o conjunto de respondentes, – diferentemente do que foi exemplificado acima, com dois indivíduos – efetua-se a somatória global e por componente apresentada na Tabela 2. Percebem-se no conjunto de respondentes do exemplo sete padrões de comprometimento.

O comprometido nas três dimensões (C), quando os graus positivos estão presentes nas três dimensões, nos níveis de maior comprometimento, ou seja, concordo totalmente e concordo pouco; o não comprometido nas três dimensões (NC); o afetivo (A); o instrumental (I); o padrão com predomínio afetivo e instrumental (AI); com predomínio afetivo e normativo (AN); com predomínio instrumental e normativo (IN).

Tabela 2: Elaboração dos padrões de comprometimento

Padrão	N = 205	A	Grau A	I	Grau I	N	Grau N
12,7% C	26	242	9,31	149	5,73	165	6,35
50,7% A	104	866	8,33	-725	-6,97	-416	-4,00
1% I	2	-15	-7,50	12	6,00	-13	-6,50
0% N	0	0	0,00	0	0,00	0	0,00
7,8% AI	16	128	8,00	54	3,38	-32	-2,00
22,9% AN	47	500	10,64	-281	-5,98	230	4,89
0,5% IN	1	-3	-3,00	1	1,00	1	4,00
4,4% NC	9	-22	-2,44	-55	-6,11	-55	-7,56

Para melhor compreensão, na primeira linha, no padrão C (comprometido nas três dimensões), apresentaram-se vinte e seis (26) respondentes, obtendo-se uma somatória de 242 em seus escores afetivos. O grau A foi obtido pela média aritmética, ou seja, pela divisão da somatória pelo número de respondentes ($242/26 = 9,31$). A Figura 2 apresenta os padrões obtidos.

Uma observação quanto aos padrões obtidos é que não foi levantado o padrão de comprometimento com predomínio puramente normativo.

D) Tipos de vínculo

Para esta seção, utilizam-se as 27 (vinte e sete) variáveis. Deve-se excluir as variáveis assinaladas com asterisco no Quadro 4 (variáveis 8, 10, 12 e 13).

A mensuração dos tipos de vínculo é obtida através da somatória das frequências absolutas das variáveis pertencentes a esse vínculo, conforme mostra a Tabela 3.

Tabela 3: Variáveis dos tipos de vínculo

Tipo de vínculo	Variáveis
+/- A	1, 2, 3, 4, 5, 6, 23
+/- O	11, 14, 15
+/- C	7, 9, 16, 17, 18, 24, 28, 29, 30, 31
+/- R	19, 20, 21, 22, 25, 26, 27

Para se obter os sinais positivos (+) dos tipos de vínculo, faz-se a somatória dos dados pontuados com alternativas de concordo totalmente (4) e concordo

pouco (3), o sinal negativo (-) com a somatória das alternativas um (1) e zero (0) e para a neutralidade do tipo (+/-) é obtida pela somatória da alternativa dois (2).

E) Configuração vincular

Para elaborar a configuração vincular da organização, são utilizadas as 27 (vinte e sete) variáveis e empregada a análise fatorial, com o método *varimax* (HAIR *et al.*, 1998).

O modelo proposto obteve uma configuração composta por 7 (sete) fatores, respeitando o limite de autovalor 1, que representa 59,359% da variabilidade do conjunto. A fase subsequente de um processo típico de análise fatorial é a nomeação dos fatores. A interpretação dos fatores e sua nomeação dá-se pela análise qualitativa e conceitual, interpretando-os a partir da variável mais fortemente correlacionada. O Quadro 7 apresenta a composição e nomeação dos fatores obtidos.

Fatores	Variáveis	Nome do fator
1	1, 2, 3, 4, 5, 6	Elo emocional
2	22, 25, 26, 27, 28, 29	Interação e reconhecimento
3	14, 15, 17	Dever
4	19, 20, 21	Estrutura organizacional
5	23, 24, 30, 31	Imagem organizacional
6	7, 9, 11	Conformismo
7	16, 18	Doutrina

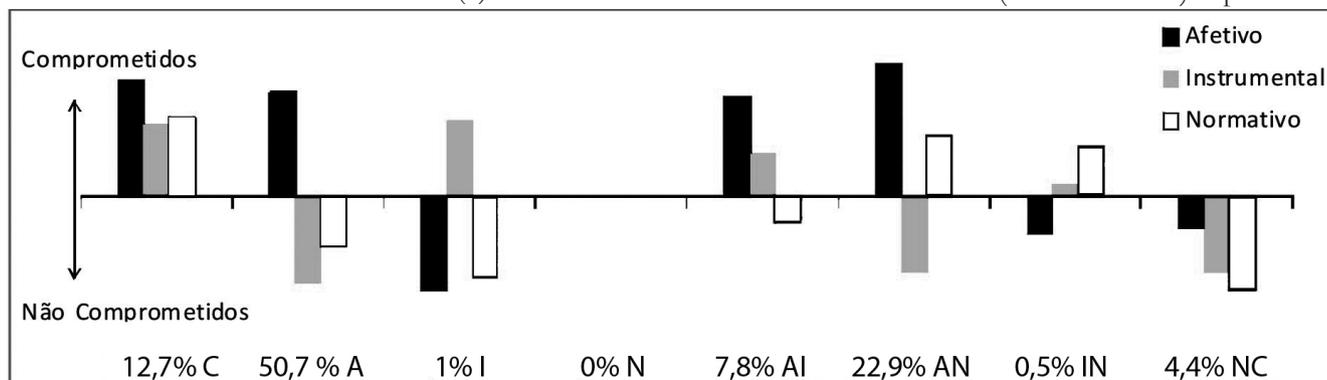
Quadro 7 – Composição e nomeação dos fatores.

De posse do presente instrumento realizam-se as análises quali-quantitativas.

6 CONCLUSÃO

O objetivo proposto de apresentar uma metodologia, com confiabilidade estatística, para identificar, mensurar e fornecer meios para descrever a configuração vincular das organizações foi desenvolvido.

O instrumento elaborado a partir de uma revisão bibliográfica foi aplicado em uma organização militar em uma amostra intencional de 205 (duzentos e cinco) respondentes.

**Figura 2 –** Gráfico dos padrões de comprometimento

Foram realizados testes de confiabilidade tanto para a viabilidade da análise multivariada quanto da consistência interna do instrumento. Os resultados apresentaram-se favoráveis para análise fatorial com um *alpha de Cronbach* de 0,8649. Foram respeitadas as exclusões da matriz anti-imagem de correlações.

O instrumento inicial conta com 40 (quarenta) variáveis que, após os testes e a análise fatorial, foi reduzido em 27 (vinte e sete).

Sugere-se, para trabalhos futuros, a aplicação do instrumento em amostras aleatórias e preferencialmente maiores que a já aplicada.

REFERÊNCIAS

ALLEN, N. J.; MEYER, J. P. The measurement and antecedents of affective, continuance and normative commitment to the organization. **Journal of Occupational Psychology**, n. 63, p. 1-18. 1990.

_____. Affective, continuance, and normative commitment to the organization: an examination of construct validity. **Journal of vocational behavior**, n. 49, p. 252-276, 1996. Article n. 0043.

BAÍA, E. S. *et al.* Comprometimento Organizacional: um estudo de caso do grupo PET ADM – FEA/USP. In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO – SEMEAD, 9., 2006, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/semead/9semead/resultado_semead/trabalhosPDF/345.pdf>. Acesso em: [2013].

BERGAMINI, C. W. **Psicologia aplicada à administração de empresas**: psicologia do comportamento organizacional. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1982.

CRESTANA, M. F. **O comprometimento de pessoas integradas a um sistema de bibliotecas universitárias**. Tese (Doutorado em Serviços de Saúde Pública)-Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, Bauru, 2006. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6135/tde-03072007-111707/>>. Acesso em: [2013].

FERREIRA, A. R. **Comprometimento organizacional e comprometimento com a carreira de profissionais geradores de conhecimento das instituições de C & T da Aeronáutica Brasileira**. 2010. Dissertação (Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional)-Programa de Pós-Graduação em Economia, Contabilidade e Administração, Universidade de Taubaté, São Paulo, 2010.

FIORELLI, J. O. **Psicologia para administradores**: integrando teoria e prática. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2001.

HAIR, J. F. Jr. *et al.* **Multivariate data analysis**. 5. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998.

KRAMER, G. G. **Vínculos organizacionais**: um estudo de caso em uma organização pública. 2003. Dissertação (Mestrado em Administração)-Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

KRAMER, G. G.; FARIA, J. H. Vínculos organizacionais. **RAP**. Rio de Janeiro, v. 41, n. 1, p. 83-104, jan./fev. 2007.

MAYO, A. **O valor humano da empresa**. Trad. Julia Maria Pereira Torres. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

MEDEIROS, C. A. F.; ENDERS, W. T. Validação do Modelo de Conceitualização de três Componentes do Comprometimento Organizacional (Meyer e Allen, 1991). **RAC**, v. 2, n. 3, p. 67-87, set./dez. 1991.

MEYER, J. P.; ALLEN, N. J.; SMITH, C. A. Commitment to Organizations and Occupations: Extension and Test of a Three-Component Conceptualization. **Journal of Applied Psychology**, v. 78, n. 4, p. 538-551, 1993.

PICHON-RIVIÈRE, E. **Teoria do vínculo**. Trad. Marco Aurélio Fernandes Velloso e Maria Stela Gonçalves. 8. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

_____. **O processo grupal**. Trad. Eliane Toscano Zamikhowsky. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

RICCO, M. F. F. **Comprometimento organizacional em condições adversas**: o caso dos pesquisadores do Centro Técnico Aeroespacial. 1998. Dissertação (Mestrado em Administração)-Programa de Pós-graduação em Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: 2005. 138p.

SILVA, M. C. C. **Avaliação do comprometimento dos servidores de uma instituição pública federal de pesquisa**: o caso dos pesquisadores do IPEN. 2007. Dissertação (Mestrado em tecnologia Nuclear-Aplicações)-Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São, São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/85/85131/tde-16062008-144940/>>. Acesso em: [2013].

TAMAYO, Á. *et al.* Prioridades axiológicas e comprometimento organizacional. **Psicologia**: Teoria e pesquisa. v. 17, n. 1, p. 27-35, jan./abr. 2001.

ZANELLI, J. C.; BORGES-ANDRADE, J. E.; BASTOS, A. V. B. **Psicologia, organizações e trabalho no Brasil**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ZIMERMAN, D. E. **Os quatro vínculos**: amor, ódio, conhecimento, reconhecimento na psicanálise e em nossas vidas. Porto Alegre: Artmed, 2010.

Sistema de Guerra Eletrônica para autodefesa de helicópteros de combate

Electronic Warfare Self-protection System for battlefield helicopters

Sistema de Guerra Electrónica para autodefensa de helicópteros de combate

Cap Esp Com Wellington Guilherme da Silva, Mestre
Comando-Geral de Operações Aéreas - COMGAR
Brasília/DF - Brasil
wellington-silva@uol.com.br

RESUMO

Este trabalho delineou uma metodologia para auxiliar na fase de concepção de um sistema de Guerra Eletrônica para autodefesa de helicópteros de combate. Para tanto, foram identificadas, por meio de pesquisa bibliográfica, as principais ameaças e as alternativas de sistemas de Guerra Eletrônica para aumentar a probabilidade de sobrevivência dessas aeronaves em ambiente hostil. Verificou-se também a percepção dos pilotos de helicópteros de combate sobre o grau de importância das possíveis configurações de um sistema de autodefesa. A metodologia proposta é fundamentada no método *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Uma situação hipotética com três plataformas aéreas foi analisada por dez pilotos de asas rotativas a fim de avaliar o emprego dos procedimentos propostos. Os resultados mostraram-se coerentes com as possíveis situações reais conforme os últimos conflitos. Essa metodologia proporciona a atribuição de valores quantitativos à análise dos resultados a despeito de critérios qualitativos, reduzindo a subjetividade no processo decisório, na aquisição e no desenvolvimento de novos projetos.

Palavras-chave: Guerra Eletrônica. Autodefesa. Helicóptero de combate. Ciclo de vida.

Recebido / Received / Recebido
10/04/13

Aceito / Accepted / Acepto
19/08/13

ABSTRACT

The present work proposes a methodology to support in the design phase of an Electronic Warfare Self-protection System for battlefield helicopters. Hence, the main threats and alternative systems were pointed out through literature review aiming the increase of survival probability in a hostile environment. The awareness of helicopter pilots on the degree of importance of the possible configurations of a self-protection system was also evaluated. The proposed methodology is based on the Analytic Hierarchy Process (AHP) method. A hypothetical situation employing three aerial platforms was analyzed by ten rotary wings pilots as a procedures validation. The results were consistent with possible real situations according to recent conflicts. This methodology gathers quantitative values to the results analysis instead of qualitative criteria, reducing the subjectivity in decision making process for acquisition and in the development of new projects.

Keywords: Electronic Warfare. Self-protection. Battlefield helicopter. Life cycle.

RESUMEN

Este trabajo delineó una metodología para ayudar en la fase de concepción de un sistema de Guerra Electrónica para autodefensa de helicópteros de combate. Para tanto, fueron identificadas, por medio de investigación bibliográfica, las principales amenazas y las alternativas de sistemas de Guerra Electrónica para aumentar la probabilidad de sobrevivencia de esas aeronaves en ambiente hostil. Se verificó también la percepción de los pilotos de helicópteros de combate sobre el grado de importancia de las posibles configuraciones de un sistema de autodefensa. La metodología propuesta es fundamentada en el método Analytic Hierarchy Process (AHP). Una situación hipotética con tres plataformas aéreas fue analizada por diez pilotos de alas rotativas a fin de evaluar el empleo de los procedimientos propuestos. Los resultados se enseñaron coherentes con las posibles situaciones reales conforme los últimos conflictos. Esa metodología proporciona la atribución de valores cuantitativos al análisis de los resultados a despecho de criterios cualitativos, reduciendo la subjetividad en el proceso decisorio, en la adquisición y en el desarrollo de nuevos proyectos.

Palabras-clave: Guerra Electrónica. Autodefensa. Helicóptero de combate. Ciclo de vida.

1 INTRODUÇÃO

A atividade militar, desde a época mais remota, é influenciada pela tecnologia disponível. No último século, o avanço da ciência possibilitou o surgimento de várias tecnologias que impulsionaram verdadeiras corridas em busca da supremacia militar. No início do referido século, a invenção do avião trouxe uma nova dimensão aos conflitos e também o surgimento das Forças Aéreas que, ao lado das Marinhas e dos Exércitos, passaram a atuar nos conflitos.

Além das aeronaves, outra tecnologia que transformou o modo de fazer guerra no último século foi a Guerra Eletrônica (GE). Essa nova tecnologia empregada nos conflitos influenciou de tal forma os rumos da Segunda Grande Guerra que Winston Churchill, então primeiro ministro britânico, chamou essa nova tecnologia de “*The Wizard War*” (FITTS, 1980). No âmbito da Força Aérea Brasileira (FAB), a Política de Guerra Eletrônica da Aeronáutica (BRASIL, 1996) declara que a GE adiciona uma nova dimensão ao campo de batalha.

Recentemente, surgiram demandas por novas aeronaves para equiparem as Unidades Aéreas da FAB. O atendimento a essas necessidades requer

estudos de concepção de sistemas que são complexos diante das incertezas sobre os critérios a serem atendidos e das alternativas disponíveis. Somam-se a esse cenário as restrições impostas aos projetos, tais como: custo, peso, volume e disponibilidade de energia elétrica da plataforma.

Dessa forma, desenvolveu-se no autor uma inquietação em busca de uma metodologia que possibilite, de forma criteriosa e isenta de subjetividade, a concepção de um sistema de autodefesa.

Portanto o objetivo deste trabalho é identificar, na fase de concepção de um projeto, os equipamentos de GE para comporem um sistema de autodefesa de helicópteros de combate. Portanto, serão abordados dispositivos passivos e ativos que operam na faixa de rádio frequência, infravermelho e ultravioleta. Esse objetivo foi desmembrado, para um melhor planejamento da pesquisa, nos seguintes objetivos secundários: identificar as ameaças para os helicópteros de combate nos respectivos cenários de emprego da FAB; identificar as alternativas em sistemas de GE que se opõem às ameaças aos

helicópteros de combate; e verificar a percepção dos pilotos de helicópteros de combate sobre o grau de importância das possíveis configurações de um sistema de autodefesa.

Para alcançar os objetivos propostos, este trabalho está dividido em três seções, além desta introdução e das conclusões. Na primeira seção, é apresentada a fundamentação teórica, que aborda alguns conceitos sobre Engenharia de Sistemas; Helicópteros de Combate; Guerra Eletrônica; e o Processo de Análise Hierárquica, mais conhecido como AHP, do inglês *Analytic Hierarchy Process*. A segunda seção apresenta a metodologia de pesquisa. A apresentação dos dados, sua análise e discussões estão na terceira seção.

A contribuição deste estudo é o emprego de uma ferramenta multicritério para auxiliar no processo decisório, na fase de concepção de um sistema de autodefesa, propondo uma metodologia para o emprego racional dos recursos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção serão apresentados os fundamentos teóricos que possibilitaram a compreensão do problema e o planejamento da metodologia de busca e análise dos dados. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica com a exposição dos referenciais teóricos, incluindo conceitos básicos sobre o método AHP utilizado para a estruturação e análise de dados.

2.1 Ciclo de vida

O conceito de ciclo de vida é originário da biologia, pelo fato de que os sistemas, de certa forma, nascem, crescem, amadurecem e morrem (BLANCHARD; FABRICKY, 1988). No âmbito do Comando da Aeronáutica, Ciclo de Vida é definido pela DCA 400-6 que diz:

Conjunto de procedimentos que vai desde a detecção da necessidade operacional, seu pleno atendimento por intermédio de um Sistema ou Material, a confrontação deste com os requisitos estabelecidos, o seu emprego, a avaliação operacional, a sua oportuna modernização ou revitalização até a sua desativação. (BRASIL, 2007, p. 11).

Sistemas militares são essencialmente complexos e requerem metodologias específicas para a determinação do ciclo de vida. O Ministério da Defesa do Reino Unido elaborou a Estratégia

Industrial de Defesa com a finalidade de garantir, entre outros objetivos, que os sistemas militares daquela nação sejam concebidos e adquiridos segundo os fundamentos específicos, em especial relativos à Engenharia de Sistema (LAW, 2011).

Engenharia de Sistemas é um conjunto de boas práticas, que combinam arte e ciência, no gerenciamento de riscos, custos, capacidades e escolhas tecnológicas com a finalidade de fornecer uma solução que atenda adequadamente às necessidades do cliente. (REINO UNIDO, 2005).

Neste estudo, a abordagem da Engenharia de Sistema está limitada ao conceito, com ênfase para a fase de concepção.

A DCA 400-6 estabelece que o Ciclo de Vida de um sistema apresenta as seguintes fases: concepção, viabilidade; definição; desenvolvimento/aquisição; produção; implantação; utilização; revitalização, modernização ou melhoria; e desativação. A fase de concepção envolve a identificação da Necessidade Operacional (NOP) e a elaboração dos Requisitos Operacionais (ROP).

A NOP é uma carência ou deficiência constatada, descrita em documento específico, de mesmo nome, cujo atendimento dependa do fornecimento de um novo sistema ou material, ou de modificações em um já existente. O ROP é o documento elaborado pelo Estado-Maior da Aeronáutica (EMAER) com a descrição qualitativa e quantitativa do novo sistema ou material (BRASIL, 2007, p. 21).

O correto emprego dos princípios de Engenharia de Sistemas garante que o sistema ou material a ser adquirido, ou desenvolvido, apresente adequabilidade operacional ao longo do seu Ciclo de Vida. A DCA 400-6 define adequabilidade operacional como:

Capacidade de um Sistema ou Material em atender à missão para a qual ele foi concebido, dada pelo grau de conformidade que o mesmo deve apresentar com relação aos Requisitos Operacionais (ROP) e aos Requisitos Técnicos, Logísticos e Industriais (RTL), considerando-se aspectos como desempenho, disponibilidade, confiabilidade, manutenibilidade, interoperabilidade, compatibilidade, suporte logístico, transportabilidade, documentação, treinamento, fatores humanos e de segurança. (BRASIL, 2007, p. 9).

Portanto o planejamento adequado do Ciclo de Vida depende de uma adequada elaboração da NOP e dos ROP que são definidos na fase de concepção.

Projetos militares são críticos, pois envolvem altos custos, incertezas de cenários, diversidades de ameaças, restrições de projeto, como peso e consumo de energia

elétrica, entre outros fatores. Portanto, faz-se necessário o emprego de uma metodologia para o desenvolvimento desses projetos.

2.2 Helicópteros de Combate

Apesar de os helicópteros serem usados como plataforma de combate desde a Segunda Grande Guerra, foi na Guerra da Coreia que esse vetor foi utilizado de forma mais efetiva, porém essencialmente em missões de transporte. A Guerra do Vietnã deixou muitas lições sobre o emprego militar de helicópteros, todavia com o preço de 2587 aeronaves abatidas pelos inimigos (HEIKELL, 2005).

Os helicópteros podem ser empregados em uma variedade de missões de apoio no campo de batalha. Nos recentes conflitos do Afeganistão e Iraque, foi observado o uso intensivo dessas plataformas em missões de ataque e transporte (LAW, 2011).

2.2.1 Vantagens e desvantagens dos helicópteros

Helicópteros de combate, seja de transporte ou ataque, apresentam várias vantagens em relação às aeronaves de asas fixas. Essas plataformas, entre outras vantagens, apresentam: maior mobilidade, menor custo e dispensam a infraestrutura de um campo de pouso. Por essas características, os helicópteros são adequados para darem suporte às forças terrestres; inclusive em operações em áreas urbanas, com precisão no emprego do armamento, reduzindo o risco de danos colaterais.

Entretanto os helicópteros também apresentam algumas desvantagens em relação às aeronaves de asas fixas. Seu voo é instável e de difícil pilotagem, apesar da alta manobrabilidade; apresentam baixa velocidade, aceleração e alcance (HEIKELL, 2005).

Considerando essas forças e fraquezas, é possível utilizar os helicópteros, de forma flexível, em diversas missões no teatro de operações.

2.2.2 Missões

Helicópteros são empregados em missões como: busca e salvamento; busca e salvamento em combate; escolta; transporte aerológico; ataque; reconhecimento eletrônico; supressão de defesa aérea inimiga; guerra antissubmarino; e patrulha marítima (LAW, 2011).

Cada missão é caracterizada por um cenário e suas ameaças associadas. Neste trabalho o foco será o emprego do helicóptero em missões de ataque ao solo, interceptação e escolta de aeronaves de baixa performance.

2.2.3 Ameaças

As ameaças aos helicópteros podem ser divididas em dois grupos: ameaças indiretas e ameaças diretas. Ameaças indiretas são aquelas que não representam um perigo em si; por exemplo, os radares e outros sistemas de vigilância. Um radar não é ameaça direta ao helicóptero, mas sim o sistema de armas que estiver associado a esse radar (LAW, 2011).

As ameaças diretas são aquelas que podem destruir ou danificar o alvo, como por exemplo: armas leves de cano; mísseis com guiamento infravermelho; foguetes; armas de energia direcionada; armas guiadas a laser; e artilharia antiaérea (LAW, 2011).

2.2.4 Atributos para a sobrevivência de helicópteros de combate

A sobrevivência de uma aeronave é a capacidade de uma plataforma em aumentar a sua probabilidade de não ser destruída ou danificada em um emprego de combate. O termo “*survivability*”, traduzido neste trabalho por “sobrevivência”, surgiu nos últimos anos e depende de um conjunto de medidas que vão desde a concepção da aeronave, a preparação da missão, contando com o serviço de inteligência, até a execução da missão aérea. A probabilidade de sobrevivência de uma aeronave em combate é aumentada por ações como a supressão da defesa aérea inimiga e emprego de manobras de combate (HEIKELL, 2005).

Para que um helicóptero tenha alta probabilidade de sobrevivência, seu projeto deve apresentar alguns atributos. Atributos, neste contexto, referem-se a funções, equipamentos, técnicas e táticas que contribuam para a sobrevivência da plataforma. Alguns desses atributos são possuir: equipamentos de auxílio à decisão para a missão; sistema que aumente consciência situacional; dispositivos que reduzam a assinatura radar, visível, infravermelha e acústica da plataforma; sistema de Guerra Eletrônica para autodefesa; sistemas de armas; manobrabilidade; tolerância ao dano. Uma adequada integração desses sistemas garante a sinergia que melhora a probabilidade de sobrevivência do helicóptero (LAW, 2011).

Neste trabalho, o foco é a contribuição dos equipamentos de GE como um subsistema de autodefesa, para aumentar a probabilidade de sobrevivência do helicóptero em um ambiente hostil.

2.3 Fundamentos de Guerra Eletrônica

James Clerk Maxwell, em 1861, consolidou os estudos da Teoria Eletromagnética, possibilitando uma melhor compreensão dos fenômenos da propagação por

rádio frequência e o desenvolvimento de equipamentos eletrônicos de telecomunicações sem fio (LONNGREN; SAVOV, 2007).

No início do século XX, sistemas de comunicação foram introduzidos no campo de batalha. Os estrategistas perceberam a necessidade de executar ações de inteligência e de contrainteligência no recém-estabelecido cenário eletromagnético. Essas ações deram origem ao que hoje é conhecido como Guerra Eletrônica (BRASIL, 2012a).

Portanto a Guerra Eletrônica não apresenta uma teoria própria, mas se fundamenta na Teoria Eletromagnética de James Maxwell. Entretanto, para este estudo, serão suficientes os conceitos disponíveis em obras como *Principles of Electronic Warfare* (1961), de Robert Schlesinger, que, no prefácio, afirma que os princípios da GE envolvem técnica e estratégia e que “radiação” e “detecção” devem ser analisadas como “ações ofensivas” e “defensivas”, respectivamente.

A Guerra Eletrônica pode ser definida como a arte e a ciência de garantir o uso do espectro eletromagnético pelas forças amigas e negá-lo aos inimigos (ADAMY, 2001).

2.3.1 O espectro eletromagnético

A Guerra Eletrônica é travada na dimensão do espectro eletromagnético. Esse cenário é caracterizado pelas radiações eletromagnéticas, desde as ondas eletromagnéticas de baixa frequência de alguns kHz, como as ondas de rádio difusão comercial em amplitude modulada (AM), até as radiações gama de fonte radioativa da ordem de 10^{19} Hz. Cada região do espectro apresenta características específicas que podem ser definidas em função da sua frequência ou comprimento de onda (ADAMY, 2001).

2.3.2 Divisões da Guerra Eletrônica

A Guerra Eletrônica pode ser dividida, de acordo com seus objetivos, em: Medidas de Apoio de Guerra Eletrônica (MAGE); Medidas de Ataque Eletrônico (MAE); e Medidas de Proteção Eletrônica (MPE) (BRASIL, 2012b).

As MAGE são as ações que objetivam obter dados por meio da interceptação das emissões eletromagnéticas de interesse. As MAE caracterizam-se pela radiação, reirradiação, reflexão, alteração ou absorção intencional de energia eletromagnética com a finalidade de destruir, neutralizar ou degradar a capacidade de combate inimiga. As MPE objetivam assegurar o uso efetivo do espectro eletromagnético, independentemente das ações de GE empreendidas pelo oponente, pelas Forças amigas ou

formas de interferências não intencionais. Portanto as MPE podem ser anti-MAGE, quando negam ou dificultam as ações de MAGE por parte do inimigo, ou podem ser anti-MAE, quando impedem ou minimizam as ações de MAE do inimigo (BRASIL, 2012b).

2.3.3 Sistemas de guerra eletrônica para autodefesa

Um sistema de Guerra Eletrônica para autodefesa de plataformas realiza três funções básicas: detectar; identificar; e opor-se à ameaça. As duas primeiras funções são de alarme e são executadas por equipamentos sensores, ou seja, equipamentos MAGE. Enquanto que a função de opor-se à ameaça é executada por dispositivos, ativos ou passivos, de MAE (HEIKELL, 2005).

Alguns equipamentos de GE utilizados nos sistemas de autodefesa são apresentados nos parágrafos seguintes.

RWR (*Radar Warning Receiver*) é um sistema que alerta quando a aeronave é iluminada por um radar. A maioria das ameaças conhecidas opera entre 1 e 18 GHz, sendo que as ameaças mais significativas operam entre 8 e 12 GHz, a chamada Banda X, que oferece adequada perda de absorção na atmosfera com adequada relação entre alcance e resolução. Entretanto, modernos radares, diretores de tiro, operam entre 20 e 40 GHz (ADAMY, 2001).

LWR (*Laser Warning Receiver*) são sistemas que alertam sobre emissões laser, o que indica possível utilização de armamento guiado a laser contra a aeronave (ADAMY, 2004).

MWS (*Missile Warning System*) são sistemas que alertam quando um míssil é dirigido contra a aeronave. Se houver um CFD (*Chaff/Flare Dispenser*) associado ao MWS, este poderá efetuar, automática ou manualmente, o lançamento de *chaffs* e *flares* conforme programação predefinida (HEIKELL, 2005).

CFD (*Chaff/Flare Dispenser*) são dispositivos de lançamento de MAE descartáveis, do tipo *chaff* e/ou *flare*. *Chaffs* são cartuchos descartáveis contendo pequenas tiras refletoras, que se espalham na atmosfera ao serem lançadas por aeronaves e interferem na propagação das ondas eletromagnéticas, utilizados contra radares e seus armamentos associados (ADAMY, 2001). *Flares* são cartuchos pirotécnicos descartáveis, que simulam a assinatura infravermelha da plataforma com o objetivo de enganar o sistema de guiamento dos mísseis que utilizam sensor passivo infravermelho (ADAMY, 2004).

RFJ (*Radio Frequency Jammers*) são interferidores que emitem radiação eletromagnética, na região de microondas, com o objetivo de prejudicar o funcionamento de radares e seus armamentos associados (ADAMY, 2001).

IRJ (*Infrared Jammers*) são interferidores que emitem radiação eletromagnética, na região do infravermelho, com o objetivo de prejudicar o funcionamento do sistema de guiamento dos mísseis que utilizam sensor passivo infravermelho. Os IR Jammers podem ser do tipo DIRCM (*Directed Infrared Counter Measure*) ou do tipo não direcionais, como o Flash Lamp (HEIKELL, 2005).

Diante das incertezas de cenários, diversidades de ameaças, restrições de projeto e outros fatores, faz-se necessário o emprego de uma metodologia para auxílio à tomada de decisão na seleção de itens de GE para compor o sistema de autodefesa de um helicóptero.

2.4 Processo de análise hierárquica

O método AHP é uma ferramenta de auxílio à tomada de decisão baseada em multicritérios desenvolvido por Thomas Saaty na década de 1970. Esse método fundamenta-se na estruturação hierárquica do problema, identificando o objetivo principal, os critérios de julgamento e as possíveis alternativas que atendam ao objetivo principal. A finalidade dessa ferramenta é priorizar as alternativas, considerando o grau de importância de cada critério para alcançar o objetivo principal (FIGUEIRA; GRECO; EHRGOTT, 2005).

A estrutura mais simples possível de AHP apresenta três níveis de hierarquias, conforme Figura 1. O nível de mais alta hierarquia é o objetivo a ser alcançado, seguido por um nível de critérios, e, no nível mais baixo, pelas possíveis alternativas. Estruturas mais complexas podem ser elaboradas pela inserção de outros níveis intermediários de critérios (FIGUEIRA; GRECO; EHRGOTT, 2005).

Oliveira e Belderrain (2008) descrevem o método AHP em sete fases ou etapas: fase 1 (Estruturação do problema); fase 2 (Coleta de julgamentos); fase 3 (Construção da matriz de decisão); fase 4 (Cálculo dos autovalores e autovetores das matrizes de decisão); fase 5 (Determinação da razão de consistência); fase 6 (Verificação da consistência dos julgamentos); e fase 7 (Definição dos vetores de prioridades). Essas fases serão definidas na seção da análise dos dados coletados.



Figura 1 - Exemplo de estrutura AHP.

3 METODOLOGIA

Este estudo está fundamentado no método dedutivo, visto que parte de um caso geral, concepção de sistemas, para um caso particular, da concepção de um sistema de Guerra Eletrônica para autodefesa de helicópteros de combate.

Considerando que o objetivo geral deste trabalho é descrever uma metodologia para concepção de sistemas de Guerra Eletrônica, esta pesquisa pode ser classificada como descritiva. Entretanto, como o assunto é pouco abordado pela literatura e possui um perfil mais qualitativo que quantitativo, surgem características de pesquisa exploratória (GIL, 2007).

O delineamento da pesquisa, objetivando a coleta e análise de dados, alcançou os objetivos secundários por meio das técnicas de pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e questionários.

A primeira fase da coleta de dados foi realizada por meio de pesquisa bibliográfica. Há poucas fontes de consulta disponíveis sobre este assunto, tendo em vista o sigilo estratégico das informações. Entretanto, foram encontradas as teses de doutorado de Heikell (2005) e Law (2011). O trabalho de Heikell apresenta uma abordagem holística da contribuição dos sistemas de GE para a autodefesa de helicópteros, enquanto que Law se volta para a importância da engenharia de sistemas na integração dos sistemas de GE com os demais sistemas da plataforma. Law utiliza algumas ferramentas para auxílio à tomada de decisões, entre elas, o método AHP que foi escolhido para este trabalho tendo em vista a disponibilidade de fontes de consulta sobre o método.

As leituras dos trabalhos de Heikell e Law possibilitaram uma visão geral do problema e, após esse primeiro passo, passou-se para uma pesquisa documental. Pela análise das publicações que apresentam as características básicas das plataformas AH-64 *Apache*, AW-129 *Mangusta* e EC-665 *Tiger*, foi possível identificar quais equipamentos de GE são atualmente empregados nessas plataformas que representam o estado da arte em helicópteros de combate (BOEING, 2012; AGUSTAWESTLAND, 2012; EUROCOPTER, 2012).

Por fim, foi realizada uma pesquisa para verificar qual a percepção dos pilotos de helicópteros de combate sobre a priorização dos itens de GE nos sistemas de autodefesa. Para tanto, um questionário foi aplicado, via correio eletrônico, aos pilotos de helicópteros do Segundo Esquadrão do Oitavo Grupo de Aviação (2^a/8^a GA). Esse esquadrão opera a aeronave russa MI-35, que no Brasil recebeu a designação AH-2 Sabre. A escolha dessa amostra no conjunto de pilotos, entre as diversas unidades aéreas

que operam helicópteros na FAB, foi em função das missões realizadas por aquele esquadrão.

A elaboração do questionário e a análise dos dados foram realizadas por meio do método AHP de Thomas Saaty, conforme descrito na seção 1.4. O questionário é apresentado no Apêndice A. Os dados foram tabulados, para uma melhor visualização, em uma planilha do *Excel*® versão 2007, e o método AHP foi realizado com o emprego do programa *SuperDecisions*®, disponível em <http://www.superdecisions.com>. Este *software* foi escolhido por ser de fácil operação, apresentar instruções detalhadas no manual do operador e ser gratuito.

Diante dessa metodologia e com a fundamentação teórica apresentada nas seções anteriores, na próxima seção são apresentados, analisados e discutidos os dados coletados.

4 DISCUSSÕES E ANÁLISES

A apresentação dos dados e sua respectiva análise serão realizadas concomitantemente e na sequência que possibilite atender aos três objetivos secundários e à aplicação do método AHP. Portanto estão apresentadas, nas próximas seções, a identificação das ameaças, as alternativas de GE para autodefesa e a priorização das alternativas, segundo a percepção de importância dos pilotos, para alcançar uma melhor probabilidade de sobrevivência da plataforma quando em combate.

4.1 Identificação das ameaças

Uma ameaça é assim considerada se apresenta oportunidade, intenção e capacidade para atacar um helicóptero (LAW, 2011). Em seus trabalhos, Heikell (2005) e Law (2011) concordam que as ameaças aos helicópteros se resumem em: armas leves de cano; mísseis; foguetes; armas de energia direcionada; armas guiadas a laser; e artilharia antiaérea.

As estatísticas mostram que as armas leves de cano são as que mais abateram na Guerra do Vietnã, quando aproximadamente 2300 helicópteros foram destruídos por essa ameaça (LAW 2011). Dispositivos de GE não são efetivos contra esse tipo de armamento, porém essa ameaça pode estar associada a radares que realizam vigilância, aquisição, rastreamento e apontamento (ADAMY, 2001); nesse segundo caso, medidas de GE podem reduzir ou neutralizar a capacidade ofensiva do inimigo.

No conflito da ocupação soviética do Afeganistão (1979-1989), os helicópteros russos MI-24 *HIND* tinham sistema de blindagem que resistia aos danos causados pelo armamento de cano leve empregado pelos *Mujaheddin*, etnia afegã resistente à invasão soviética. Porém, quando os Estados Unidos passaram a apoiar os

resistentes afegãos com o fornecimento de mísseis com guiamento infravermelho tipo MANPADS (*man-portable air defence systems*), modelo *Stinger*, houve uma mudança no cenário da guerra e aproximadamente 300 helicópteros russos foram abatidos. Desde a década de 80 ocorre uma proliferação de MANPADS que se tornaram a principal ameaça para a aviação em baixa altitude (LAW, 2011).

4.2 Identificando as alternativas de escolha

Conforme apresentado na seção 1.3.3, os componentes de um sistema de guerra eletrônica para autodefesa ou EWSP, do inglês *Electronic Warfare Self Protection*, devem realizar três funções básicas: detectar; identificar; e opor-se à ameaça (HEIKELL, 2005). Essas funções agregam à plataforma aumento da consciência situacional, pelo emprego das MAGE, e capacidades ofensivas, pelo emprego das MAE.

A pesquisa documental, realizada nos materiais de publicidade de três grandes fabricantes de helicóptero de combate, apresentou configurações muito próximas de EWSP. Foram analisadas as configurações das plataformas AH-64D *Apache Long Blow* (BOEING, 2012), AW-129 *Mangusta* (AGUSTAWESTLAND, 2012), e EC-665 *Tiger* (EUROCOPTER, 2012). Todas as plataformas apresentaram os mesmos equipamentos: MWS, RWR, LWR, CFD e IRJ.

As semelhanças entre as plataformas dificultam, numa análise inicial, realizar priorizações entre as plataformas. É necessário conhecer as especificidades de cada versão. Essas características são sigilosas e disponibilizadas somente quando o cliente envia aos fornecedores os *Request for Information* (RFI).

Verificou-se, naquelas configurações, a ausência de RFJ. Isso ocorre pela restrição de potência elétrica naquelas plataformas e a demanda de energia requerida por aqueles equipamentos para alcançarem uma relação sinal-ruído, adequada para uma interferência eficiente. Uma solução tática é o emprego de uma plataforma, de maior porte, realizando a missão de *escort jamming* em apoio a um ou mais helicópteros (HEIKELL, 2012).

4.3 Priorização das alternativas

Com o objetivo de utilizar o método AHP na priorização de escolha das configurações de EWSP, foram criadas três configurações fictícias, denominadas HX-1, HX-2 e HX-3. A priorização das configurações foi realizada com base em cinco critérios, conforme Apêndice A.

A análise dos dados para obtenção das prioridades seguiu o esquema proposto por Oliveira e Belderrain (2008), que descrevem o método AHP em sete fases.

Fase 1 – Estruturação do problema: o problema foi estruturado, conforme Apêndice A, em três níveis hierárquicos: um objetivo; cinco critérios; e três alternativas. O objetivo foi definido como sendo: aumentar a probabilidade de sobrevivência de um helicóptero de combate em ambiente hostil na presença de ameaças que utilizam o espectro eletromagnético. Os critérios para atingir o objetivo foram: Critério 1: Alerta sobre aproximação de mísseis; Critério 2: Alerta sobre ameaças associadas com radares; Critério 3: Alerta sobre ameaças associadas com emprego de laser; Critério 4: Medidas de ataque contra ameaças associadas com radares; e Critério 5: Medidas de ataque contra ameaças na região do infravermelho do espectro eletromagnético. As três alternativas foram três helicópteros hipotéticos designados de HX-1, HX-2 e HX-3.

Fase 2 - Coleta de julgamentos: a metodologia AHP determina que especialistas no assunto realizem comparações de importância par a par entre os critérios, em relação ao objetivo, e entre as alternativas, em relação a cada critério. Foram recebidos dez questionários cujas respostas foram tabuladas em uma planilha. Essa é uma amostra significativa em relação à população, porém o número total de pilotos será omitido por questões de sigilo (KREJCIE; MORGAN, 1970). A análise da planilha revelou divergência entre os julgamentos dos entrevistados. Essas divergências entre as percepções deveriam ser eliminadas por meio de um trabalho em grupo que buscasse o consenso (SALGADO; BELDERRAIN, 2009). Entretanto, diante da impossibilidade de reunir os entrevistados para o referido trabalho, o autor considerou a tendência dos julgamentos e arbitrou valores que foram considerados para a análise.

Fase 3 - Construção da matriz de decisão: uma matriz de decisão é uma apresentação matemática das comparações par a par realizadas na fase 2. A Figura 2 é um exemplo ilustrativo de uma matriz de decisão para três critérios (A, B e C) resultando em uma matriz de ordem 3 com nove elementos. A diagonal da matriz de decisão sempre resulta em valores unitários, pois não há sentido em comparar o grau de importância de um critério em relação a ele mesmo. Observa-se também que os elementos simétricos na matriz apresentam valores inversos. Isso explica que, por exemplo, o critério A apresenta grau de importância 4 em relação ao critério B e então, o critério B apresenta grau de importância 0,25 em relação ao critério A.

		Critérios		
		A	B	C
Critérios	A	1.00	4.00	2.00
	B	0.25	1.00	0.33
	C	0.50	3.00	1.00

Figura 2 - Exemplo de matriz de decisão.

Os valores dos julgamentos consolidados na planilha foram inseridos no programa *SuperDecisions*®, que montou as matrizes de decisão. Foram produzidas seis matrizes: uma matriz de ordem cinco, resultante dos julgamentos dos cinco critérios em relação ao objetivo; e cinco matrizes de ordem três, produto dos julgamentos das três alternativas em relação aos cinco critérios.

Fase 4 – Cálculo dos autovalores e autovetores das matrizes de decisão: A metodologia AHP utiliza os conceitos de autovetor e autovalores das matrizes de decisão para criar as matrizes de prioridades para a escolha das alternativas considerando os julgamentos realizados na fase 2. Autovetor e autovalor são respectivamente um vetor e um escalar tal que, ao se multiplicar uma matriz quadrada (A) por um autovetor (q), obtém-se um múltiplo próprio autovetor, com uma constante de multiplicidade conhecida como autovalor (λ). Ou seja, $Aq = \lambda q$.

Os cálculos de autovetores e autovalores para matrizes com ordem superior a quatro foram relativamente complexos. Portanto, os cálculos dos autovalores e autovetores, correspondentes a cada uma das seis matrizes de decisão, foram realizados pelo programa *SuperDecisions*® (Oliveira; Belderrain, 2008).

Fase 5 – Determinação da Razão de Consistência (RC): Saaty percebeu que, ao se realizar comparações com mais de dois pares de critérios, possivelmente surgirão inconsistências entre os graus de importância relativos. Pelo exemplo da Figura 2 percebe-se que:

$$\begin{aligned} A &= 4 \times B; \\ A &= 2 \times C; \text{ e} \\ B &= 0.33 \times C. \end{aligned}$$

Como há três variáveis (A, B e C) pode-se calcular o valor de B em relação a C pelo sistema de equações I e II e obter-se a relação $B = 0.5 \times C$. Logo, esse resultado é inconsistente com a equação III que apresenta $B = C / 3$.

Saaty definiu em sua metodologia AHP um parâmetro chamado razão de consistência (RC) e calculou valores limites para esse parâmetro em função do número de critérios a serem analisados (FIGUEIRA; GRECO; EHRGOTT, 2005).

Neste trabalho as razões de consistência foram calculadas pelo programa *SuperDecisions*® e foram obtidos os resultados apresentados na Tabela 1. A coluna “RC Inicial” apresenta os valores calculados inicialmente.

Tabela 1 – Valores das Razões de Consistência (RC).

Matriz	n	RC Limite	RC Inicial	RC Ajustada
Objetivo x critérios	5	< 0,10	0,05543	0,05543
Critério 1 x Alternativas	3	< 0,05	0,00000	0,00000
Critério 2 x Alternativas	3	< 0,05	0,03112	0,03112
Critério 3 x Alternativas	3	< 0,05	0,00000	0,00000
Critério 4 x Alternativas	3	< 0,05	0,06239	0,03112
Critério 5 x Alternativas	3	< 0,05	0,41893	0,02089

Fonte: Dados obtidos por meio do programa *SuperDecisions®*.

Fase 6 – Verificação da consistência dos julgamentos: nessa fase deve-se comparar os valores de RC calculados com os valores limites definidos por Saaty. É possível observar que as “RC Inicial” da matriz de decisão das alternativas, em relação aos critérios 4 e 5, estão acima do valor “RC Limite”. Portanto, semelhante ao processo da fase 2, o autor analisou novamente esses julgamentos, arbitrando novos valores que resultassem em RC adequadas, conforme coluna “CR Ajustada” da Tabela 1.

Fase 7 – Definição dos vetores de prioridades: o programa *SuperDecisions®* calculou os vetores de prioridade dos critérios e das alternativas em relação ao objetivo desejado, conforme Tabela 2.

Observando a Tabela 2, verifica-se que os pilotos consideram que o critério 1 (capacidade do EWSP em fornecer alerta sobre a aproximação de mísseis) é a primeira prioridade para o sistema de autodefesa, com 39,97% de importância. O critério 5 ficou como a segunda prioridade, com 33,63%, que é a capacidade de neutralizar os mísseis com guionamento infravermelho.

Essa percepção dos pilotos está coerente com os últimos conflitos, quando os MANPADS causaram perdas significativas. Consequentemente, os pilotos perceberam que o projeto HX-2 é a primeira opção, com 52,22% de aprovação, seguido pelo HX-1, com 29,50%, ficando o HX-3 em última prioridade, com 18,27%. Mais uma vez, as percepções estão coerentes, visto que o HX-1 e HX-2 possuem a mesma capacidade de alerta por meio de MWS, porém o HX-2 é a única plataforma com DIRCM e interferidor RF.

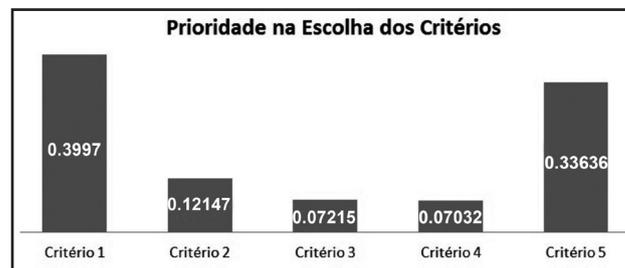
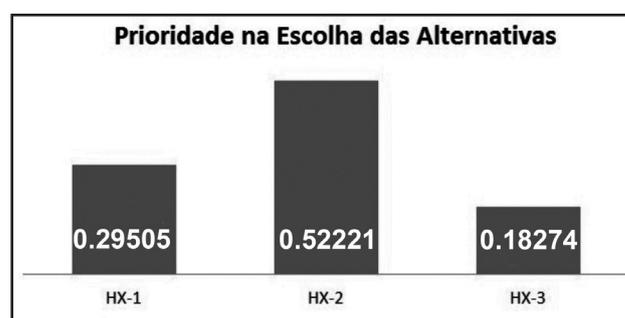
Tabela 2 – Priorização de critérios e alternativas.

Critérios	Alternativas
Critério 1	0,39970
Critério 2	0,12147
Critério 3	0,07215
Critério 4	0,07032
Critério 5	0,33636

Fonte: Dados obtidos por meio do programa *SuperDecisions®*.

A ferramenta AHP mostrou-se uma alternativa interessante para auxiliar no processo decisório, apresentando de forma quantitativa aspectos qualitativos e facilitando a escolha da alternativa que melhor atende aos critérios estabelecidos.

Os gráficos nas Figuras 2 e 3 apresentam, respectivamente, as prioridades dos critérios e das alternativas.

**Figura 3** – Priorização dos critérios.**Figura 4** – Priorização das alternativas.

5 CONCLUSÕES

Diante das incertezas que envolvem a concepção de um projeto militar, aliadas às restrições inerentes aos vetores aéreos, torna-se imprescindível o emprego de uma metodologia que possibilite, de forma criteriosa e isenta de subjetividade, a concepção de um sistema de Guerra Eletrônica para autodefesa de helicópteros.

Este trabalho propõe uma metodologia fundamentada no método AHP (*Analytic Hierarchy Process*), para auxílio na tomada de decisão, baseada na priorização de critérios e alternativas. Foram identificadas as principais ameaças contra helicópteros e as medidas de Guerra Eletrônica capazes de se contrapor a essas ameaças. Por fim, foi realizada uma pesquisa com pilotos de helicópteros para que se verificasse a percepção desses militares, frente a uma situação hipotética, sobre a importância relativa entre cinco critérios para sistema de autodefesa.

Os resultados da análise da situação hipotética mostraram-se coerentes com as situações reais em que se prioriza o emprego de medidas que aumentem a consciência situacional e o emprego de medidas de ataque eletrônico na região do infravermelho do espectro eletromagnético. Essa percepção se justifica

diante da crescente ameaça dos mísseis de guiamento infravermelho, em especial os MANPADS.

Portanto o trabalho atingiu o seu objetivo na apresentação de uma metodologia que auxilie na fase de concepção de sistemas de guerra eletrônica para autodefesa de helicópteros. Essa metodologia se resume na identificação dos critérios e priorização das alternativas, utilizando-se o método AHP de auxílio à tomada de decisão.

Como sugestão de trabalhos futuros, é possível adaptar a metodologia a outras aviações (transporte, caça, patrulha) e outros sistemas (armas, motorização, navegação). O método AHP apresenta algumas limitações em função de sua dependência da percepção dos especialistas consultados, portanto sugere-se que outras ferramentas de apoio à decisão sejam avaliadas.

REFERÊNCIAS

ADAMY, D. L. **EW-101: A First course in electronic warfare**. Norwood: Artech House, 2001.

_____. **EW-102: A second course in electronic warfare**. Norwood: Artech House, 2004.

AGUSTAWESTLAND. **T-129: Description**. Disponível em: <<http://www.agustawestland.com/product/t129-0>>. Acesso em: 24 set. 2012.

BLANCHARD, B. S.; FABRICKY, W. J. **Systems engineering and analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 1988.

BOEING. **Defense, Space and Security: AH-64 Apache**. Disponível em: <<http://www.boeing.com/rotorcraft/military/ah64d/index.htm>>. Acesso em: 25 set. 2012.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando-Geral de Operações Aéreas. **Histórico da Guerra Eletrônica**: apostila do Curso Doutrinário de Guerra Eletrônica. Brasília, DF, 2012a.

_____. **Divisão da Guerra Eletrônica**: apostila do Curso Doutrinário de Guerra Eletrônica. Brasília, DF, 2012b.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. **Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais da Aeronáutica**. DCA 400-6. Brasília, DF, 2007.

_____. **Política de Guerra Eletrônica da Aeronáutica**; DCA 500-1. Brasília, DF, 1996.

EUROCOPTER. **TIGER: Overview**. Disponível em: <http://www.eurocopter.com/site/en/ref/Technology_191.html>. Acesso em: 20 set. 2012.

FIGUEIRA, J.; GRECO, S.; EHRGOTT, M. (Ed.). **Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys**. New York: Springer, 2005.

FITTS, R. E. **The Strategy of Electromagnetic Conflict**. Los Altos: Peninsula Publishing, 1980.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

HEIKELL, J. **Electronic warfare self-protection of battlefield helicopters: a holistic view**. 2005. 217 f. Tese (Doutorado)-Department of Electrical and Communications Engineering, Helsinki University of Technology. Helsinki, 2005.

KREJCIE, R.V.; MORGAN, D.W. Determining sample size for research activities. **Educational and Psychological Measurement**, London, n. 30, p. 607-610, 1970.

LAW, N. G. **Integrated helicopter survivability**. 2011. 244 f. Tese (Doutorado)-Aeromechanical Systems Group, Cranfield University. Cranfield, 2011.

LONNGREN, K. E.; SAVOV, S. V. **Fundamentals of electromagnetic with MATLAB**. Taiwan: Scitech Publishing, 2007.

OLIVEIRA, C. A.; BELDERRAIN, M. C. Considerações sobre a obtenção de vetores de prioridades no AHP. In: Encuentro Nacional de Docentes de Investigación Operativas. **Anais...** Posadas, 2008.

REINO UNIDO. Ministry of Defence. **Defence Industrial Strategy: Defence White Paper**. Londres, 2005.

SALGADO, M. C. V.; BELDERRAIN, M. C.; SILVA, A. C. S. Avaliação do voo tecnológico do Veículo Lançador de Satélites VLS-1 por meio de decisão em grupo. **Journal of Aerospace Technology and Management**, São José dos Campos, v. 1, n. 1, p. 79-90, jun. 2009.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

Prezado entrevistado,

Este questionário faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais (CAP), turma 2-2012. O título do TCC é Concepção de um Sistema de Guerra Eletrônica para Autodefesa de Helicópteros de Combate.

Desde já, agradeço pela colaboração!

ORIENTAÇÕES GERAIS

As perguntas deste questionário seguem o padrão de comparação de importância entre pares de critérios, segundo a escala Saaty¹, que varia de 1 a 9, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – A escala fundamental de Saaty.

Valor	Julgamento
1	Igual importância
2	Entre igual e moderada importância
3	Moderada importância
4	Entre moderada e forte importância
5	Forte importância
6	Entre forte e muito forte importância
7	Muito forte importância
8	Entre muito forte e extrema importância
9	Extrema importância

Apenas como exemplo de utilização da escala Saaty, observe as duas questões demonstrativas abaixo. Observe que, para cada comparação, é possível marcar somente um X. Se o entrevistado julgar que os critérios têm IGUAL importância, deve assinalar um X no grau 1 (um).

1) Na escolha de um carro, o que é mais importante: CONFORTO ou ECONOMIA?

CONFORTO									ECONOMIA							
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
				X												

Logo, o entrevistado julga que, para a escolha de um carro, o critério CONFORTO tem FORTE importância em relação ao critério ECONOMIA.

2) Na escolha de um carro, o que é mais importante: CONFORTO ou SEGURANÇA?

CONFORTO									SEGURANÇA							
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
																X

Logo, o entrevistado julga que, para a escolha de um carro, o critério SEGURANÇA tem EXTREMA importância em relação ao critério CONFORTO.

Figueira, J.; Greco, S.; Ehrgott, M. (Ed.). Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys. Springer: New York, p. 346-407, 2005.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO (CONTINUAÇÃO)

CONTEXTUALIZAÇÃO

Este questionário tem a finalidade de, a partir da percepção e experiência dos pilotos de helicópteros, verificar a importância relativa entre os componentes de um sistema de guerra eletrônica para autodefesa (EWSP do inglês *Electronic Warfare Self Protection*) para helicópteros de combate. Tal pesquisa avalia uma metodologia para a seleção de uma plataforma entre três alternativas fictícias.

Para efeito deste questionário, considere que um EWSP, para helicópteros de combate, deve atender ao seguinte objetivo:

“Aumentar a probabilidade de sobrevivência de um helicóptero de combate em ambiente hostil na presença de ameaças que utilizam o espectro eletromagnético”.

Portanto, este sistema deve atender aos seguintes critérios:

Critério 1: Alerta sobre aproximação de mísseis;

Critério 2: Alerta sobre ameaças associadas com radares;

Critério 3: Alerta sobre ameaças associadas com emprego de laser;

Critério 4: Medidas de ataque contra ameaças associadas com radares; e

Critério 5: Medidas de ataque contra ameaças na região do infravermelho do espectro eletromagnético.

Considere as configurações de um EWSP, apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Alternativas para as configurações de um EWSP.

Equipamentos	Configurações		
	HX-1	HX-2	HX-3
RWR	0.7 – 18 GHz	1 – 18 GHz	2 – 40 GHz
MWS	sim	sim	Não
LWR	sim	não	Não
Chaff*	36	48	60
Flare*	36	48	60
RF Jammer	não	sim	Não
IR Jammer	não	DIRCM	Flash lamp

Nota: * Quantidade de cartuchos.

Para analisar as questões e respondê-las, considere os seguintes esclarecimentos:

RWR (*Radar Warning Receiver*) são sistemas que alertam quando a aeronave é iluminada por um radar. A maioria das ameaças conhecidas opera entre 1 e 18 GHz, sendo que as ameaças mais significativas operam entre 8 e 12 GHz. Entretanto modernos radares diretores de tiro operam entre 20 e 40 GHz.

MWS (*Missile Warning System*) são sistemas que alertam quando um míssil é dirigido contra a aeronave e lançam, automática ou manualmente, *chaffs* e *flares* conforme programação predefinida.

LWR (*Laser Warning Receiver*) são sistemas que alertam sobre emissões laser, o que indica possível utilização de armamento guiado a laser contra a aeronave. Atualmente esse tipo de ameaça é de baixa importância contra alvos helicópteros.

Chaffs são cartuchos descartáveis contendo pequenas tiras refletoras, que se espalham na atmosfera, ao serem lançadas por aeronaves, e interferem na propagação das ondas eletromagnéticas, sendo utilizados contra radares e seus armamentos associados.

Flares são cartuchos descartáveis com material pirotécnico, que simulam a assinatura infravermelha da plataforma com o objetivo de enganar o sistema de guiamento dos mísseis que utilizam sensor passivo infravermelho.

RF Jammers são sistemas que emitem radiação eletromagnética, na região de microondas, com o objetivo de prejudicar o funcionamento de radares e seus armamentos associados.

IR Jammers são sistemas que emitem radiação eletromagnética, na região do infravermelho, com o objetivo de prejudicar o funcionamento do sistema de guiamento dos mísseis que utilizam sensor passivo infravermelho. Os *IR Jammers* podem ser do tipo **DIRCM** (*Directed Infrared Counter Measure*), que emitem sinais direcionais no sistema de guiamento do míssil, ou do tipo não direcionais, como os *Flash Lamps*. Os **DIRCM** apresentam a vantagem de serem efetivos contra mísseis modernos, mas requerem associação com o **MWS** (*Missile Warning System*). Os *Flash Lamps* não requerem associação com o **MWS**, mas não são efetivos contra mísseis modernos.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO (CONTINUAÇÃO)

1) Considerando o **OBJETIVO** de um EWSP, definido na contextualização deste questionário, julgue o grau de importância entre os pares de critérios abaixo:

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Critério 1																		Critério 2
Critério 1																		Critério 3
Critério 1																		Critério 4
Critério 1																		Critério 5
Critério 2																		Critério 3
Critério 2																		Critério 4
Critério 2																		Critério 5
Critério 3																		Critério 4
Critério 3																		Critério 5
Critério 4																		Critério 5

2) Considerando somente o **Critério 1**, julgue o grau de importância entre os pares de alternativas abaixo:

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
HX-1																		HX-2
HX-1																		HX-3
HX-2																		HX-3

3) Considerando somente o **Critério 2**, julgue o grau de importância entre os pares de alternativas abaixo:

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
HX-1																		HX-2
HX-1																		HX-3
HX-2																		HX-3

4) Considerando somente o **Critério 3**, julgue o grau de importância entre os pares de alternativas abaixo:

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
HX-1																		HX-2
HX-1																		HX-3
HX-2																		HX-3

5) Considerando somente o **Critério 4**, julgue o grau de importância entre os pares de alternativas abaixo:

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
HX-1																		HX-2
HX-1																		HX-3
HX-2																		HX-3

6) Considerando somente o **Critério 5**, julgue o grau de importância entre os pares de alternativas abaixo:

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
HX-1																		HX-2
HX-1																		HX-3
HX-2																		HX-3

A aviação comercial brasileira durante os anos 1950-1970: a crise da Real, da Panair e da Cruzeiro do Sul

The Brazilian commercial aviation between 1950-1970: the Real, Panair and Cruzeiro do Sul crisis

La aviación comercial brasileña durante los años 1950-1970: la crisis de la Real, Panair y Cruzeiro do Sul

Claudia Musa Fay, Doutora
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS
Porto Alegre/RS - Brasil
cmusafay@pucrs.br

Geneci Guimarães de Oliveira, Mestra
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS
Porto Alegre/RS - Brasil
geneci@engefact.com.br

RESUMO

O objetivo do presente estudo de caso é analisar a crise enfrentada pelas companhias aéreas Real, Panair e Cruzeiro do Sul no período de 1950 a 1970, bem como a introdução de novas tecnologias para o setor, como o avião a jato. A metodologia empregada foi a análise dos boletins informativos das empresas estudadas, das fontes bibliográficas a respeito do tema, das reportagens na imprensa, dos sites especializados e da regulação específica para o setor aéreo, a fim de refletir sobre os questionamentos propostos. Concluiu-se que os problemas enfrentados eram de múltiplas causas: a dependência externa dos países fabricantes de tecnologia aeronáutica; as variações cambiais; o preço do petróleo; e a formulação de uma política aeronáutica clara e contínua de desenvolvimento de uma indústria aeronáutica própria. A forte competição, muitas vezes predatória, entre as empresas privadas e a baixa ocupação dos aviões, aliadas aos problemas de gestão e falta de planejamento, contribuíram para aumentar a crise. A fusão de empresas e a forte competição marcaram o período.

Palavras-chave: Empresas aéreas. Políticas públicas. Crises financeiras. Aviação comercial.

Recebido / Received / Recebido
02/03/13

Aceito / Accepted / Acepto
18/06/13

ABSTRACT

This study aims to analyze the crisis faced by the Real, Panair and Cruzeiro do Sul airlines companies in the period between 1950 until 1970, as well as the introduction of new technologies in this area, like the jet plane. The used methodology was the analysis of the informative documents of the studied companies; from the bibliographic sources about the subject, the media reports, the specialized websites and the specific laws of the airline sector, in order to reflect about the proposed questions. It was concluded that the problems had several causes, such as: the external dependence of countries which manufacture aeronautical technology; the exchange variations, the petrol price; and the formulation of a clear and continuous aeronautics policy focusing on the development of an own aeronautical industry. The strong competition, most of the time predatory, between the private companies and the planes low occupancy, besides the management problems and the lack of planning, contributed to increase the crisis. The fusion of the companies and the strong competition marked that period.

Keywords: Airline companies. Public policies. Financial crisis. Commercial aviation.

RESUMEN

El objetivo de este estudio es analizar la crisis que enfrentaron las compañías aéreas Real, Panair y Cruzeiro do Sul, en el período 1950-1970, así como la introducción de nuevas tecnologías para el sector, como el avión jet. La metodología utilizada fue el análisis de los boletines de las empresas estudiadas, las fuentes bibliográficas sobre el tema, los informes de prensa, los sitios especializados y la regulación específica para el sector del transporte aéreo con el fin de reflexionar sobre las preguntas propuestas. Concluye que los problemas son por múltiples causas: la dependencia externa de los países fabricantes de la tecnología aeronáutica, las variaciones de cambio, el precio del petróleo, y la formulación de una política aeronáutica clara y continua de desarrollo de una industria propia. La feroz competencia, a menudo depredadora, entre las empresas privadas y la baja ocupación de las aeronaves, junto con los problemas de la gestión y la falta de planificación, ha contribuido a aumentar la crisis. La fusión de empresas y la fuerte competencia marcaron el período.

Palabras-clave: Empresas aéreas. Políticas públicas. Crisis financieras. Aviación comercial.

1 INTRODUÇÃO

A aviação comercial brasileira desempenhou um papel essencial na integração nacional e nas ligações externas com outras nações. Além da questão estratégica, a grande superfície territorial e o país carente de meios de transporte foram fatores que motivaram essa política de incentivos, cuja continuidade é percebida desde o governo do presidente Getúlio Vargas.

O poder público instalava e mantinha a infraestrutura, realizava os serviços de segurança nos voos, formava alta porcentagem de pessoal, concedia câmbio favorecido para as importações de aeronaves, subvencionava a aquisição destas, isentava do pagamento de impostos as importações de aviões, peças e combustíveis e ainda o tráfego, pagando subvenções por quilômetro percorrido para as rotas de penetração e as internacionais.

O objetivo do presente estudo de caso é analisar a crise enfrentada pelas companhias aéreas Real, Panair e Cruzeiro do Sul no período de 1950 a 1970, bem como a introdução de novas tecnologias para o setor, como o avião a jato. Destacam-se as intervenções do

governo no transporte aéreo por meio de medidas adotadas para o fortalecimento da indústria nacional e a criação da aviação de terceiro nível, ou regional, para suprir as rotas internas que haviam sido abandonadas pelas empresas regulares.

O estudo pretende responder a problemática de como as empresas aéreas em destaque neste estudo começaram a enfrentar dificuldades financeiras desde meados da década de 1950, agravadas no período de 1959 a 1963.

A crise também se refletiu na questão da segurança, pois o número de acidentes cresceu tanto que mereceu, inclusive, uma Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) criada pela Câmara de Deputados com o objetivo de investigar a causa dos desastres aéreos.

A metodologia empregada para o desenvolvimento da pesquisa foi uma análise dos boletins informativos das empresas estudadas, das fontes bibliográficas a respeito do tema, das reportagens na imprensa, dos sites especializados e da regulação específica para o setor aéreo, a fim de refletir sobre os questionamentos propostos.

2 A CRISE DA AVIAÇÃO COMERCIAL BRASILEIRA DE 1950 A 1970

No início da década de 1960, os dirigentes das empresas aéreas brasileiras, preocupados com a crise que afetava o setor, solicitavam a interferência do governo, alegando urgência na renovação da frota e em um novo reajuste de subvenções no transporte de mala postal, em medidas para os desajustes causados pela variação cambial, e na cooperação do Estado para as rotas pouco rentáveis, mas de interesse nacional.

Entre 1955 e 1959, as empresas de aviação obtiveram o câmbio de Cr\$ 18,72 (dezoito cruzeiros e setenta e dois centavos) para reequipamento e demais despesas de consumo e de combustível e, segundo as informações recolhidas pela CPI, o total de câmbio favorecido fornecido às empresas entre 1955 e 1959 foi de cerca de US\$ 44 milhões de dólares (BRASIL, 1962). Contudo, informações enviadas pela Superintendência da Moeda e do Crédito (SUMOC) ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE, atual BNDES) acusam débitos no país da ordem de cinco bilhões de cruzeiros, e no exterior, de 100 milhões de dólares.

A política de reequipamento, criada com o objetivo de renovar a frota, foi realizada de acordo com o critério de cada uma das empresas, as quais, por serem privadas, tiveram liberdade de escolher o equipamento que iriam importar. Apesar dos subsídios e da recomendação do Congresso de que as tarifas fossem adequadas às condições econômicas da região, essa política foi sendo pouco a pouco abandonada pelas empresas. Simultaneamente e em grau crescente, as empresas brasileiras colocaram em operação as aeronaves a jato, voltadas especialmente para o tráfego internacional.

Em 1955, um relatório do Departamento de Aviação Civil (DAC) já anunciava que apenas duas empresas, das dez mais importantes existentes, haviam obtido bons resultados. Em junho de 1956, a frota das principais empresas de transporte aéreo totalizava pouco mais de 260 aviões, com uma oferta de 8.100 lugares e um índice médio de aproveitamento de cerca de 60 a 65%. No mesmo ano, foram negociadas mais de cinquenta novos aviões de tipo médio ou grande e, como resultado, o índice médio de disponibilidade chegava a 40%.

As Leis n.º 3.039, de 1956, e n.º 3.928, de 1961, criaram nova categoria de auxílio para as companhias aéreas: uma contribuição financeira total de Cr\$ 4.625.000,00 (quatro milhões seiscentos e vinte e cinco mil cruzeiros) pagos em parcelas anuais,

de 1957 a 1961, destinada ao reaparelhamento da frota aérea e distribuída entre elas conforme a quilometragem do ano anterior. Graças a esse sistema de auxílio, as companhias beneficiadas receberam mais de 50 milhões de dólares. Os aviões adquiridos ficavam desde logo de posse das empresas para sua utilização comercial e, ao fim de cinco anos, passavam à plena propriedade da companhia (FAY, 2001).

Com a introdução do jato, houve o deslocamento para as linhas domésticas das aeronaves convencionais, voltadas antes para o exterior, o que agravou o problema da superoferta. Este era, na realidade, o maior problema da aviação brasileira a desafiar sucessivos grupos de trabalho criados para estudá-lo e resolvê-lo. Uma análise dos custos operacionais mostra que o Douglas DC-3 era pelo menos 50% mais oneroso que os outros aviões a pistão e quase duas vezes mais do que um grande jato; e esse ônus, somado à dificuldade de peças de reposição, deixava o avião no solo e diminuía sua utilização média, gerando um custo que superava em 100% o de qualquer turboélice com a mesma capacidade de carga ou passageiro.

Em 1962 chegaram os primeiros turboélices, e os DC-3 passaram a ser empregados em rotas de baixo aproveitamento. Dos 226 aviões que constituíam a frota brasileira em 1968, 79 eram DC-3, apesar da diversidade da frota, porque a falta de infraestrutura aeroportuária nas regiões do interior dificultava a substituição do avião a hélice, e apenas 20 aeroportos operavam com o turboélice e oito admitiam jatos de grande porte, alguns com restrição de peso. Ademais, somente dois aeroportos eram equipados com radar.

A “corrida pelo jato”, entre 1961 e 1962, proporcionou uma crise financeira iminente para a indústria como um todo, principalmente pelo excesso de oferta e baixo tráfego. Ao adquirir aeronaves maiores, as empresas deixaram de atender a regiões de baixo tráfego, o que representou o fim dos voos para muitas cidades do interior, principalmente para as regiões de difícil acesso, inclusive por transporte terrestre. Na tentativa de resolver a questão, o governo criou a Rede de Integração Nacional (RIN), com o propósito de integrar as regiões remotas através de subsídios às empresas, utilizando basicamente o DC-3, que em 1963 já era um avião obsoleto, pouco produtivo frente aos modernos lançamentos da indústria aeronáutica mundial.

As linhas da RIN transportavam passageiros sem recursos para arcar com o elevado preço das tarifas; mesmo sendo “especiais”, servindo a regiões de difícil acesso, os passageiros utilizavam o avião

somente em casos excepcionais. Por isso, o avião utilizado deveria ter um baixo custo absoluto na hora de voo, não importando o preço do passageiro-quilômetro oferecido e, nestas condições, o DC-3 era o mais adequado.

No entanto, as empresas aéreas, apesar dos subsídios, começaram a apresentar prejuízos e endividamento e terminaram com as rotas deficitárias. O DC-3 passou a não ser aproveitado e a única saída foi vender o avião para países pobres que tinham uma utilização tipo RIN ou mesmo para os Estados Unidos, onde ainda existiam compradores.

Pela complexidade do setor, é importante referir um breve histórico das empresas analisadas na pesquisa, a fim de compreender suas trajetórias e a relevância que representaram na conjuntura econômica do transporte aéreo para o país.

2.1 Redes estaduais aéreas Ltda. - Real

A Real foi criada em 1946 e o fundador, Linneu Gomes, não contava com o apoio oficial para sua implantação (REAL AEROVIAS, 1956). A alternativa foi adquirir as empresas que possuíam as linhas desejadas, mas que estavam em dificuldades. Vultosas transações foram efetuadas na aquisição das linhas *Wright*, Natal, Transcontinental, Aerovias Brasil e sua subsidiária Aeronorte.

Em 1954, a Real comprou a Aerovias, e a fusão reduziu os custos operacionais e administrativos. Logo tiveram início as mudanças de horários, eliminação da duplicidade, demissão de funcionários excedentes, redução do número de agências para venda de passagens e reforma da frota.

Em 1956 a empresa crescera muito, começava a competir com a Viação Aérea Rio Grandense (Varig) e pretendia inaugurar uma rota para Nova Iorque.

O consórcio dispunha de 67 aviões, sendo 58 DC3, seis *Convair* 340, e três DC-4 Douglas *Skymaster* C-54, que vieram da aquisição da Aerovias, com capacidade para 52 passageiros e que poderiam concorrer com duas empresas americanas no serviço para os Estados Unidos. A empresa solicitou autorização ao Ministério da Aeronáutica para estender a linha de Miami até Nova Iorque, negada pelo DAC, que, no entanto, permitiu que ela fosse até Chicago.

Nessa época, a Real servia a 110 cidades no Brasil e ainda chegava ao Paraguai, Uruguai, Argentina, Venezuela e Estados Unidos. Tinha uma rota para Buenos Aires-Montevideú-São Paulo, outra ligando o Rio-Belém-Port of Spain-Caracas-Miami e a rota São Paulo-Assunção-Montevideú, ambas três vezes por semana, e recebeu

concessão para estender a rota de Miami até Chicago. O *slogan* adotado pela empresa era “a Real Aerovias tem sempre um olho no futuro”.

A Real possuía, desde 1954, uma escola de pilotos e uma base de manutenção em Congonhas, onde trabalhavam mais de mil técnicos, mecânicos e ajudantes. A base possuía uma oficina de revisão de motores; banco de provas para os motores; revisão de instrumentos de voo e de rádios de bordo; estações de rádio de terra e seus geradores; oficinas de tapeçaria, estrutura de aviões, sistemas hidráulicos, eletricidade, pintura e carpintaria; um almoxarifado com peças para cinco anos e uma serralheria, que fabricava escadas e carrinhos para uso em aeroportos.

A companhia havia encomendado quatro aeronaves DC-6B com que pretendia inaugurar a rota para o Japão. Em 1954, incorporou à frota dois *Convair* 340, que transportavam 44 passageiros cada, a uma velocidade de 450 km por hora, tinha cabine pressurizada e ar condicionado. A Real pretendia adquirir dez aviões deste tipo, utilizado com grande aproveitamento na linha para *Buenos Aires* e na linha entre São Paulo e Curitiba. Em 1955, incorporou à frota os *Super-Convair* 440.

A concorrência para a Argentina era grande: havia uma guerra pelo serviço de bordo e pela tarifa. A Real Aerovias era acusada de cobrar 432 dólares pela passagem ida e volta *Buenos Aires-Miami*, enquanto a tarifa fixada pela Iata era de 779 dólares. A concorrência era tão acentuada que a revista *Time* de 5 de maio de 1958 criticou a Real pelos preços e a Varig por servir nos voos internacionais champagne e lagosta (PEREIRA, 1987, p. 61).

O Consórcio Real Aerovias havia absorvido muitas empresas e era, em 1959, a maior empresa brasileira. Logo, passou a enfrentar a ascensão “dominadora” da Varig (ANDERSON, 1979, p. 61).

Em outubro de 1956, a Varig e a Vasp se uniram para enfrentar o crescimento da Real. Era um consórcio operativo no qual cada empresa continuaria independente jurídica, econômica e administrativamente, juntando apenas os serviços em que havia sobreposição.

No mesmo período, a Varig fez outros acordos bilaterais de tráfego mútuo com diversas congêneres internacionais, realizados com a aprovação da *International Air Transport Association* (IATA), inclusive com possibilidade dos voos triangulares. Nestes voos, o viajante podia percorrer um trajeto de ida diferente do de volta, pagando praticamente a mesma coisa. A Varig fazia a ligação com a América do Norte, fechando um dos lados do triângulo e os outros dois eram fechados por uma companhia europeia.

A competição entre as empresas provocou a formação de *pools* que reuniam duas ou mais empresas com a finalidade de dar descontos nas tarifas. As companhias reunidas – Consórcio Real Aerovias Nacional, *Panair* do Brasil, Lóide Aéreo e Sadia (FAY, 2001) –, representando 65% do transporte aéreo nacional, decidiram dar 40% de desconto nas tarifas e ainda declararam estar fazendo isso em colaboração com as medidas de redução de preços promovidas pelo presidente Juscelino Kubitschek.

Em 1957, a Real teve destaque com o início das obras de Brasília, pois foi a primeira empresa aérea que colocou a nova capital na sua rota.

2.2 PANAIR do Brasil S.A. - PANAIR

A *Panair*, na década de 1950, tinha uma rede de dimensão nacional e era subsidiária da *Pan American*. Possuía uma linha norte-sul pelo litoral, uma linha subsidiada na rota do Rio Amazonas, outra rota para Montevidéu e Buenos Aires e operava a rota para a Europa. Nesse período, a *Pan American* vendeu 10% das ações aos membros do Conselho de Administração da *Panair*, passando o controle de 52% das ações aos membros brasileiros e cessou o recebimento de subvenção do governo norte-americano. Seu presidente, Paulo Sampaio, tomou para si a tarefa de negociar a concessão das rotas europeias, cujo papel deveria ser do Estado brasileiro (CARVALHO, 1963, p. 350-351).

Até hoje é difícil explicar o caso *Panair*, companhia muito admirada pela população brasileira. Ela foi pioneira na linha do Amazonas, onde desenvolvia uma missão humanitária com o *Catalina*, que levava remédios, alimentos e vacinas contra febre amarela. O nome da empresa era sinônimo de modernidade e, quando ela desapareceu, gerou saudades, e chegou a ser citado na música “Saudade dos Aviões da *Panair*” (NASCIMENTO; BRANT, 1975).

Seus aviões eram chamados por nomes de bandeirantes, pintados com uma faixa verde escuro e possuíam algo de mágico, como retratou Artur da Távola procurando decodificar o imaginário da *Panair* “[...] DC-3! O *Catalina* corajoso, anfíbio, a integrar a Amazônia! Os quadrimotores depois da guerra! [...] Atravessar o Atlântico: Ah Constellation, ave maior, mito maravilha! Ainda recordo minha primeira subida no Caravelle.” (BARBOSA, 1996, p. 3).

Em 1960, a empresa reduziu sua participação acionária para 30% do total de ações e em 1961 vendeu o restante. Segundo Anderson (1979, p. 58), devido a pressões nacionalistas,

enquanto Bordini afirma que a *Pan Am* enfrentava dificuldades, e “admitiu a possibilidade de vender o controle acionário que possuía da *Panair*. A Varig candidatou-se à compra, mas a *Pan American Airways* queria cinco milhões de dólares por suas ações” e o negócio não saiu (BORDINI, 1996, p. 260).

Os novos proprietários, próximos às diretrizes pleiteadas por Juscelino Kubitschek e João Goulart, eram financistas brasileiros sem experiência em aviação, mas com interesses relacionados com grupos europeus. Nesse momento, empresas norte-americanas haviam sido desapropriadas no Brasil e temiam perder seu patrimônio, já que a Companhia de Energia Elétrica, pertencente aos norte-americanos, havia sido encampada pelo governo do Rio Grande do Sul.

A aviação internacional passava por um momento de crise, e a *Panair* enfrentava forte concorrência das empresas europeias, perdendo mercado: 40% das passagens nos voos internacionais eram cortesia, a companhia estava sem crédito no *pool* de peças para manutenção na Europa, um de seus aviões estava preso na França por falta de pagamento de um concerto e apenas metade de seus 25 aviões em serviço eram operacionais (ANDERSON, 1979, p. 58).

Ademais, aos poucos, os países europeus renovaram suas frotas e deram início a uma concorrência impiedosa nas rotas do Atlântico. Suas perdas operacionais eram absorvidas pelos Estados, pois a maior parte dessas empresas era estatal ou de economia mista. Elas começaram a oferecer descontos, que afetaram profundamente o mercado da *Panair*.

Não foi suficiente para inverter a tendência de crise a assinatura de *pool agreements*. Na prática, devido ao grande desequilíbrio no número de embarques, as companhias europeias continuaram com a parte do leão, pois esses acordos comerciais fixavam recíprocas percentagens de participação que a empresa brasileira não alcançava. De fato, inferiorizada por falta de peças de reposição para as mais modernas de suas aeronaves, ela acumulava com certa frequência grandes atrasos nas operações de sua rede internacional, criando uma imagem de insegurança que estava afugentando clientes.

Em 24 de abril de 1961, a *Panair* passou ao controle do Grupo Celso Rocha Miranda e Mário Simonsen. Segundo Pereira, a empresa foi comprada por CR\$ 600.000.000,00 (seiscentos milhões de cruzeiros) e mais U\$ 8.000.000,00 (oito milhões de dólares) (PEREIRA, 1966). Paulo Sampaio voltou a

presidir a empresa que, novamente, encontrava-se no meio de lutas internas com acionistas dissidentes, insatisfeitos com a administração.

O grupo controlador dedicava-se à exportação de café, aos seguros e às comunicações. Gozavam, assim, de bastante prestígio nos meios aeronáuticos por representarem firmas anglo-franco-germânicas ligadas ao transporte aéreo (SONINO, 1995), mas essa não era a opinião de Ruben Berta na época, conforme consta no telegrama enviado ao governador de São Paulo, que considerava o grupo “testa de ferro movido por interesses obscuros e que visa grandes lucros” (PEREIRA, 1995, p. 38).

Os principais fabricantes europeus de equipamento aeronáutico eram representados no Brasil por empresas ligadas ao grupo Simonsen. Nessa época, foram vendidos 11 *Caravelles* no Brasil, e a *Panair* chegou mesmo a assinar um compromisso para compra do avião supersônico Concorde.

Segundo a documentação da *Panair* enviada pelo Brigadeiro Eduardo Gomes, Ministro da Aeronáutica, ao Senador Vasconcelos Torres (PEREIRA, 1987), em 24 de junho de 1961, ao passar o controle da empresa para Mário Simonsen e Celso Rocha Miranda, a situação já apresentava problemas, pois as ações foram vendidas por um preço cinco vezes maior do que seu valor nominal, e no balanço encerrado naquele ano o prejuízo era de Cr\$ 400.000.000,00 (quatrocentos milhões de cruzeiros), correspondentes a quatro vezes o capital da empresa. Outros evidenciaram que, em 1964, o *déficit* do balanço totalizava 1,5 bilhões de cruzeiros e que, apesar dos 3,68 bilhões em auxílios e subvenções, seus débitos em 31 de janeiro de 1965 chegavam a 38,5 bilhões e os débitos a vencer eram de Cr\$ 62,3 bilhões.

Entre as irregularidades apontadas pelo Ministro da Aeronáutica, estava a cobrança das mais altas taxas de seguro do mercado – a diferença era de dezenas de milhões – e enfatizava a falta de peças de reposição, ameaçando a segurança de voo. Somente cinco aeronaves estavam em condições de voo.

Em 9 de fevereiro 1965, perdeu a concessão que lhe permitia voar. O Ministério da Aeronáutica publicou uma nota, confirmando que fora pela incapacidade econômica, financeira e administrativa da empresa que o Governo Federal retirara as linhas das quais ela era permissionária a título precário, a fim de garantir o serviço de transporte aéreo público, a continuidade dos serviços internacionais e a segurança de voo.

Sonino e Sampaio apontaram ocorrências de privilégios e mau gerenciamento (FAY, 2001), mas em entrevista de Erik de Carvalho a Samuel Wainer (SONINO, 1985, p. 43), a explicação era outra. Em 10 de fevereiro de 1965, um telegrama do governo federal avisou a empresa que a concessão de suas linhas aéreas havia sido suspensa. Em consequência de sua falência, o Brigadeiro Eduardo Gomes teria retirado a concessão das rotas, e as linhas domésticas foram entregues para a Cruzeiro do Sul, que era a segunda maior empresa e tão antiga quanto a Varig, pois em 1948 já detinha 21% do tráfego.

2.3 Cruzeiro do sul

A companhia organizada como sociedade limitada em 1941 para suceder o Sindicato Condor, que tinha ligações com a Alemanha, ao ser nacionalizada, foi convertida em sociedade anônima e passou a chamar-se Cruzeiro do Sul, tendo seus próprios funcionários adquirido suas ações. Conforme Anderson (1979), em 1975 eram 370 acionistas e o controle (35%) pertencia a dois homens de negócios e à família de seu presidente, Bento Ribeiro Dantas.

Quando o Brasil se declarou inimigo da Alemanha, em 1942, os bens da Condor foram confiscados pelo governo e o advogado Bento Ribeiro, seu diretor, convenceu os demais diretores, a maior parte deles alemães, a passar o controle para novos sócios.

Em 1965, com o fechamento da *Panair*, a companhia recebeu as linhas domésticas da empresa e alguns aviões. Em 1961, a Varig comprara a Real, que estava praticamente falida e desacreditada; o abastecimento de combustível nos aeroportos era feito mediante dinheiro e nenhuma oficina lhe dava crédito. As dificuldades enfrentadas pela empresa haviam aumentado com a linha para Tóquio e o atraso no recebimento dos aviões a jato, e ela não conseguia competir com os *Boeing 707*.

A partir de 1964, com o governo do presidente Castelo Branco, estabeleceu-se uma nova política: as passagens gratuitas foram eliminadas; as seis empresas foram reduzidas para quatro; e implantou-se um sistema tarifário ajustável em proporção aos índices de inflação.

As tarifas mais realistas possibilitaram uma redução das subvenções de caráter operacional e a eliminação das destinadas ao reequipamento. Na década de 1970, só restaram as subvenções de apoio à rede interna, que representavam 0,11% da receita total das empresas (FAY, 2001).

Embora no primeiro momento as medidas adotadas tenham provocado uma redução de passageiros, com o decorrer da década a economia passou por um surto de desenvolvimento que provocou o aumento do poder aquisitivo e da demanda, de modo que o transporte aéreo voltou a crescer. Assim, o PNB cresceu 11,3% em 1971, e o tráfego de passageiros cresceu 19,3% (FAY, 2001); e, com esse crescimento, as empresas solicitaram do governo o apoio para adquirir modernas aeronaves a jato, sob a constante pressão da indústria aeronáutica mundial, que havia feito grandes investimentos para desenvolver novos aviões e precisava de compradores.

O crescimento econômico passou, a partir de 1967, a mudar o quadro da crise: as empresas apresentaram balanços positivos; o número de passageiros aumentou; e as empresas iniciaram uma política de venda de passagens a crédito e sem juros. O Governo Federal e a Empresa Brasileira de Turismo (EMBRATUR) também colaboraram, adotando medidas no sentido de ampliar o mercado de turismo, como a implantação de infraestrutura necessária.

No Brasil, em 1969 as empresas começaram a tirar vantagens reais dos jatos. O aumento tarifário no período de 1963-1967 foi sempre maior que os aumentos salariais, causando retração no tráfego aéreo. Note-se que houve uma preocupação por parte do governo em reduzir os aumentos das tarifas, embora os reajustes ainda tenham ficado acima da variação salarial.

A aviação comercial brasileira mostrou, a partir de 1968, efetivos sinais de recuperação e superação da crise econômico-financeira que a envolveu em quase toda a década de 1960. De fato, isso ocorreu ao mesmo tempo em que o conjunto das cinco empresas de transporte aéreo regular passou a apresentar *superavits* operacionais, invertendo a situação desfavorável que perdurou até 1967.

Em 1968 ocorreram três aumentos tarifários no transporte aéreo doméstico, sempre sobre os níveis então vigentes e para atender exclusivamente a reajustes de custos; em 1969, o reajuste no preço do petróleo da ordem de 30% para o querosene de aviação para aeronaves a jato e turbo jato exigiu reajustes na frota da aviação brasileira, já que 90% dela utilizava querosene. Mesmo assim, a procura pelo transporte aéreo, apesar dos sucessivos aumentos, continuava crescendo 9% ao ano.

A Varig se consolidou no período até 1973, formando uma rede de aviação doméstica que já era uma das maiores do mundo e experimentou uma

fase de grande crescimento, atraindo o interesse dos maiores fabricantes de aviões dos Estados Unidos que vinham perdendo sua participação para empresas europeias e japonesas. Nesta época, o Brasil importava 80% do seu consumo de petróleo, e a quadruplicação dos preços e o depósito compulsório para viagens ao exterior afetaram fortemente os resultados; contudo, em 1973, a Varig chegou a liderar a lista das companhias aéreas mais rentáveis do mundo (FAY, 2001).

As dificuldades impostas pelo governo em relação à Vasp facilitaram o trabalho dos diretores da Varig empenhados em impedir o surgimento de uma empresa que, além de tornar-se majoritária no mercado doméstico, disputaria passageiros nas linhas internacionais.

A Varig adquiriu a Cruzeiro do Sul por 80 milhões de cruzeiros, passando a controlar 64% das ações, com o pagamento em dinheiro e ações, oferta bem maior que a da Vasp, que tinha sido de 48 milhões de cruzeiros (SONINO, 1995, p. 55).

Aprovada pelo Ministro da Aeronáutica, a compra da Cruzeiro pela Varig deixava a Vasp na dependência de um remanejamento de linhas.

As razões que levaram a Varig a adquirir uma empresa falida foi a situação que a Cruzeiro do Sul apresentava em junho de 1975.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se que o transporte aéreo no Brasil era extremamente vinculado ao Estado, embora fosse explorado por empresas privadas. Elas só atuavam mediante subsídios, e, mesmo assim, o setor não apresentava bom desempenho, vivendo em crise permanente. Verificou-se que, no início da década, o número de passageiros transportados e de cidades servidas pelo transporte aéreo diminuía. No final da década de 1960, o Brasil passou por um período de crescimento econômico que levou as empresas a partirem para a renovação de suas frotas. Pouco tempo depois, a renovação, feita de forma desordenada e ambiciosa, associada à conjuntura mundial de recessão e crise do petróleo, levou as empresas à crise e à intervenção do governo, promovendo mais uma concentração do setor.

Os problemas enfrentados eram de múltiplas causas, devendo-se acentuar a dependência externa dos países fabricantes de tecnologia aeronáutica, as variações cambiais e o preço do petróleo, assim como os problemas internos frente à formulação de uma política

aeronáutica clara e contínua de desenvolvimento de uma indústria aeronáutica própria.

Em geral, a solução adotada pelo governo através do DAC, cada vez que a crise se acentuava, era suprimir uma empresa, diminuir a concorrência e concentrar o setor.

A forte competição, muitas vezes predatória, entre as empresas privadas e a baixa ocupação dos aviões, aliadas aos problemas de gestão e falta de planejamento, contribuíram para aumentar a crise. A fusão de empresas e a forte competição marcaram o período.

A Varig, depois de ter absorvido o consórcio Real Aerovias Nacional em 1961, herdou as rotas

para a Europa da *Panair* do Brasil em 1965 e, em 1975, através da Fundação Ruben Berta, adquiriu a Cruzeiro do Sul, passando a ser a única empresa a voar para o exterior, ou seja, passou a dominar o setor, praticamente sem concorrência.

O breve relato sobre as empresas aéreas Real, *Panair* e Cruzeiro do Sul, e as atividades desempenhadas no período analisado, demonstra a importância deste meio de transporte para a economia brasileira e mundial, a necessidade de políticas públicas que visem ao desenvolvimento continuado do setor, e a concorrência salutar e não predatória entre as companhias aéreas.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, D. **A aviação comercial brasileira.**

João Pessoa: UFPB, 1979.

BRASIL. Congresso Nacional. Banco do Brasil, Ofício n.º DICAM-80-61. **Diário do Congresso Nacional**, Brasília, DF, 16 maio 1962, Seção I, p. 2398.

BARBOSA, N. P. **Nas Asas da História:** lembranças da *PANAIR* do Brasil. Rio de Janeiro: Agir, 1996.

BORDINI, R. **Céus desconhecidos.** Porto Alegre: Magister, 1996.

CARVALHO, A. P. **Geopolítica do transporte aéreo.** São José dos Campos, SP: Serviço de Publicações do CTA, 1963.

FAY, C. M. **Crise nas alturas:** a questão da aviação civil (1927-1975), 2001. 303 f. Tese (Doutorado em História)—Pós-graduação em

História, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

NASCIMENTO, M.; BRANT, F. Conversando num bar (Saúde dos aviões da *Panair*). In: NASCIMENTO, Milton. **Minas.** Rio de Janeiro: EMI Odeon, 1975. 1 LP.

PEREIRA, A. **Aviação comercial brasileira:** asas cortadas. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1966. 101 p.

_____. **Breve história da aviação comercial brasileira.** Rio de Janeiro: Europa, 1987.

_____. **Memória do Sindicato Nacional dos Aeronautas:** sua vida, suas lutas: 1942-1979. Rio de Janeiro: Sindicato Nacional dos Aeronautas, 1995.

SONINO, G. **Depois da turbulência.** São Paulo: APVAR, 1995.

REAL AEROVIAS. **Relatório Anual 1954-1955.** São Paulo: Real, 1956.

A formação da “pródiga filha alada” de Getúlio Vargas e suas primeiras façanhas em um conflito mundial (1941-1945)

The formation of Getúlio Vargas “generous winged child” and its first achievements in a worldwide conflict (1941-1945)

La formación de la “pródiga hija con alas” de Getúlio Vargas y sus primeras hazañas en un conflicto mundial (1941-1945)

Tania Regina Pires de Godoy, Doutora
Academia da Força Aérea - AFA
Pirassununga/SP - Brasil
taniagodoy@globomail.com

Cel Dent R1 Claudio Passos Calaza, Mestre
Academia da Força Aérea - AFA
Pirassununga/SP - Brasil
calazacp@gmail.com

RESUMO

A participação da Força Aérea Brasileira na Segunda Guerra Mundial imprimiu marcas indeléveis na organização da Força, composta em 1941 pelas aviações naval e militar como elementos majoritários em sua formação inicial, que teve elementos da Força Pública de São Paulo em sua constituição. Foi uma experiência dramática para seus oficiais e graduados porque vivenciaram uma brusca mudança de emprego e de doutrina para atender às necessidades do conflito europeu que, mesmo em situação de colapso, ainda impôs uma resistência insana e terrível aos seus adversários. Este trabalho apresenta as circunstâncias políticas do alinhamento brasileiro às Forças Aliadas no início dos anos 1940, que coincidem justamente com a criação do Ministério da Aeronáutica e de seu braço armado – a Força Aérea Brasileira. Dessa maneira buscamos dirimir a ausência de uma produção histórica não institucional militar que trata dos nossos combatentes aéreos e de suas realizações tanto no espaço aéreo brasileiro e no Atlântico sul quanto na Europa, além de conhecer seu emprego e os elementos que compuseram a memória heroica da Força.

Palavras-chave: Brasil. Força Aérea Brasileira. Segunda Guerra Mundial. Getúlio Vargas.

Recebido / Received / Recebido
20/05/13

Aceito / Accepted / Acepto
18/07/13

ABSTRACT

The participation of the Brazilian Air Force in World War II left indelible marks on the Force organization. In 1941, it was composed of the naval and military aviations as major elements in its formation, which also had elements of the Sao Paulo Security Force in its constitution. It was a dramatic experience for its commissioned and non-commissioned officers because they experienced a sudden change of employment and doctrine to meet the needs of the European conflict which, even in a situation of collapse, offered an insane and terrible resistance to its adversaries. This work presents the political circumstances of the Brazilian alignment to Allied Forces in the early 1940s, coinciding precisely with the creation of the Ministry of Aviation and its armed wing - the Brazilian Air Force. Thus we seek to resolve the lack of a historical non institutional military production which portrays our air fighters and their accomplishments not only in the Brazilian airspace but also in the South Atlantic and in Europe, besides knowing their employment and the elements that composed the heroic memory of the Force.

Keywords: Brazil. Brazilian Air Force. World War II. Getúlio Vargas.

RESUMEN

La participación de la Fuerza Aérea Brasileña en la Segunda Guerra Mundial imprimió marcas indelebles en la organización de la Fuerza, compuesta, en 1941, por la aviación naval y la aviación militar como los principales elementos de su formación, que tenía elementos de las Fuerzas Armadas de Sao Paulo en su constitución. Fue una experiencia dramática de sus oficiales y graduados porque experimentaron un repentino cambio de empleo y de doctrina para satisfacer las necesidades del conflicto europeo que, incluso en una situación de colapso, todavía impuso una gran fuerza y terrible a sus adversarios. Este trabajo presenta las circunstancias políticas de la alineación de Brasil a las Fuerzas Aliadas en la década de 1940, coincidiendo precisamente con la creación del Ministerio de Aviación y su brazo armado - la Fuerza Aérea Brasileña. Así que tratamos de resolver la falta de una producción histórica no institucional militar que viene a nuestros combatientes de aire y sus logros tanto en el espacio aéreo brasileño y el Atlántico Sur y Europa, además de conocer su empleo y los elementos que componen la memoria heroica de la Fuerza.

Palabras-clave: Brasil. Fuerza Aérea Brasileña. Segunda Guerra Mundial. Getúlio Vargas.

1 INTRODUÇÃO

A participação do Brasil na Segunda Guerra Mundial foi modesta, porém bem-sucedida. Sabemos que o Teatro do Mediterrâneo, na Frente da Itália, dentre os acontecimentos de 1944 a 1945, era secundário, mas necessário para a derrocada incondicional do conflito instaurado pela Alemanha nazista. Nessa frente participaram Forças Militares Expedicionárias de múltiplas nacionalidades, lutando sob o comando tanto do 5º Exército norte-americano quanto do 8º Exército britânico. A Força Expedicionária Brasileira lá participou nos dois últimos anos do extraordinário e terrível conflito de 1939 a 1945 e realizou seu *début* numa guerra de alta tecnologia.

Não obstante, a Força Aérea Brasileira, recém-criada junto ao Ministério da Aeronáutica em 1941, teve sua efetivação e “batismo de fogo” nessa circunstância bélica, ao enviar dois grupamentos de combate – o 1º Grupo de Aviação de Caça (1ª GAvCa) e a 1ª Esquadrilha de Observação Aérea (1ª ELO), subordinados ao 350º Comando Aéreo Norte-Americano na Itália a partir de 1944, somando-se às missões da Aviação de

Patrulha da costa brasileira, para garantir um mínimo de segurança à navegação no Atlântico Sul nas águas territoriais brasileiras. Esse batismo teve como marco o ataque ao submarino italiano *Barbarigo*, em 22 de maio de 1942, no litoral do Nordeste, partindo de um *Mitchell B25*, aeronave de patrulha, antes mesmo de o Brasil ter declarado guerra ao Eixo.

Dessa maneira, não nos é difícil inferir mediações dessa participação para a organização da Força Aérea, a mais moderna em comparação com a Marinha do Brasil e o Exército Brasileiro, que contava majoritariamente com membros da aviação naval e militar, e componentes da Força Pública de São Paulo. Seus oficiais e graduados, alguns ainda vivos e principais fontes dos acontecimentos ocorridos naquele momento histórico e dramático em que o mundo se encontrava, vivenciaram uma brusca mudança de emprego e de doutrina para atender às necessidades do conflito europeu, lutando contra um inimigo que, mesmo em situação de colapso, ainda impunha uma resistência insana e nem por isso menos terrível aos seus adversários.

2 CONHECENDO UM POUCO DA AVIAÇÃO MILITAR ATÉ 1941

Curiosamente, o Brasil possui em sua história personalidades vinculadas a projetos aeronáuticos, desde o século XVIII, com o padre Bartolomeu Lourenço de Gusmão, que construiu um pequeno balão de ar quente, demonstrando ser possível voar com um artefato mais-leve-que-o-ar. No século XIX, Júlio César Ribeiro de Souza construiu e testou seus balões dirigíveis na França nos anos 1880, além de publicar um estudo propondo o formato fusiforme assimétrico de balões. Entretanto, o mais ilustre e inventivo dos brasileiros foi Alberto Santos Dumont, com seus balões e dirigíveis, construídos na França no final do século XIX, o que lhe conferiu o prêmio *Deutsch* em 1901 por sua façanha de contornar a torre *Eiffel* e que culminou com sua notável contribuição para a aeronáutica, com os aviões 14-BIS e *Demoiselle*, entre 1906 e 1908, demonstrando a capacidade de voar com um veículo mais-pesado-que-o-ar por meios próprios com motores a propulsão (BRASIL-INCAer, 1989, p. 283-345).

Todos estes nomes, no entanto, não representaram uma inclinação político-institucional para projetos aeronáuticos, desenvolvimento da indústria da aviação no país (desde o início do século XX) e nem incremento avançado nesta área, por motivos claros: Santos Dumont teria realizado suas invenções e apresentações fora de seu país de origem e o Brasil não possuía uma estrutura produtiva fabril para desenvolver a aviação, realidade que se consolidará somente nos anos 1950, com a EMBRAER (Empresa Brasileira de Aeronáutica S. A.). Mesmo assim, nos anos 1910, houve algumas iniciativas na aquisição de aeronaves para fins militares e na organização de Escolas de Aviação, tanto do Exército quanto da Marinha, mas por falta de verbas e de uma política sólida que justificasse a manutenção de uma aviação militar, estas Escolas, entre 1912 e 1919, funcionaram de maneira intermitente (BRASIL, 1989). Assim sendo, mesmo carregando o estigma de ter como Pai da Aviação um brasileiro, Alberto Santos Dumont, o Brasil, um país agrário e pouco desenvolvido industrialmente não sofreu grandes influências pelas invenções de seu filho ilustre, mais conhecido em Paris do que realmente em sua nação.

Além das Escolas de Aviação que formaram pilotos e integraram elementos atuando na Aviação Naval da Marinha e na Aviação Militar do Exército, existiam também Escolas de Aviação no Paraná, no Rio Grande do Sul e em São Paulo que, por sua relevância política e econômica nas primeiras décadas do século XX, tiveram condições de manter uma

aviação junto à Força Pública de São Paulo no Campo de Marte (SEGRELLES, 1962, p. 44).

A Aviação Naval, inicialmente instalada no antigo Arsenal de Marinha na Ilha das Enxadas, depois mudando sua sede em 1924 para a Ponta do Galeão, ambos na cidade do Rio de Janeiro, foi a pioneira em organizar sua Escola de Aviação, desde 23 de agosto de 1916 até 1924 com maior atividade e, até 1930, funcionado de maneira mais irregular. Já o Campo de Aviação do Exército foi implementado no Campo dos Afonsos. Naquele ano de 1918, no final da Primeira Grande Guerra, oficiais tanto da Marinha quanto do Exército fizeram cursos de aviação na Inglaterra e realizaram missões militares na recém-criada Royal Air Force – RAF (LAVENÈRE-WANDERLEY, 1975).

A Escola de Aviação Militar do Exército se estabeleceu de maneira definitiva no Campo dos Afonsos, em 1919, e contou com a Missão Militar Francesa na organização de sua instrução aos pilotos, cujo treinamento foi iniciado no Exército em 1920. Em 1919, a “missão indígena”, organizada em 1918, manteve seus instrutores treinando até 1920. Esse grupo de instrutores assumiu toda a estrutura de ensino militar do Exército em 1929, de acordo com o regulamento daquele ano.

A adoção da estrutura organizacional e da doutrina de emprego defensivo, voltada para dentro do território nacional, com base numa guerra de superfície, direcionou, no caso da formação dos pilotos militares do Exército, o emprego da aviação enquanto força auxiliar às operações militares da Força terrestre (na Marinha, às operações de apoio ao teatro naval), o que condicionou a Aviação Militar a manter-se vinculada ao Exército e a não possuir uma organização autônoma com emprego e doutrina próprios (LAVENÈRE-WANDERLEY, 1975).

A criação da Escola de Aviação Militar, em 1919 no Campo dos Afonsos, foi efetuada com a Missão Francesa de Aviação. Segundo Bastos Filho (1983), os oficiais franceses encaminharam a instrução aérea no sentido técnico e começaram praticamente do nada a organização da Escola, o que imprimiu aspectos administrativos próprios da doutrina militar francesa: “Dirigindo as diversas escolas, ativos em fábricas, os franceses estavam também administrando, e nossos oficiais absorvendo-lhes a técnica em fazê-lo” (BASTOS FILHO, 1983, p. 99). Por isso, não é difícil depreender a forte influência organizacional e doutrinária que a Missão Francesa exerceu na Aviação do Exército.

No decorrer dos anos 1920 e 1930, tanto a Aviação Naval quanto a Aviação Militar do Exército criaram reides para manter a funcionalidade das Armas de Aviação e para realizar voos de patrulha, principalmente com hidroaviões no litoral brasileiro. No entanto,

com poucas aeronaves e nenhuma infraestrutura que garantisse segurança em maiores voos, pouco se avançou em interiorização e maiores rotas aéreas (LORCH; FLORES JUNIOR, 1996).

2.1 A Aeronáutica de Vargas e de Eduardo Gomes

A criação de um Ministério do Ar e, conseqüentemente, de uma força aérea autônoma eram demandas que vinham da década de 1930. Na verdade a ideia era mais antiga, pois, já no final dos anos 1920, começaram a surgir as primeiras manifestações na imprensa em prol de um ministério para os assuntos da aviação. O major aviador Lysias Rodrigues foi seu precursor. Com ele seguiram outros militares do Exército como Lyra Tavares e Alves Cabral. Também oficiais da Marinha como Delamare e Netto dos Reis a eles se juntaram em suas pregações (SIQUEIRA, 1989).

As teorias de poder aéreo de Giulio Douhet, Mitchell e Trenchard reforçavam as argumentações militares, apesar do baixo nível de envolvimento do Brasil em contendas internacionais. A aviação se tornou uma nova arma no Exército desde 1927, ao lado da infantaria, cavalaria, artilharia e engenharia. Na Marinha, em 1931, foi criado um quadro à parte para os aviadores navais, no qual se podia ingressar a partir do posto de primeiro tenente. Nesse caso, a influência estrangeira foi norte-americana: a Missão Naval Americana esteve no Brasil entre 1922 e 1931 orientando a organização administrativa, a instrução técnica e o treinamento do pessoal.

No Exército, sob orientação francesa, a autonomia da aviação começou a ser conquistada depois da Revolução de 1930, quando foi nomeado o major-aviador Plínio Raulino de Oliveira para comandar a Escola de Aviação Militar. Antes dele, oficiais de outras armas, sem formação aérea, concorriam ao comando. Depois, só foram nomeados comandantes aviadores. Na Escola Militar de Realengo, ao final do segundo ano do curso, os cadetes optantes pela nova arma tinham que ir para o Campo dos Afonsos. Permaneciam isolados e perdiam contato com outras armas do Exército. Isso propiciou o desenvolvimento de um *ethos*¹ militar próprio, baseado no espírito de aventura e na coragem exacerbada exigidas aos futuros pilotos. O perfil daqueles que escolhiam ou eram indicados para a arma de aviação, era de intrepidez, espírito arrojado e, em geral, avesso à rígida disciplina e obediência impostas pela vida castrense. Diferentemente dos alunos das armas de artilharia e engenharia, os aviadores não

estavam entre os mais aplicados, mas sua atividade era repleta de emoções e *glamour*.

Toda a inspiração para uma terceira força armada vinha da Europa, de países como França e, sobretudo, da Itália fascista. Na verdade, os pioneiros na iniciativa foram os britânicos que, já no final da Primeira Guerra Mundial, constituíram seu *Air Ministry* e uma força aérea independente, a *Royal Air Force* (RAF). As décadas de 20 e 30 presenciaram uma seqüência de criação de forças aéreas em diversos países: Itália em 1923, Suécia em 1926, França em 1928, Chile em 1930, Uruguai e Alemanha em 1935 e Espanha em 1939, só para citar alguns exemplos. A onda não tardou a contaminar os brasileiros, sempre ufanistas de suas vocações aéreas inspiradas nos feitos de Alberto Santos Dumont e nas grandes dimensões do território nacional.

A “Campanha pelo Ministério do Ar” esquentou os debates em meados da década de 1930. O importante envolvimento da aviação na Guerra Civil Paulista de 1932 também justificava maiores investimentos no setor. Neste conflito, pela primeira vez nos céus do país, aconteceram os primeiros confrontos entre duas forças aéreas antagônicas. Os legalistas da Aviação Militar conhecidos como “vermelhinhos” enfrentaram nos ares os rebeldes paulistas denominados “Gaviões de Penacho”.

Vargas e Góes Monteiro, e ainda um Dutra fora da alta cúpula do Exército, perceberam o potencial estratégico da nova arma na repressão aos rebeldes paulistas. Foram, então, adquiridos 150 aviões comprados nos Estados Unidos, sendo essa a maior aquisição de equipamento bélico já feita por um governo brasileiro, excetuando a compra de couraçados ingleses em 1910. Abandonava-se, assim, a compra do material francês, imposto pela Missão Militar Francesa, já ultrapassado pela tecnologia americana (McCANN, 2007).

Em maio de 1931, foi organizada a primeira unidade aérea operacional, o 1º Regimento de Aviação. Antes, todos os meios aéreos da aviação do Exército estavam reunidos na Escola de Aviação, sob orientação da Missão Militar Francesa. O comando da nova unidade aérea foi entregue ao major Eduardo Gomes, reabilitado pelo triunfo da Revolução de 1930, então lotado no gabinete do ministro da Guerra. O antigo oficial de artilharia, apesar de incluído na arma de aviação, ainda não era um piloto militar, apenas detinha o curso de observador aéreo. Ele somente solaria uma aeronave algum tempo depois, sob instrução de seu subordinado, o tenente Casimiro Montenegro, muito empenhado em fisgar o velho Tenente para a arma aérea. É nesse período, no Campo dos Afonsos, que o prócer do tenentismo começou a semear sua liderança junto aos aviadores.

¹ O termo *ethos*, utilizado pela Sociologia, significa uma espécie de síntese dos costumes de um povo. Indica, de maneira geral, os traços característicos de um grupo, do ponto de vista social e cultural, que o diferencia de outros. Seria assim, um valor de identidade social (GUEERTZ, 1978).

Outra iniciativa tomada pela Aviação Militar e bem sucedida foi o Correio Aéreo Militar (CAM). Como grandes distâncias do território eram atravessadas por poucas ferrovias e por ainda menos estradas pavimentadas, o avião era literalmente uma dádiva dos céus, permitindo a observação e a comunicação com muitos pontos do mapa nacional raramente vistos por forasteiros, bem como o contato físico com lugares distando semanas ou meses da capital por via terrestre ou aquática.

A proposta, inicialmente uma demanda rebelde e aventureira de aviadores contrariados com as imposições da instrução da Missão Militar Francesa, por fim, se ajustou em perfeita sintonia com a doutrina de fortalecimento e integração do Exército como ator da política nacional. Para os pilotos significava a morte do “cilindro francês” e a oportunidade de viajar e desenvolver as habilidades da navegação aérea por terras nunca antes sobrevoadas. Distante das contendas políticas, Eduardo Gomes encontrou aí sua razão de viver: O Correio Aéreo Militar. O 1º Regimento de Aviação, primeira unidade aérea da Aviação Militar, tinha no Correio Aéreo sua principal missão operacional.

O CAM, a exemplo dos navegadores portugueses e bandeirantes paulistas do período colonial, levou a efeito, em pleno século XX, um novo descobrimento do interior do Brasil. A partir dele, rotas aéreas seriam semeadas por todo o interior do país. Em pouco tempo uma infraestrutura aeronáutica incipiente surgia em cidades e vilarejos mais distantes, possibilitando o contato de uma população sertaneja, totalmente excluída da sociedade, com a realidade de um emergente Brasil urbano e modernizado. Além disso, com quadros do Exército ocupando cargos em todos os estados, o serviço aéreo viria a reforçar as comunicações, integrando regiões e fazendo sentir uma atmosfera de desenvolvimento e de presença do Estado nos mais longínquos rincões.

Os dados oficiais da época indicam que, em entre 1931 e 1934, os aviões do CAM percorreram 7.870.689 quilômetros – o equivalente a mais de 200 voltas em torno da terra – transportando mais de mil toneladas de cargas (MORAIS, 2006, p. 51). As missões do CAM ajudaram a forjar a identidade do aviador militar brasileiro. A aura romântica que envolvia os pioneiros era construída por treinamentos intensos, longas jornadas e sérios riscos de morte. A atividade área reforçava a coesão e a solidariedade interna, induzindo padrões disciplinares mais conscientes e comprometidos, de acordo com Janowitz (1967, p. 47). Segundo assinalaria Carlos Lacerda, “as longas caminhadas do céu, o hábito de enfrentar os imprevistos, a camaradagem do perigo constante criou

um tipo de disciplina mais flexível, a par de uma atitude mais compreensiva” (LACERDA, 1967, p. 6).

Com a “Campanha pelo Ministério do Ar” indo “de vento em popa”, tudo parecia pronto para a criação de uma força aérea independente em meados dos anos 1930. Chegava-se a cogitar que, em 1935, tudo se concretizaria. Contudo, naquela década turbulenta pela política, trágicos acontecimentos vieram a influir no espírito das autoridades da época. Luis Carlos Prestes e seus companheiros do Partido Comunista, levemente, haviam convencido Moscou de que o Brasil estava “maduro” para uma revolução comunista. O levante militar marxista atingiu, em cheio, o Campo dos Afonsos, como um dos focos da sedição.

Às duas horas da madrugada do dia 27 de novembro de 1935, oficiais aviadores da célula do Partido Comunista da Escola de Aviação Militar, liderados pelos capitães Sócrates Gonçalves e Agliberto Azevedo deram início a uma violenta quartelada. O conflito intestino não demorou a provocar pesadas baixas, algumas de companheiros silenciados quando ainda dormiam. Ao capitão Agliberto, um dos aviadores que decolaram em 1930 em apoio à revolução, é imputado o assassinato a sangue frio de três companheiros. A Escola foi logo dominada pelos rebeldes, mas o 1º Regimento de Aviação, comandado pelo tenente-coronel Eduardo Gomes, pôs-se contra os rebeldes, em franca resistência. O Regimento de Aviação era um alvo preferencial porque dispunha dos únicos aviões prontos para emprego – os Corsários e Boeings. Os aviões da Escola não estavam preparados, nem armados. Na defesa de sua unidade, Eduardo foi baleado na mão.

Em que pese o ativismo marxista de alguns oficiais da Escola, o movimento contou com a cooptação de muitas praças. Existia um curso de formação de sargentos para as especialidades de mecânico, radiotelegrafista e fotógrafo e, ao final dele, ingressavam rapazes novos, que saíam graduados terceiros-sargentos. Mas, segundo inspiração do Exército da época, foi criada uma graduação intermediária entre cabo e terceiro-sargento (MOURA, 1996, p. 74).

Com o prédio da Escola de Aviação cercado pelas tropas vindas da Vila Militar, teve início um intenso bombardeio. Em pouco tempo, o prédio da Escola foi completamente destruído e ocupado pelas tropas do Exército. Instalou-se estranho clima de desconfianças de que todos os aviadores seriam comunistas ou haviam permitido a sedição por negligência na segurança do quartel (MOURA, 1996, p. 76).

A frustrada revolta comunista de novembro de 1935 foi evento-chave desencadeador do processo de institucionalização da ideologia anticomunista no meio

das Forças Armadas, muito explorado pela ditadura do Estado Novo. Ficou impresso que os comunistas brasileiros eram elementos “a serviço de Moscou”, pautados em uma ideologia exótica que os transformou em traidores da Pátria. Os militares participantes na revolta foram, em particular, acusados de dupla traição: não só do país como da própria instituição militar, ferida em seus dois pilares — a hierarquia e a disciplina. Foram também rotulados de covardes, devido principalmente à acusação, até hoje controversa, de que no levante do Rio teriam assassinado colegas de farda ainda dormindo.

O levante comunista foi especialmente traumático para os homens da aviação. Na memória coletiva do Exército, e ainda mais na aviação, os comunistas e a pérfida rebelião de 1935 ficariam para sempre associados. Dessa maneira, com o expurgo e a repressão, pelo Estado Novo, das lideranças comunistas dos quartéis, a Aviação Militar se reconstruiu sob a égide de um marcante anticomunismo. Essa ideologia seria um componente referencial na formação da identidade política de grande parte dos homens que forjariam a futura Aeronáutica.

Eduardo Gomes, o prócer do tenentismo, atingido gravemente por um tiro de fuzil no quadril em 1922, ganharia mais um emblemático ferimento, dessa vez na mão direita. Um dos dedos desta ficaria defeituoso. O episódio ajudaria a fortalecer o mito, desta vez, na resistência contra a sedição comunista:

Ao cabo, escapa à morte mais uma vez, com a mão direita rudemente atingida por um tiro de fuzil, em pleno combate. Dominado o levante, fazem-lhe os primeiros curativos. Mas o comandante do 1º de Aviação permanece em sua praça, teimando em não se recolher à casa, enquanto a situação não estiver bem esclarecida. (CHAGAS, 1926, p. 27).

Terminada a revolta, ninguém foi preso, pois todos os oficiais rebelados, bem como as praças, haviam fugido. Só permaneceram os que não haviam aderido. Um balanço concluiu que, quem não se encontrava nos Afonsos, estaria sob suspeita, o que acabou se constatando ser verdadeiro. O intervencionismo de outros comandos do Exército sobre a arma de aviação foi enorme e humilhante. Nesse clima, havia conjunções e cisões. Eduardo Gomes, que encarnava as atividades do CAM, cioso de sua autoridade, passou a ser visto com reservas, já que a “Intentona” eclodira nos Afonsos, em que se pese a firme e heroica atuação legalista de Eduardo no episódio (SOUZA JÚNIOR, 2004, p. 27).

As afinidades de Eduardo Gomes com o candidato Armando Salles de Oliveira, político paulista em ascensão nos anos 1930, de orientação liberal-conservadora, faz-nos perceber as tendências políticas que conduziam o velho líder tenentista. Armando Salles era engenheiro e

empresário bem sucedido da capital paulista, casado com a filha de Júlio de Mesquita, tradicional proprietário do jornal *O Estado de São Paulo*, de quem se tornaria amigo e sócio em diversos empreendimentos. Embora interventor paulista nomeado por Vargas após a Guerra Civil de 32, e depois eleito pelo voto da Assembleia paulista em 1935, Armando se tornara um político em progressiva rota de oposição a Vargas por representar promissora renovação das elites políticas paulistas. Durante sua gestão se deu a criação da Universidade de São Paulo (USP), projetada para ser um centro de excelência acadêmica, e para a qual se recorreu à contratação de professores europeus e norte-americanos.

No final de 1936, Armando Sales comunicou a Vargas sua intenção de candidatar-se às eleições presidenciais previstas para janeiro de 1938. Vargas, contudo, tinha projetos continuístas e, apoiado, ou talvez instigado, pelos generais Eurico Gaspar Dutra, ministro da Guerra, e Góes Monteiro, chefe do Estado-Maior do Exército, em 10 de novembro de 1937 fechou o Congresso Nacional e cancelou as eleições, instituindo a ditadura do Estado Novo. O motivo era um falso plano, forjado no Estado-Maior do Exército, prevendo nova investidura comunista contra o governo. No clarear do dia, com o 1º Regimento de Aviação cercado pela tropa da Vila Militar, Eduardo Gomes dirigiu-se à Escola de Aviação, esta sob o comando do coronel Ivo Borges, numa tentativa de somar forças para resistir.

A implantação do Estado Novo significou para Eduardo Gomes a mais profunda traição por parte de Getúlio, o que provocou seu rompimento político com o presidente, passando a se pautar apenas por sua ética e obediência castrenses, assediado tanto pelos integralistas quanto pelos pares por uma desobediência à nova ordem (DIAS, 2001). A liderança de Eduardo Gomes na arma de aviação foi sendo construída assim, de maneira incontestada, com base nos princípios de uma autêntica liderança militar, pelo exemplo, pelo caráter e pelas constantes demonstrações de grandeza e servidão à causa da aviação.

Sabia ser solidário com os companheiros nas horas difíceis, e inflexível pelo exemplo no combate ao que lhe parecesse menos condizente com a vida militar de um aviador. E acima de tudo, zelava pelo sucesso do Correio Aéreo Militar, pois, com sua visão estratégica, sabia o que ele representava para o adestramento dos seus oficiais, para a eficiência da Aeronáutica e para os destinos do próprio Brasil. (SIQUEIRA, 1989, p. 62).

Rivalizando com Eduardo, na alta esfera do país, o próprio presidente Getúlio Vargas mostrava-se um apaixonado pelas causas aeronáuticas, dando frequentes provas de apoio e incentivo em suas

ações de governo. Pouco antes do golpe do Estado Novo, Vargas buscou fortalecer seus laços com a Aviação Militar retardando a concessão à *Pan American Airways* para abrir nova rota de São Paulo e Curitiba a Assunção, no Paraguai. O CAM levava correspondência por essa rota e relutava em entregá-la a uma empresa estrangeira. Conforme ressaltou Frank McCann (2007, p. 531), Getúlio percebia a importância de manter satisfeitos os aviadores.

Outro autor que ressalta a inclinação de Vargas pelas causas aeronáuticas foi José Garcia de Souza (1944), dedicando muitas páginas de sua curiosa obra em exaltar as iniciativas do presidente em prol da atividade aérea. Segundo ele, “Getúlio Vargas reconhecia o valor da força aérea nos destinos do mundo”, tendo recebido diversas homenagens nacionais e internacionais, dentre as quais o título de “Amigo da Aviação”, da imprensa norte-americana, em 1940. E ainda acrescenta:

Não houve nenhum dos diretores da Aeronáutica, quer Civil, Militar ou Naval, que não tivesse sempre encontrado um apoio, quer moral, quer material, que pessoalmente imprimia o Presidente Vargas a todas as questões da Aeronáutica. Não houve nunca um único papel, uma única reclamação, uma única petição que dele não merecesse especial e carinhosa acolhida. (SOUZA, 1944, p. 17).

Enquanto Wenceslau Braz foi o primeiro presidente da República a realizar um voo de avião, Getúlio Vargas se notabilizou por fazer do avião um meio de transporte quase que rotineiro para viajar por todo o país. Getúlio apreciava viajar de avião, e viajou muito. A partir de 1938, o governo adquiriu especialmente dois aviões para a Aviação Militar com o propósito de atender ao presidente e à sua família. Eram dois *Lockheed 12A*, bimotores de oito lugares, sem muitos recursos de voo. Serviam também ao transporte dos poderosos generais Góes Monteiro e Dutra. O piloto preferencial de Vargas era o capitão aviador Nero Moura, mais um típico gaúcho a fazer parte do estreito círculo presidencial, vindo a ser escolhido comandante do Grupo de Caça na Itália e, por fim, seu ministro nos anos 1950 (MOURA, 1996, p. 88).

Depois de fazer da Aviação Militar extenso e veloz braço da presença de seu Estado totalitário, fazendo do Exército o principal instrumento de ação do governo central, Getúlio se faz pessoalmente presente em várias partes do Brasil, utilizando-se do mesmo vetor aéreo. O presidente desenvolvia, assim, uma clara percepção do valor estratégico da aeronáutica como ferramenta de integração nacional, e consequente sustentação política,

antevendo, conseqüentemente, a necessidade da invenção de mais um ator para sua perpetuação no poder.

3 AS CIRCUNSTÂNCIAS DA GESTAÇÃO DA “CAÇULA” DAS FORÇAS ARMADAS SOB A ÉGIDE GETULISTA: O MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA

A ideia de um Ministério do Ar acabou por ressurgir com força no início da Segunda Guerra Mundial. Getúlio incumbiu seu piloto preferido, um íntimo da copa-cozinha do Palácio Guanabara¹, capitão Nero Moura, para constituir, em sigilo, um grupo de trabalho para estudar as propostas com vistas à criação de um novo ministério, instituindo a sonhada autonomia da aviação. O grupo seria composto de um restrito grupo de oficiais no posto de capitão e tenente, todos amigos de Nero e todos da arma de aviação. O fato de um mero capitão ser incumbido dessa alta tarefa, à revelia dos escalões superiores, parecia não incomodá-los. Como diriam os críticos, assim se governava à época (SOUZA JÚNIOR, 2004, p. 28). Conforme registrou o próprio Nero Moura, o episódio se deu da seguinte forma:

Um belo dia, mandou me chamar, à noite, e disse: ‘Tenho em mãos uma quantidade de projetos sugerindo a criação do Ministério da Aeronáutica’ – aliás, Ministério do Ar, como se dizia na época. ‘Seja discreto’, prosseguiu o presidente, ‘reúna seus amigos, mostre-lhes esses documentos, converse com eles e me dê uma opinião’. Seguindo sua orientação, fiz contato com o pessoal da Aviação Militar, mas apenas os da aviação de carreira, que começaram em 1927 como cadetes – o Wanderley, o Clóvis Travassos, o Faria Lima, o Miguel Lampert e o Montenegro. Nos reuníamos em meu apartamento para discutir as ideias que chegavam às mãos do presidente, manifestos, regulamentações, sugestões de decretos em quantidade, e depois íamos conversar com o pessoal mais antigo, tenentes-coronéis e coronéis, mas sem dizer a finalidade. Guardamos segredo absoluto. Mesmo o Eduardo Gomes, consultávamos através do Clóvis Travassos, porque eram amicíssimos; pessoalmente ele nunca esteve presente às nossas reuniões. Todos se mostravam favoráveis à criação do ministério, mas com a condição de ele ficar sob a direção de um aviador. Coletadas as opiniões, eu as levei ao Getúlio. (SOUZA JÚNIOR, 2004, p. 28).

Desse modo, em janeiro de 1941, a Aeronáutica nasceria pelas mãos de seu criador: Getúlio Vargas. Um presidente sem um vice, sem um Congresso e ainda em flerte com os países do Eixo. A Aeronáutica foi, assim, concebida no final da fase proto-fascista do Estado Novo. O governo do Brasil ainda buscava com a Krupp a instalação da primeira siderúrgica no país e a Aviação

¹ O Palácio Guanabara era, então, a residência oficial da Presidência da República, enquanto o Palácio do Catete era o palácio de governo, onde se davam os despachos.

Naval montava, em suas instalações da Ponta do Galeão, modernos aviões alemães *Focke-Wulf*. Neste contexto,

Por Decreto-lei de 25 de março de 1941 foram extintas a Escola de Aeronáutica do exército e a Escola de Aviação Naval. Na mesma data, foram criadas: a Escola de Aeronáutica, no Campo dos Afonsos, centralizando toda a formação de oficiais-aviadores, e a Escola de Especialistas da Aeronáutica, na Ponta do Galeão, nas instalações da Antiga Escola de Aviação Naval, dedicada à formação de sargentos de todas as especialidades. (LAVENÈRE-WANDERLEY, 1975, p. 219).

Segundo a teoria de José Murilo de Carvalho com relação às fases das relações de Vargas com os militares, podemos inferir que a criação da Aeronáutica se deu em plena fase da “lua de mel”. Seria cabível mesmo propor ter sido a Aeronáutica a caçula das Forças Armadas, fruto legítimo da relação de Vargas com os militares. Seria como se o enlace entre os atores, ocorrido no Estado Novo, gerasse a pródiga filha alada.

Sob outros aspectos, conforme testemunhou Moura, curiosamente, todo o processo inicial de concepção se deu à margem dos poderosos generais Góes e Dutra, o mago e o condestável do Estado Novo, respectivamente. Da mesma forma, o coronel Eduardo Gomes, grande liderança na aviação, foi igualmente excluído do seletivo grupo de aviadores incumbidos de delinear a sonhada iniciativa. O coronel do CAM já se posicionara como um dissidente da política de Vargas, embora se pautando pela ética militar de repúdio ao ativismo político dentro dos quartéis. No entanto, segundo relato de Francisco Teixeira, então um tenente oriundo da Aviação Naval,

O Eduardo Gomes – ele nunca declarou isso – era contra o Ministério da Aeronáutica, mas era contra por motivos políticos: ele era coronel do Exército na Aeronáutica, com o generalato à vista, porque em 41 ele já era um homem de prestígio enorme, então achava que suas ambições políticas, que ele tinha e muito, se satisfariam muito melhor ele sendo general, ao invés de brigadeiro de uma arma sem tradição. (TEIXEIRA, 1992, p. 21).

Na historiografia oficial, a criação da Aeronáutica encontra diversas motivações e justificativas. A primeira delas é de se tratar de uma legítima iniciativa de pessoas visionárias pelo desenvolvimento da aviação brasileira. Outra se baseia nas evidências da importância do poder aéreo nas guerras e numa suposta inevitabilidade da Segunda Guerra Mundial com o envolvimento do Brasil. Ainda acrescenta que, num impulso convergente, Exército e Marinha abdicaram desinteressadamente de seus componentes aéreos, em prol de uma nova Força (BRASIL-INCAer, 1989, p. 287). Tais argumentações podem em parte ser refutadas a partir de uma análise

mais criteriosa das evidências, pois temos de considerar que, ao termo, prevaleceu o voluntarismo do ditador. Conforme declarou o Brigadeiro Francisco Teixeira, “o Ministério foi como tudo do Getúlio: de repente ele criou o Ministério da Aeronáutica” (TEIXEIRA, 1988, p. 70).

Tem-se ainda que, embora considerada a relevância alcançada pelo poder aéreo militar naquele momento, era ainda precipitado considerar uma inevitabilidade do envolvimento do país no conflito mundial ora se iniciando na Europa. Consideremos ainda a relutância de Vargas, até o último momento, em tomar partido na contenda internacional entre o totalitarismo fascista, do qual era seguidor oportunista, e as democracias liberais aliadas ao comunismo, ambas doutrinas antagônicas ao Estado Novo. Quanto ao impulso convergente e desinteressado das forças singulares na autonomia aeronáutica, sabe-se muito bem existirem sérias oposições, mormente por parte da Marinha, relutante em abdicar de sua aviação.

A Marinha, em particular, sentiu-se muito prejudicada. Os almirantes temiam que suas necessidades doutrinárias em operações aéreas fossem subdimensionadas pela Aeronáutica, presumivelmente mais sensível às demandas do Exército (VIDIGAL, 1985, p. 138). Quanto ao Exército, embora com Dutra à margem de sua concepção, havia poucas resistências, pois muitos generais viam a Aviação como um componente demasiado dispendioso e problemático no orçamento da grandiosa força terrestre. Além do que, os aviadores, em todo seu *ethos*, continuavam a ser vistos com um bando de boêmios pouco disciplinados (VIDIGAL, 1985, p. 21). Apenas os pilotos, sobretudo os de baixa patente de ambas as forças queriam, e muito, o novo Ministério.

A escolha de um civil para Ministro da Aeronáutica, o Dr. Joaquim Pedro Salgado Filho, revelou a sagacidade política do ditador para evitar os inevitáveis conflitos de ciúmes entre a aviação do Exército e da Marinha. Sem tomar partido entre elas, nomeou um político gaúcho de sua confiança, ex-deputado federal, ex-ministro do Trabalho e ocupando uma vaga no Superior Tribunal Militar, facilitando assim o entrosamento entre as armas e o controle político da nova instituição.

Enfim, podemos concluir que a criação da Aeronáutica, por parte de Getúlio Vargas, se deu, acima de tudo, como um dos ramos do projeto estatizante de controle político do Estado forte e centralizador de Getúlio Vargas. Nesse contexto, não é de se estranhar que a moldura da Aeronáutica não refletisse somente um projeto para aplicação “clássica” do poder aéreo militar, mas sim um projeto para o país, envolvendo a aviação civil. Grosso modo, tudo era o reflexo de uma doutrina cara aos governos fortes da época: “tudo pelo Estado; nada contra o Estado; todos no Estado” (AZAMBUJA, 1973, p. 174).

Vargas, em adiantada fase de “lua de mel” com os militares, idealizou forjar mais um ator político na esfera das Forças Armadas. Pretendia, criando mais uma força, equilibrar a supremacia do todo-poderoso Exército que ajudara a se fortalecer, já que a Marinha, desde o advento da República, havia perdido importância. Vislumbrava ele, sendo o criador da Aeronáutica, que esta filha lhe prestaria eterna gratidão e fidelidade. Ele certamente não contava que um sereno rival, Eduardo Gomes, alicerçando uma marcante liderança, transviaria a jovem filha pródiga. Para decepção de seu criador, a Aeronáutica, ao final do Estado Novo, tornar-se-ia o principal foco dos antigetulistas, fielmente coesa sob a liderança do Brigadeiro.

3.1 FAB: guerra e identidade política

Criada no terceiro ano do desenrolar da Segunda Guerra Mundial, a Força Aérea Brasileira dentro da Aeronáutica era, no momento de sua criação, uma força armada moldada segundo os objetivos políticos internos do Estado Novo. A grande operacionalidade era seu serviço postal, agora denominado Correio Aéreo Nacional (CAN), dedicadamente comandado pelo coronel Eduardo Gomes por meio da Diretoria de Rotas Aéreas.

Um importante aspecto a se considerar na criação da FAB é a mudança do eixo doutrinário e de emprego militar a partir da aproximação do Brasil aos Estados Unidos e que, pelas circunstâncias doravante descritas, trouxe acentuada a influência estadunidense junto aos militares dessa Força. Com a saída da Missão Francesa do Brasil em 1938, a aproximação político-econômico-militar brasileira aos Estados Unidos estabeleceu uma influência definitiva nas organizações militares brasileiras, inclusive a doutrina de emprego autônomo da Força Aérea para combater em solo europeu as forças do Eixo, calcadas na guerra de movimentos, notadamente pelo emprego tático germânico da tríade *Luftwaffe-Panzerdivisionen-Wehrmacht*, denominado *Blitzkrieg*.

Diante dessa circunstância, com aparato bélico mais avançado e com a aquisição das aeronaves militares para a formação do 1º GAvCa, somando-se ao subsequente treinamento para combate recebido pelos norte-americanos, o “batismo de fogo” da FAB junto ao 350º Comando Aéreo Norte-Americano no teatro italiano, nos dois últimos anos da Segunda Guerra Mundial, fincou as bases doutrinárias de emprego estratégico e tático de autonomia à jovem Força, superando a influência francesa de aviação militar enquanto força auxiliar subordinada às forças de superfície (ALVES, 2002). No entanto, a participação do Brasil numa guerra de alta tecnologia,

cujos militares possuíam um preparo militar mais tradicional, fez emergir a discrepância das condições humanas e materiais do país em relação a seus aliados ou adversários e, segundo MAXIMIANO,

Pelo nível de despreparo de muitos dos soldados da FEB, uma boa parcela de culpa pode ser atribuída à situação do Exército Brasileiro na época que, por razões obscuras, não foi capaz de fornecer em curto prazo material humano de qualidade satisfatória em quantidade suficiente, levando em consideração que a defesa do território Nacional havia começado a ser planejada em 1942! (MAXIMIANO, 1995, p. 18).

Havia grandes desafios iniciais para o novo ministério. Um deles era justamente o processo de integração de homens, mentalidades, doutrinas e equipamentos a uma nova organização. Passavam a conviver sob um mesmo comando militares oriundos da Marinha, do Exército e ainda os servidores civis do Departamento de Aviação Civil. Cismas e preconceitos eram inevitáveis entre as turmas do Campo dos Afonsos e da Ponta do Galeão. As culturas eram irrefutavelmente distintas.

Cerca de 70% provinham da Aviação Militar do Exército. Majoritários, ainda se orgulhavam de uma maior experiência aérea, adquirida por meio das longas e intensas viagens pelo CAM. Os aviadores navais, embora mais antigos na hierarquia, possuíam bem menos horas de voo, pois somente começavam a voar depois do posto de primeiros-tenentes. Mais elitistas, pela própria cultura da oficialidade naval, eram chamados de “mariscos”, pelos oriundos do Exército, e estes, por sua vez, eram os “canelas pretas” para os ex-marinheiros. Ao contrário dos soldados dos Afonsos, a operacionalidade aeronaval era um tanto esportiva, embora possuísse um Correio Naval com rotas pelo litoral sul. Contudo, tinha tido a vantagem de uma Missão Americana, impressora de uma doutrina aeronáutica mais moderna do que a francesa (TEIXEIRA, 1992).

Para os homens reunidos sob uma nova farda, a Segunda Grande Guerra, localizada ainda na Europa, parecia algo distante. Alemanha e Estados Unidos disputavam a adesão brasileira para fortalecer seu poderio militar no Atlântico sul e a elite dirigente do Estado Novo, assim como as Forças Armadas brasileiras que a sustentavam, dividiram-se em facções germanófilas e americanófilas. Os generais Dutra e Góes nutriam aberta simpatia pelos países do Eixo. Em contraste, o ministro da Marinha, almirante Guilhen, era do grupo pró-EUA, no qual a principal liderança era Oswaldo Aranha, ministro das Relações Exteriores. Salgado Filho também participava dessa corrente, favorável a uma aproximação com os Estados Unidos, sendo intensificadas as negociações para uma maior colaboração entre os dois países, evidentemente desejada pela potência americana.

Getúlio Vargas, depois de hábil indecisão, acabou optando pela adesão aos americanos em troca de financiamento para a construção da usina de Volta Redonda. Foi uma decisão pragmática de política externa implicando grande aproximação com a potência norte-americana e grande aumento de sua influência militar e econômica sobre o Brasil. Um ano e meio após a Aviação Militar e a Aviação Naval se fundirem para formar a FAB, o Brasil declarou guerra à Alemanha e à Itália.

A entrada do Brasil na Guerra, tendo como aliado os EUA, precipitou a operacionalidade e o reequipamento da FAB. A jovem força mantinha equipamentos ultrapassados, remanescentes da Aviação Naval e da Militar. A maioria de seus aviões era da década de 1930, persistindo ainda o velho material francês, e estava bastante sucateado. No entanto, segundo depoimento de Borges (2010), que era um cadete aviador no momento da criação da FAB, “quando cheguei no Afonsos, em meados de 1941, não encontrei qualquer avião francês. O ensino já era ministrado em aviões alemães montados no Galeão - *Stiglitz* e *Fockewulf* – e brasileiros – Muniz 7 e Muniz 9 – ambos projetados pelo brigadeiro Guedes Muniz”. Podemos constatar daí que naquela ocasião já havia outras aeronaves além das antigas de origem francesa da Missão Aérea.

A partir de 1942, a FAB pode contar com o reaparelhamento norte-americano, em um programa de expansão da força sem precedentes na história militar brasileira. Uma Comissão de Compras de Material Aeronáutico foi especialmente criada e sediada nos EUA. Por intermédio da *Lend-lease Act*, a Lei de Empréstimo-Arendamento aprovada pelo Congresso americano, foram adquiridas centenas de modernas aeronaves. Só para a Escola de Aeronáutica, durante os anos 1942, 1943 e 1944 foram recebidos mais de trezentos aviões de instrução vindo dos EUA, todos trazidos voando pelos pilotos da FAB, o que representou um significativo salto na capacidade operacional das tripulações.

A partir de 1942, os norte-americanos entraram de forma maciça, imprimindo uma nova operacionalidade na nova força. Novos e modernos equipamentos chegavam a todo o momento causando grande impacto tecnológico. Toda a assessoria e adaptação eram feitos pelos militares americanos, propiciando um intercâmbio doutrinário e cultural bastante vigoroso. Uma grande leva de militares da FAB, dentre oficiais e praças, seguiu para cursos e estágios de capacitação e treinamento nos EUA. Alguns chegavam a passar meses na América do Norte em cursos, ou mesmo aguardando a entrega de aeronaves para o traslado. Em San Antonio, uma base aérea do Texas, a movimentação de militares da FAB era intensa.

Gustavo Borges, em um de seus depoimentos, afirma serem as viagens aos EUA, na época da guerra, uma rotina para realização de cursos, treinamento e recebimento de novos aviões. Segundo ele, “todos os companheiros, ao desembarcarem nos EUA, ficavam maravilhados com o esforço de guerra do povo americano e com toda aquela grandiosa civilização construída com base num liberalismo democrático” (BORGES, 2009). Essas impressões, impregnadas de um idealismo liberal, podem ser claramente percebidas no depoimento de um típico oficial da época:

Durante os quase três anos que lá permaneci (nos Estados Unidos), estrangeiro em tempo de guerra, nunca senti a presença do estado opressor. Andei por todo o país, em todas as direções, e nunca fui abordado por um agente oficial para pedir documentos, para declarar quem era, para onde ia, e o que fazia. Desde que andasse de acordo com as normas estabelecidas pela maioria, não havia por que me incomodar. (SIQUEIRA, 1989, p. 200).

Como representantes de uma autêntica classe média emergente, identificavam-se com a norte-americana e a desejavam para o seu país. Passaram a aspirar a toda aquela ordem democrática e capitalista, e conseqüentemente a rejeitar o regime político vigente no Brasil, expresso pelo longo período de poder de Getúlio Vargas.

Segundo Boris Fausto, a entrada do Brasil no conflito mundial estabeleceu uma visível contradição no interior da vida política brasileira. Como iríamos lutar contra a opressão e a ditadura na Europa, enquanto aqui mesmo, dentro de nossas fronteiras, vivíamos uma posição semelhante, com prisões e torturas, deportações, censura, partidos políticos proibidos etc.? Acrescenta que a futura luta dos pracinhas da Força Expedicionária Brasileira (FEB) nos campos da Itália necessariamente deveria ser complementada em nível interno por uma luta contra a ditadura getulista (FAUSTO, 2006, p. 275). Por necessidades operacionais e tecnológicas, o contato dos oficiais da Aeronáutica com o “*american way of life*” e com toda sua ideologia liberal-democrata vigorosa levou a absorverem essa identidade de forma mais intensa. Os oficiais da FAB da época constituíram uma nova vanguarda no pensamento político militar e de uma nova classe média emergente no pós-guerra, que se caracterizou por um forte viés antigetulista.

Contudo, o componente mais importante na formação da identidade política da oficialidade aeronáutica era a figura de Eduardo Gomes. Rompido com Getúlio desde 1937, mantinha-se afastado das searas políticas, mas por meio de uma liderança incontestada, desenvolveu, sistematicamente, decisiva politização na Aeronáutica. Esse seu posicionamento

antigetulista certamente era refletido por suas dificuldades no relacionamento e na integração com a cúpula do governo e, por isso, valia-se da intermediação do ministro Oswaldo Aranha, com o qual mantinha uma relação de amizade e compartilhava semelhantes ideais e posicionamentos políticos (SIQUEIRA, 1989, p. 97). Não eram apenas os submarinos alemães e italianos que afligiam portos e comboios, mas a articulada rede de espões e sabotadores nazistas, agindo nas capitais do Nordeste e no Rio de Janeiro.

Aquela era uma zona estratégica para os EUA em seu “Corredor para a Vitória” para o Norte da África. A potência militar concentrou no Nordeste brasileiro um grande contingente e meios logísticos sem precedentes na história do continente sul-americano. Coube ao Brigadeiro gerir todo o processo de interoperabilidade com as forças militares americanas, e ainda a construção e ativação das bases aéreas de Recife, Natal, Salvador, Fortaleza e Belém. Na época, Natal foi reconhecida como uma das maiores bases aéreas do mundo, erguidas com a ajuda e o financiamento dos EUA. Estavam sob o comando do Brigadeiro todas as operações aeronavais na defesa do vasto litoral brasileiro e dos comboios de navios mercantes.

Buscando a cooperação com os americanos, chave para o sucesso da aliança militar, Eduardo Gomes, entretanto, ignorava o “acordo militar secreto” então celebrado pela cúpula dos dois governos – do Brasil e dos EUA. No acordo estavam condições atentando contra a soberania nacional na concessão do comando das bases do Nordeste aos americanos, bem como no prazo para a devolução das instalações. Conforme revelou um oficial da época, o posicionamento de Eduardo Gomes era pró-EUA parcialmente, pois sua postura denunciava acentuado nacionalismo e tratava os aliados com muita reserva e desconfiança. Os choques foram constantes. Em certa ocasião, o Brigadeiro mandou cortar o suprimento de energia elétrica da base americana que tivera seu gerador quebrado e fizeram uma ligação para puxar energia da base brasileira sem sua autorização (TEIXEIRA, 1992).

Sob o comando de Eduardo Gomes, deu-se o batismo de fogo da FAB, ocorrido em 22 de maio de 1942, em um ataque fortuito contra o submarino italiano Barbarigo, entre o arquipélago de Fernando de Noronha e o atol das Rocas. A aeronave *Mitchell* B25 tripulada por militares brasileiros e instrutores norte-americanos, mereceu um telegrama de congratulações do presidente Franklin Roosevelt ao governo brasileiro. No dia seguinte, foi assinado um acordo de cooperação entre as forças armadas dos dois países, que resultou na criação

de uma Comissão Mista de Defesa Brasil - Estados Unidos para o estudo dos problemas relacionados com a defesa comum.

Para o teatro de guerra europeu do Mediterrâneo, na frente italiana, a Aeronáutica enviou o 1º Grupo de Aviação de Caça e a Primeira Esquadrilha de Ligação e Observação (1ª ELO). Esta última, subordinada à FEB, teve uma atuação discreta, porém vital, em apoio à artilharia divisionária. Grande destaque teria a unidade de caça, operando os avançados P-47 *Thunderbolt*, formando uma elite entre os aviadores. Para o comando do 1º GAvCa, foi designado o major Nero Moura, oficial da confiança pessoal de Getúlio Vargas, seu dileto piloto presidencial. Conhecido por todos, à “boca pequena”, pelo apelido de “ministrinho”, Nero era um oficial que transitava com enorme desenvoltura no gabinete do ministro Salgado Filho (MOURA, 1996, p.108).

Nero Moura, embora avesso ao ativismo político no ambiente castrense, construiu, por seu comando no 1º GAvCa e sua participação na guerra, uma significativa liderança no setor da aviação de caça. Retornou da Itália sob a áurea de um herói da guerra. Isso contribuiu para que congregasse um pequeno grupo de militares fiéis a Getúlio Vargas, semeando uma minoritária facção getulista na FAB. Participariam dela, também, alguns oficiais de escalões intermediários, ligados a Vargas por laços de relacionamento, compadrio, favorecimentos pessoais, pelo regionalismo gaúcho, e ainda os simpatizantes de sua política nacionalista de cunho social.

Foi esse grupo, liderado por Nero Moura, que, enviado para a guerra na Itália, transformaria o 1º-GAvCa no único e importante reduto getulista e de esquerda dentro da FAB. Curioso observar que, ao contrário do Exército, que teve na FEB sua principal motivação para a queda do ditador, na FAB se deu inusitadamente o inverso. Os que foram combater o nazifascismo na Itália é que permaneceram fiéis ao getulismo. Por ocasião da deposição de Getúlio, no final de outubro de 1945, o tenente-coronel Nero Moura foi imediatamente preso e afastado de seu comando na Base Aérea de Santa Cruz, sendo ele considerado uma ameaça ao restabelecimento da democracia em razão de suas relações com o ditador deposto.

Mesmo com a troca do comandante, significativa parcela do 1º GAvCa foi colocada sob suspeita de um levante em defesa de Getúlio Vargas. Para garantir a posse do novo comandante, a base teve sua segurança reforçada com militares vindos de outras unidades. Foram ainda detidos no comando da III Zona Aérea alguns outros oficiais da FAB suspeitos de serem getulistas. Posteriormente muitos foram transferidos

sob a alegação de pertencerem ao grupo getulista, e Santa Cruz sempre vista com desconfianças pelos Brigadeiros de então (MOURA, 1996, p.186).

Afastado de suas funções e magoado, ou como ele mesmo se expressou, “olhado como um leproso por ser getulista” (MOURA, 1996, p. 84), Nero Moura, ainda no posto de tenente-coronel, solicitou prontamente sua passagem para reserva remunerada. Partiu então para uma carreira na aviação civil na qual chegou a assumir cargos de direção em importantes companhias aéreas. Mas este não foi o fim do líder getulista na FAB. Nero voltaria à Aeronáutica, na condição de ministro, no segundo governo de Vargas, de 1951 a 1954.

Enquanto isso, grande parte da força, que permaneceu durante a guerra em território nacional, se integraria ao setor hegemônico dos “brigadeiristas” ou “eduardistas”, contra Getúlio Vargas, sempre fiéis ao Brigadeiro Eduardo Gomes e ao sonho de vê-lo na presidência da República. Este grupo seguiria uma clara orientação ideológica de centro-direita, caracterizando-se por um conservadorismo de marcado antigetulismo e anticomunismo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso trabalho procurou demonstrar a trama política na qual surgiram o Ministério da Aeronáutica e seu braço armado – a FAB. Defendemos aqui que a gestação desta “filha pródiga” alada se deu pelo relacionamento, em fase prolífica, entre Getúlio Vargas e as Forças Armadas brasileiras, somando-se à premência da nação em se imiscuir no grande conflito mundial da época, mesmo contrastando com os esforços de Vargas em manter uma confortável condição de neutralidade para que pudesse manter seus laços “afetivos” e ideológicos com as forças do Eixo, sem contrariar os Aliados.

Sem dúvida, com a entrada dos Estados Unidos a partir do ataque japonês a *Pearl Harbor*, em dezembro de 1941, esta condição se tornou insustentável. A astúcia da América em cooptar a diplomacia brasileira e, posteriormente, as Forças Armadas, para vencer a concorrência na construção da Companhia Siderúrgica Nacional e oferecer suporte militar em troca da aliança Brasileira e da concessão das Bases militares no Nordeste, vinculou definitivamente a Nação ao lado das democracias liberais em luta contra o nazifascismo, apreciado pelo Presidente e pelo *staff* do Exército no Brasil.

Entretanto, buscamos acrescentar novas possibilidades de compreensão daquele período

e das circunstâncias políticas – por que não dizer pessoais e personalistas – que possibilitaram a criação do Ministério da Aeronáutica e de uma força aérea independente das forças de superfície, de acordo com o modelo de algumas nações da época, tais como a Alemanha e a Inglaterra. Verificamos que, além dos aspectos discutidos nos gabinetes, a aproximação de Nero Moura com o Presidente Vargas constituiu uma importante pujança em prol desse intento, muito mais desejado pelos oficiais militares da Aviação do Exército de baixa e média patentes do que dos altos Comandos, tanto da Marinha quanto do Exército.

Enalteçamos também a importância dessas relações interpessoais que nortearam medidas políticas dentro da FAB, isolando os heróis integrantes do 1^o GAvCa, que, com a deposição de Vargas, tiveram suas carreiras truncadas pela desconfiança de um forte getulismo entre suas fileiras e, por isso, tornaram-se um grupo de oposição “esquerdista”, enquanto a maioria dos elementos da Força Aérea se orientavam por uma vertente antigetulista de centro-direita.

Aqui temos uma curiosa contradição que sobrevive à memória da FAB, pois seus principais vultos heroicos, até hoje consagrados, são justamente aqueles oficiais que atuaram junto ao 350^o Comando Aéreo Norte-Americano na Itália em missões de bombardeio estratégico, mesmo com a denominação de emprego enquanto Grupo de Caça. São esses os oficiais que possuem relatos exemplares de uma experiência real em combate: as jovens águias que saíram de seus ninhos e realizaram façanhas nos céus italianos contra os nazistas. Entretanto foram eles que enfrentaram, tanto na política antigetulista instaurada na sociedade logo depois da Segunda Guerra quanto no interior da Força, desconfianças e comprometimentos em suas promoções de carreira.

É forçoso observar que nenhum dos veteranos do 1^o GAvCa atingiu o generalato durante o serviço ativo, ao contrário dos muitos brigadeiros feitos pela facção eduardista da Força. Apesar da hegemonia do setor eduardista, a dicotomia de lideranças e orientações políticas foi a marca da FAB, uma Força pautada pelo alto nível de ativismo político. Assim, podemos inferir que a base heroica da Força Aérea Brasileira, tendo como protagonistas os elementos liderados por Nero Moura, tiveram de ser resgatados ao fim do Regime Militar até o início dos anos 1990 para verem preservadas suas realizações e relevância no alvorecer da Força Aérea Brasileira.

REFERÊNCIAS

ALVES, V. C. **O Brasil e a Segunda Guerra Mundial**: história de um envolvimento forçado. Rio de Janeiro: PUC-Rio; São Paulo: Loyola, 2002.

AZAMBUJA, D. **Teoria geral do Estado**. São Paulo: Globo, 1973.

BASTOS FILHO, J. A. **A missão militar francesa no Brasil**. Brasília: SENAI, 1983.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica. **História geral da aeronáutica brasileira**. Belo Horizonte: Itatiaia; Rio de Janeiro: INCAER, 1992. v. 4.

BORGES, G. Rio de Janeiro_RJ, 13 mar. 2009. Gravação digital em 3 CDs, 352 min. Entrevista concedida a Claudio Passos Calaza.

BORGES, G. Rio de Janeiro-RJ, 14 jul. 2010. Gravação digital em 2 CDs, 290 min. Entrevista concedida a Claudio Passos Calaza.

CHAGAS, P. P. **O Brigadeiro da libertação**. Rio de Janeiro: Editora Zelio Valverde, 1926.

DIAS, S. Eduardo Gomes. In: BELOCH, I. *et al.* **Dicionário Histórico Biográfico DHBB**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2010. v. 1.

FAUSTO, B. **Getúlio Vargas**: o poder do sorriso. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

GUEERTZ, C. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

JANOWITZ, M. **O soldado profissional**. Rio de Janeiro: GRD, 1967.

LACERDA, C. Quem são os militares no Brasil. **Fatos e fotos**. Rio de Janeiro, ano 7, n. 345, set. 1967.

LAVENÈRE-WANDERLEY, N. F. **História da Força Aérea Brasileira**. Rio de Janeiro: Gráfica Brasileira, 1975.

LORCH, C.; FLORES JUNIOR, J. **Aviação brasileira**: sua história através da arte. Rio de Janeiro: Action, 1996.

MAXIMIANO, C. C. **Onde estão nossos heróis**: uma breve história dos brasileiros na 2ª Guerra. São Paulo: [s. n.], 1995.

McCANN, F. D. **Soldados da pátria**: história do Exército Brasileiro, 1889-1937. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

MORAIS, F. **Montenegro**. São Paulo: Planeta, 2006.

MOURA, N. **Um voo na história**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1996.

SEGRELLES, V. **História ilustrada da aviação**. Lisboa: Melhoramentos, 1962.

SIQUEIRA, D. L. **Caminhada com Eduardo Gomes**. Rio de Janeiro: Novas Edições, 1989.

SOUZA, J. G. **A verdade sobre a história da Aeronáutica**. Rio de Janeiro: Gráfica Leuzinger, 1944.

SOUZA JÚNIOR, J. **A influência da Era Vargas na Aeronáutica**. Monografia. (Trabalho de Final de Curso de Comando e Estado Maior)- Curso de Comando e Estado Maior da Aeronáutica, Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica-ECEMAR, Rio de Janeiro, 2004.

TEIXEIRA, F. **Francisco Teixeira**: depoimento. Rio de Janeiro: CPDOC - FGV, 1992.

VIDIGAL, A. A. F. **A evolução do pensamento estratégico naval brasileiro**. Rio de Janeiro: BIBLIX, 1985.

Análise estatística comparativa das condições meteorológicas de nevoeiro, temperatura e umidade relativa do ar em Pirassununga – SP¹

Comparative statistical analysis of the meteorological conditions of fog, average temperature and humidity in Pirassununga - SP¹

Análisis estadística comparativa de las condiciones meteorológicas de niebla, temperatura y humedad relativa del aire en Pirassununga – SP¹

Rosângela de Oliveira Colabone, Doutora
Academia da Força Aérea - AFA
Pirassununga/SP - Brasil
rocolabone@uol.com.br

Laércio Aparecido Lucas, Doutor
Academia da Força Aérea - AFA
Pirassununga/SP - Brasil
laercio.lap@gmail.com

Antonio Luiz Ferrari, Doutor
Academia da Força Aérea - AFA
Pirassununga/SP - Brasil
aferrarinho@yahoo.com.br

César Gonçalves de Lima, Doutor
Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos - USP
Pirassununga/SP - Brasil
cegdlima@usp.br

Francisco Arthur da Silva Vecchia, Doutor
Escola de Engenharia de São Carlos - USP
São Carlos/SP - Brasil
fvecchia@sc.usp.br

Recebido / Received / Recebido
02/04/13

Aceito / Accepted / Acepto
27/08/13

¹ Resumo publicado em anais de Congresso. In: Conferência de Estatística Indutiva, 2011, Universidade Federal de São Carlos – São Carlos/SP.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é comparar os dados anuais das variáveis meteorológicas nevoeiro, temperatura média e umidade relativa do ar, do período entre 1989 e 2008, com os dados dessas variáveis para os meses de abril, maio, junho e julho em Pirassununga-SP. As estratégias para obtenção dos resultados dessa comparação levam a uma abordagem interdisciplinar do problema e envolvem o cálculo de elementos da estatística descritiva, tais como gráficos, ajuste de curvas de regressão polinomial e testes não paramétricos. A importância de relacionar essas variáveis ocorre em diversas circunstâncias como na previsão para ocorrência de nevoeiros em estradas e aeródromos, no planejamento de atividades de voo; e, no contexto da agricultura, contribui para a definição de políticas públicas no combate a pragas que se beneficiam das tendências de mudanças dessas variáveis.

Palavras-chave: Tendência. Regressão. Mann-Kendall. Método de Sen.

ABSTRACT

The goal of the present work is to compare the annual data, from 1989 to 2008, for the meteorological variables fog, average temperature and humidity, with the data of these variables for the months of April, May, June and July, in Pirassununga-SP. The strategies employed represent an interdisciplinary approach to the problem while involving elements of descriptive statistics, graphics, data-fitting with polynomial regression, and non-parametric statistics. The relevance of interrelating these variables relies on a number of scenarios such as forecasting fogs in roads and aerodromes, planning flight activities and, in the context of agriculture, providing a guideline for public policies to fight plagues which benefit from the variability and trends of such variables.

Keywords: *Tendency. Regression. Mann-Kendall. Sen Method.*

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es comparar los datos anuales de las variables meteorológicas niebla, temperatura media y humedad relativa del aire, del periodo entre 1989 y 2008, con los datos de esas variables para los meses de abril, mayo, junio y julio en Pirassununga-SP. Las estrategias para obtención de los resultados de esa comparación llevan a un abordaje interdisciplinar del problema y envuelve el cálculo de elementos de la estadística descriptiva, tales como gráficos, ajuste de curvas por regresión polinomial y test no paramétricos. La importancia de relacionar esas variables ocurre en diversas circunstancias como en la previsión para ocurrencia de nieblas en carreteras y aeródromos, en el planeamiento de actividades de vuelo; y, en el contexto de la agricultura, contribuye para la definición de políticas públicas en el combate a plagas que se benefician de las tendencias de cambios de esas variables.

Palabras-clave: *Tendencia. Regresión. Mann-Kendall. Método de Sen.*

1 INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas e suas consequências de âmbito social, ambiental e econômico vêm causando grandes preocupações no meio científico-acadêmico desde meados do século passado, quando o clima começou a apresentar uma tendência acentuada de variação, principalmente em relação à temperatura, cuja média global apresentou um provável aumento variando de 0,3°C e 0,7°C segundo o *Intergovernmental Panel On Climate Change* (2013).

O interesse em estudar as variáveis meteorológicas em aeródromos, principalmente

o fenômeno de nevoeiro e a precipitação, está na necessidade de se obter, com antecedência, informações sobre as condições de clima em escala local, para modificações, se necessário, no planejamento das atividades de voo. No contexto da agricultura, estudos de variáveis meteorológicas vêm sendo desenvolvidos para estabelecimento de alguma relação entre o clima e a incidência de doenças ou pragas, que surgem em determinadas épocas do ano (PEDRO JÚNIOR; PEZZOPANE; MARTINS, 1999). Os conceitos das variáveis meteorológicas empregados nesse trabalho podem

ser encontrados, por exemplo, no Instituto de Controle do Espaço Aéreo (BRASIL, 2008). Para o Departamento de Controle do Espaço Aéreo – DECEA, caracteriza-se a formação de nevoeiro quando a visibilidade predominante for reduzida, para menos de 1.000 metros (MCA 105-2, 2011).

A estratégia para se chegar aos resultados requer conhecimentos interdisciplinares de Meteorologia, Estatística, além do emprego de aplicativos computacionais apropriados para realização das análises comparativas, bem como das tendências e variabilidades ao longo da série histórica. Foram comparados estatisticamente dados anuais das condições de nevoeiro, temperatura e umidade com as mesmas variáveis medidas para os meses de abril (A), maio (M), junho (J) e julho (J) anuais, no período de 1989-2008, porque esses atributos climatológicos são considerados mais representativos e significativos em relação à localidade escolhida, principalmente, a variável nevoeiro (COLABONE; VECHIA; FERRARI, 2010).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para se estudar a relação entre ocorrência de nevoeiros com a temperatura e a umidade relativa no município de Pirassununga – SP, foram utilizados os dados de uma série temporal de 20 anos (1989 a 2008), fornecidos pela estação meteorológica localizada no aeródromo da AFA – Academia da Força Aérea de Pirassununga- SP (latitude 21°59′07″S, longitude 47°20′06″W e altitude de 600 m). Um estudo sobre as tendências e variabilidade anuais de temperatura para a série histórica de 1976-2008 em Pirassununga pode ser encontrado em Ferrari (2012), ao passo que para incidência de nevoeiro, ver Colabone (2011).

Inicialmente fez-se uma análise exploratória dos dados brutos relativos à pluviosidade, umidade relativa do ar e ocorrência de nevoeiro, tendo sido calculados a média, o desvio padrão, os coeficientes de variação, de assimetria e de curtose. Foram construídas tabelas, gráficos, feito o cálculo dos coeficientes de determinação R^2 , simulações, regressões e modelos ajustados aos dados e posterior apresentação de gráfico com modelo ajustado. O Método dos Mínimos Quadrados, regressões e modelos ajustados, bem como as fórmulas aqui utilizadas podem ser encontrados em Morettin e Bussab (2004).

O termo tendência é entendido, aqui, como uma alteração, podendo significar aumento ou diminuição lenta dos valores médios da série de dados analisados no período de registro. Nas análises das tendências foram considerados os dados de uma série com totais anuais, sendo os dados submetidos ao teste não-paramétrico de Mann-Kendall, proposto inicialmente por Sneyers (1975). Para maiores detalhes sobre a metodologia ver Kendall (1975) e Gilbert (1983). Segundo Goossens e Berger (1986) o teste de Mann-Kendall é o método mais apropriado para análise de mudanças climáticas em séries, pois permite detectar o ponto inicial de determinada mudança sem que os dados necessitem pertencer a uma distribuição particular. Aplicações do teste de Mann-Kendall podem ser encontradas em Moraes *et al.* (1995), Back (2001), Huang *et al.* (2004), Marengo *et al.* (2005) e Campos e Ruivo (2009).

A estimativa da magnitude das tendências pode ser calculada como o coeficiente angular da equação da reta de regressão, que relaciona as variáveis estudadas. Mas esse coeficiente pode desviar-se muito do valor real da inclinação da reta, se na série de dados existirem valores extremos (GILBERT, 1983). Então, para se obter a inclinação das tendências da série, o procedimento utilizado é o Método de Sen (SEN, 1968), estendido por Hirsch e Slack (1984). Com o Método de Sen, obtém-se uma estimativa da inclinação que indica uma possível tendência na série temporal. Ela é obtida pelo cálculo dos pares de valores da série $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, aplicando-se a Equação 1 abaixo:

$$S_e = \frac{x_j - x_i}{j - i} \quad (1)$$

onde, $1 \leq i < j \leq n$, S_e é o valor estimado do coeficiente angular da reta $f(t) = \beta + S_e t$ ou seja, é o acréscimo ou decréscimo em $f(t)$ correspondente ao aumento de uma unidade em t . O teste de Sen possibilita identificar a existência, ou não, de mudança de tendência e a magnitude na série, sendo muito utilizado para se encontrar a magnitude da variável em estudo (CAMPOS; RUIVO, 2009).

Para realizar a análise estatística da tendência e magnitude dos dados, foram utilizados os aplicativos Matlab, Statistica e BioEstat 3.0.

Tabela 1: Estatísticas descritivas da ocorrência das condições meteorológicas de Nevoeiro (N), medida em dias, Temperatura média (T), em (C), e Umidade relativa média (U), adimensional, no período de 1989-2008 e a média das mesmas variáveis nos meses de abril, maio, junho e julho (AMJJ).

Medida	Valores médios	DP	CV(%)	Assimetria	Curtose
N (dia)	40,45	10,318	25,51	0,1824	0,6394
T (C)	22,78	0,651	2,86	-1,1410	2,0131
U (adimensional)	68,05	2,838	4,17	0,4360	-0,4286
N AMJJ (dia)	27,45	6,468	23,56	-0,4521	0,8507
T AMJJ (C)	20,15	0,785	3,90	-0,9808	1,6827
U AMJJ(adimensional)	68,33	3,793	5,55	0,1934	-0,8477

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra que o número médio de dias com nevoeiro (N) no período de 1989-2008 foi superior ao dos meses de abril, maio, junho e julho (N AMJJ). Entretanto, as médias de temperatura e de umidade tiveram valores próximos nos dois períodos. Comportamento similar tiveram as medidas de variabilidade – desvio padrão (DP) e coeficiente de variação CV(%).

Em relação à assimetria, todas as séries são classificadas como assimétricas, sendo assimétricas à direita, quando apresentam o coeficiente do momento de assimetria $a_3 > 0$, e quando $a_3 < 0$ assimétrica à esquerda. Os dias com nevoeiro apresentam comportamentos distintos, com assimetria positiva para os dados anuais e negativa para os dados dos meses de abril, maio, junho e julho (AMJJ).

Em relação à curtose, todas as distribuições são classificadas como platicúrticas, quando $a_4 < 3$ três.

3.1 Simulações, regressões e modelos ajustados aos dados das variáveis

Para explicar o comportamento dos dias de nevoeiros anuais, variável dependente Y, nos meses AMJJ, com os dias de nevoeiros anuais de 1989-2008, variável independente X, aplicou-se o Método dos Mínimos Quadrados. Um melhor resultado na comparação entre os períodos de nevoeiros anuais e nos meses de AMJJ foi obtido pelo ajustamento dos dados ao modelo de regressão polinomial de grau 4,

$$Y = 396,7784 - 1,8389X + 1,8596X^2 - 0,1361X^3 + 0,0014X^4$$

com coeficiente de determinação igual a $R^2=76,36\%$.

Isso significa que os 76,36% da variação dos dias de nevoeiros anuais de AMJJ são explicados pela variação dos dias de nevoeiros anuais. Os 24% restantes são inexplicados e devem-se ao acaso ou a outras variáveis que interferem no local. O gráfico dessa equação é

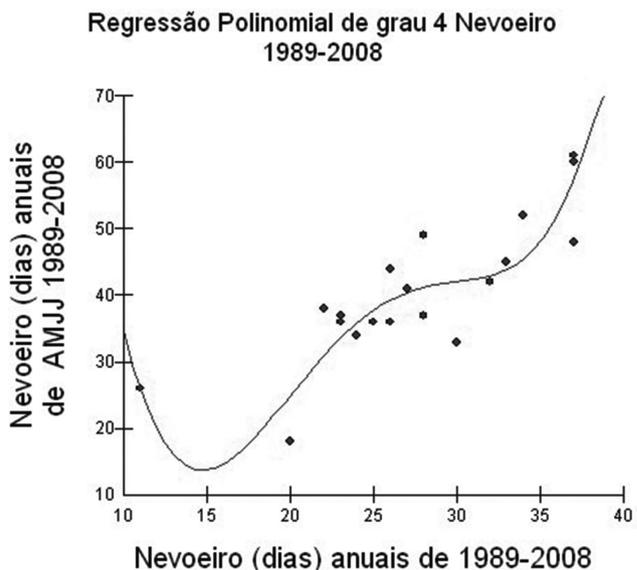


Figura 1 - Curva de regressão polinomial para nevoeiros anuais e nevoeiros anuais de AMJJ.

3.2 Análises das tendências e das estimativas

Os resultados das análises das tendências das variáveis de nevoeiro, temperatura e umidade relativa do ar de Pirassununga no período de 1989-2008 foram obtidos no Matlab.

Tabela 2 - Análise Estatística das Variáveis Meteorológicas ($\alpha=5\%$).

Estatísticas	Variáveis Meteorológicas					
	Nevoeiros Anuais (dias)	Nevoeiros AMJJ (dias)	Temperaturas Médias Anuais (C)	Temperaturas Médias AMJJ (C)	Umidades Anuais (%)	Umidades AMJJ (%)
Escore Z	-0,4565	-0,0978	-0,2920	-1,2684	0,6813	1,3966
MannKendall	-0,0789	-0,0221	-0,0526	-0,2105	0,1158	0,2316
Curvat.Sen	-0,1909	0,0000	-0,0061	-0,0408	0,0665	0,2267
Prob. (p)	0,6480	0,9221	0,7703	0,2046	0,4957	0,1625

Para os dias de nevoeiro anuais e nos meses AMJJ há uma tendência de diminuição (-0,0789 e -0,0221, respectivamente), mas estatisticamente não significativas ($p\text{-valor}>0,05$). Comportamento similar observa-se para as temperaturas, que apresentam tendências decrescentes, mas não significativas ($p\text{-valor}>0,05$). Para os dados de umidade, tem-se um comportamento diferente, com tendências crescentes, (de 0,1158 e 0,2316) respectivamente, mas também estatisticamente não significativas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho analisou, estatisticamente, o comportamento do fenômeno do nevoeiro, da temperatura média e da umidade relativa do ar anuais comparando-os com as mesmas variáveis para os meses de abril, maio, junho e julho (AMJJ), por considerar que esses atributos são os mais representativos e significativos em relação à localidade escolhida, principalmente, o fenômeno do nevoeiro, como estudado por Colabone, Vechia e Ferrari (2010).

Na seção 3.1, as análises das regressões foram importantes para constatar que os dias

de nevoeiro, temperatura e umidade relativa dos meses Abril, Maio, Junho e Julho (AMJJ) explicam, aproximadamente, 70% das mesmas variáveis anuais e que a regressão linear é útil em alguns casos. Das simulações realizadas, a regressão polinomial de grau quatro como acima é a melhor indicada para aferição dos dados devido a seu coeficiente de determinação mais próximo do valor um.

Na seção 3.2, é possível observar uma tendência à estabilidade do fenômeno de nevoeiro, temperatura e umidade.

A importância de se relacionarem essas variáveis está na possibilidade de se prever a ocorrência de nevoeiros em estradas e aeródromos, para planejamento de atividades de voo e auxílio na definição de políticas públicas para a agricultura no combate de doenças ou pragas que podem ocorrer com a variabilidade e tendências dessas variáveis. Uma pesquisa envolvendo outras variáveis meteorológicas, tais como, temperaturas mínimas, e um período maior para a série histórica poderá contribuir com resultados ainda mais robustos.

REFERÊNCIAS

BACK, A. J. Aplicação de análise estatística para identificação de tendências climáticas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 5, 2001.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. CINDACTA II. Manaus, 2011. Disponível em: <www.cindacta2.aer.mil.br>. Acesso em: 11 ago. 2011.

CAMPOS, I. B. P.; RUIVO, B. C. Análise da tendência climática para a cidade de Corumbá, Mato Grosso do Sul. In: SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIA. 2., 2009, [S.l.], **Anais...** [S.l.] : EMBRAPA, 2009. p. 90-98.

COLABONE, R. O.; VECHIA, F. A. S.; FERRARI, A. L., Tipos de tempo e incidência de nevoeiro no aeródromo da Academia da Força Aérea: Pirassununga-SP: análises preliminares. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 9. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 2010.

COLABONE, R. O. **Nevoeiro e dinâmica atmosférica**: uma contribuição ao estudo sobre ocorrências de nevoeiro no aeródromo na Academia da Força Aérea: Pirassununga-SP. 2011. 122 f. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental)–Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2011.

FERRARI, A. L. **Variabilidade e tendência da temperatura e pluviosidade nos municípios de Pirassununga, Rio Claro, São Carlos e São Simão (SP)**: estudo sobre mudança climática de curto prazo em escala local. 2012. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental)–Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2012.

GILBERT, R. O. **Statistical methods for environmental pollution monitoring**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1983.

GOOSSENS, C; BERGER, A. Annual and seasonal climatic variations over the northern hemisphere and Europe during the last century. **Annales Geophysicae**, Berlin, v. 4, n. 4, p. 385-400, 1986.

HIRSCH, R.M.; SLACK, J. R. A nonparametric trend test for seasonal data with serial dependence. **Water Resources Research**, v. 20, n. 6, p. 727-732, June, 1984.

HUANG, M.; ZHANG L. Hydrological responses to conservation practices in a catchment of the Loess Plateau, China. **Hydrological Processes**, v. 18, p. 1885-1898, 2004.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change 2013: Impacts, adaptation and vulnerability: working group II: TAR: summary for policymakers**. Disponível em: <http://www.climatechange2013.org/images/uploads/WGIAR5-SPM_Approved27Sep2013.pdf>. Acesso em: 07 out. 2013.

KENDALL, M. G. **Rank correlation methods**. London: Charles Griffin, 1975.

MARENGO, J. A.; ALVES, L. M. Tendências hidrológicas da Bacia do Rio Paraíba do Sul. **Revista Brasileira de Meteorologia**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 2, p. 215-226, 2005.

MORAES, J. M. *et al.* Estudo preliminar da evolução temporal dos componentes do ciclo hidrológico da bacia do Rio Piracicaba. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 1995, Recife. **Anais...** Recife: ABRH, 1995.

MORETTIN, P. A.; BUSSAB, W. O. **Estatística básica**. São Paulo: Atlas, 2004.

PEDRO JÚNIOR, M. J.; PEZZOPANE, J. R. M.; MARTINS, F. P. Uso da precipitação pluvial para previsão de épocas de pulverização visando controle de doenças. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 7, n. 1, p. 107-111, 1999.

SEN, P. K. Estimates of the regression coefficient based on Kendalls's tau. **Journal of the American Statistical Association**, v. 63, p. 1379-1389, 1968.

SNEYERS, R. **Sur l'analyse statistique des series d'observations**. Genève: Organisation Météorologique Mondial, 1975.

Educação à distância no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica: impacto de uma experiência

Distance education at the Brazilian Air Force Officers Enhancement Course: the impact of an experiment

Educación a distancia en el Curso de Perfeccionamiento de Oficiales de Aeronáutica: impacto de un experimento

Ten Cel Av Francisco Vieira Garonce, Doutor
Gabinete do Comandante da Aeronáutica - GABAER
Brasília/DF - Brasil
garonce@gmail.com

RESUMO

A pesquisa teve como objetivo analisar de que forma a utilização da modalidade de educação à distância (EAD) no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica, oferecido pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica, interferiu no desempenho dos alunos que realizaram o curso nessa modalidade educativa entre 1990 e 1998. A implantação da EAD na Aeronáutica é apresentada em uma contextualização histórica. Foi utilizada a Teoria Construtivista, abordada como base das comunidades colaborativas de ensino e aprendizagem, utilizadas nos sistemas de EAD para alcançar eficiência, e a importância dos fatores tempo e espaço é analisada dentro desse processo. A metodologia da pesquisa caracterizou-se por um estudo exploratório *ex-post-facto*, seguindo o método hipotético-dedutivo, utilizando basicamente dados qualitativos, com aporte quantitativo. Comparou-se o desempenho dos alunos em EAD ao dos presenciais e o resultado foi: o rendimento médio dos que cursaram à distância mostrou-se inferior. Buscaram-se, então, as possíveis causas, através de questionários junto a um grupo de ex-alunos à distância. A partir das informações colhidas, foi possível apontar como resultado as prováveis causas do rendimento inferior e confrontá-las com a fundamentação teórica adotada. A pesquisa concluiu que os seguintes aspectos foram os principais condicionantes para o rendimento inferior dos alunos à distância em relação aos presenciais: falta de tempo disponível para os alunos, a fim de que eles pudessem se dedicar efetivamente ao curso à distância, e ausência de comunidades colaborativas de ensino e aprendizagem que promovessem integração e melhorassem o processo educativo à distância.

Palavras-chave: Educação à distância. Força Aérea Brasileira. Teoria Construtivista. Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais.

Recebido / Received / Recebido
13/04/13

Aceito / Accepted / Acepto
20/06/13

ABSTRACT

The research aimed to analyse how the use of Distance Education (DE) at the Brazilian Air Force Enhancement Course, offered by the Brazilian Air Force Enhancement School, affected the performance of those students that took the course using this educational modality between 1990 and 1998. The Distance Education implementation at the Brazilian Air Force is being introduced in a historical context. The Constructivist Theory is discussed as a base for teaching and learning collaborative communities. These communities are used at the DE systems in order to achieve efficiency and the significance of time and space factors are also analysed within this process. The research methodology was distinguished by an exploratory ex-post-facto study, following the hypothetical-deductive method, mainly using qualitative data with quantitative contribution. The DE students performance was compared with the accomplishment of the traditional ones and as a result it was noticeable that DE students had an inferior performance than the traditional ones. Possible causes have been sought out through questionnaires with students from the DE group. From the gathered information, it was possible to identify the probable causes and confront them with the theoretical framework used. The research revealed that the following aspects were the main reasons to justify the DE students inferior performance at the course: lack of time, in order to effectively devote themselves to the DE course and the lack of teaching and learning collaborative communities that could promote integration and improvement to the Distance Education process.

Keywords: Distance education. Brazilian Air Force. Constructivist Theory. Officers Enhancement Course.

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo examinar cómo el uso de la modalidad de educación a distancia (EAD) en el Curso de Perfeccionamiento de Oficiales, ofrecido por la Escuela de Perfeccionamiento de Oficiales de Aeronáutica, afectó al rendimiento de los alumnos que tomaron el curso en esta modalidad educativa entre 1990 y 1998. La implantación de EAD en Aeronáutica se presenta en un contexto histórico. La teoría constructivista se discute como la base de comunidades colaborativas de aprendizaje y enseñanza en los sistemas de EAD, para lograr la eficiencia y la importancia de los factores tiempo y espacio se analiza en este proceso. La metodología de la investigación se caracterizó por una exploración ex-post-facto, siguiendo el método hipotético-deductivo, utilizando principalmente datos cualitativos, con la contribución cuantitativa. Se comparó el desempeño de los alumnos de EAD al de los de clase y el resultado fue: el ingreso promedio de los que asistieron a distancia se mostró inferior. A continuación, se hizo una búsqueda de las posibles causas, a través de cuestionarios junto a un grupo de ex alumnos a distancia. A partir de la información obtenida, fue posible identificar como resultado las causas probables del ingreso inferior y compararlas con la fundamentación teórica adoptada. La investigación concluyó que los siguientes aspectos fueron los principales determinantes para el rendimiento de los alumnos a distancia en comparación con los de clase: falta de tiempo disponible para los alumnos, para que pudieran dedicarse efectivamente al curso a distancia y falta de comunidades colaborativas de aprendizaje y enseñanza que promovieran integración y la mejora del proceso educativo en EAD.

Palabras-clave: Educación a distancia. Aeronáutica. Teoría Constructivista. Curso de Perfeccionamiento de Oficiales.

1 INTRODUÇÃO

A Força Aérea Brasileira (FAB) viveu, na década de 1990, uma experiência educativa ao implantar a Educação À Distância (EAD) em um curso tradicionalmente presencial de formação continuada da instituição. Da necessidade de compreender como isso se deu, conduziu-se uma pesquisa, que teve como problema o seguinte questionamento: de que forma a utilização da educação à distância no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica (CAP) interferiu no desempenho dos alunos que realizaram o curso nessa modalidade educativa entre 1990 e 1998?

A hipótese inicial adotada foi a de que o rendimento acadêmico médio dos alunos do CAP à distância foi inferior ao dos alunos que realizaram o curso na modalidade presencial, no mesmo período.

A educação é um dos pilares sobre os quais a sociedade tem alicerçado o seu desenvolvimento. Na atualidade, em todas as áreas do conhecimento, é possível perceber a necessidade de uma constante atualização profissional, através de processos de educação continuada, a fim de atender às demandas geradas pelo crescente desenvolvimento científico e tecnológico.

Pela primeira vez na história da humanidade, a maioria das competências adquiridas por uma pessoa no início de seu percurso profissional estarão obsoletas no fim de sua carreira. Surge uma nova natureza do trabalho, cuja parte de transação de conhecimentos não para de crescer. Trabalhar quer dizer, cada vez mais, aprender, transmitir saberes e produzir conhecimentos. (LÉVY, 1999, p. 157).

O processo de formação continuada, no entanto, não se dá de forma natural e fácil. Afinal, o indivíduo precisa ajustar sua rotina a essa necessidade de atualização, além de que as instituições acabam tendo que arcar com os altos custos de deslocamentos e afastamento das atividades laborais a fim de atender ao processo de formação continuada.

A educação à distância se apresenta com uma dinâmica capaz de atender simultaneamente às necessidades do cidadão pós-moderno e das organizações, sem gerar longos períodos de afastamento e ajustando-se às necessidades individuais. Nesse sentido, Todorov afirma que:

A Educação à distância nasceu sob o signo da democratização do saber. [...] A distância é o grande desafio, mas não é a fronteira final da educação. Aquele que trabalha e não tem horários compatíveis com os rígidos horários escolares, aquele que tem dificuldades físicas de locomoção, aquele que quer criar seu próprio programa de estudo poderá receber na Educação à Distância a saída moderna e eficiente para suas demandas. (TODOROV, 1994, p. 39).

A EAD traz na sua essência a flexibilidade. No entanto, não pode ser considerada uma solução para todos os problemas associados às necessidades de formação continuada. Quando da sua implantação em ambientes organizacionais, é importante que haja uma abordagem crítica sobre suas limitações, a fim de evitar os efeitos adversos resultantes de uma implantação deficiente. Nesse sentido, Rodrigues afirma que:

As estruturas organizacionais adequadas são fundamentais para que a EAD tenha êxito. Como na modalidade presencial são necessários prédios de tijolos e cimento, na modalidade à distância as estruturas devem ser previstas para todas as etapas de planejamento, produção, atendimento aos alunos e avaliação. O comprometimento da instituição com os programas e o atendimento às necessidades dos alunos são essenciais para a continuidade dos projetos e a credibilidade da própria metodologia. (RODRIGUES, 2000, p. 155).

Em 1990, o então Ministério da Aeronáutica, através do seu Departamento de Ensino da Aeronáutica (DEPENS), decidiu empregar a EAD em um dos mais importantes cursos de formação continuada da instituição,

o Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais. Essa modalidade educativa foi oferecida paralelamente ao curso presencial, que continuou sendo ministrado regularmente.

A experiência durou quase uma década, período em que nove turmas foram formadas por meio da modalidade de Ensino à Distância. Durante esse período foi percebido um significativo grau de insatisfação dentre os alunos matriculados na modalidade à distância. Em 1999 foi tomada a decisão de suspender o CAP à distância.

O presente artigo traz os resultados da pesquisa que teve como objetivo analisar de que forma a utilização da modalidade de educação à distância no CAP interferiu no desempenho dos alunos que realizaram o curso nessa modalidade educativa entre 1990 e 1998. A partir dessa análise foi possível apontar as possíveis causas para o resultado encontrado, sendo de grande importância sua compreensão para as futuras implantações de semelhantes iniciativas em EAD.

2 METODOLOGIA

A pesquisa caracterizou-se por uma dinâmica metodológica do tipo estudo exploratório *ex-post-facto*, que buscou analisar de que forma a utilização da modalidade de educação à distância no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica interferiu no desempenho dos alunos que realizaram o curso nessa modalidade educativa entre 1990 e 1998.

Para a contextualização do objeto de estudo foram referenciados pesquisadores da história da educação, como Barcia (1996) e Ribeiro (2000), em função de seus trabalhos sobre as origens da EAD.

Quanto à fundamentação teórica, no tocante à importância das comunidades colaborativas de ensino e aprendizagem para o bom desempenho de alunos em EAD, optou-se por autores construtivistas, como Piaget (1975), Shaffer e Anundsen (1993), Jonassem (1996) e Palloff e Pratt (2002), em virtude de seus estudos sobre o tema. E quanto à necessidade de que alunos tenham tempo para se dedicarem aos cursos em EAD, foram feitas referências a Neder (1996), Passos (1999) e Preti (2000), pois suas contribuições fundamentaram a base teórica que sustentou tal necessidade.

Durante o trabalho investigativo, lidou-se basicamente com dados qualitativos, mas se utilizou também um importante aporte quantitativo. Optou-se pela técnica da análise de dados existentes, buscando-os em pesquisa documental junto à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica (EAOAR) e ao DEPENS, e pelo levantamento de dados através de testemunhos. O instrumento de coleta foi um questionário, enviado a uma amostra de 88 ex-alunos do CAP à distância,

que corresponderam a 10% do universo pesquisado. A amostra mínima desejada foi definida em 63 respondentes para que, segundo Cochran (1965), fosse possível alcançar um grau de confiabilidade de 90%, com 10% de margem de erro.

A escolha do método hipotético-dedutivo justificou-se pela possibilidade de encontrar comprovação científica para a hipótese inicialmente apresentada e, a partir dela, buscar compreender os fatores causais.

Através de pesquisa documental nos arquivos da EAOAR, foi possível levantar os dados individuais de desempenho dos 874 alunos que cursaram o CAP à distância, entre 1990 e 1998, dando-se tratamento estatístico básico, com o *software Microsoft Excel*®, a fim de compará-los com os desempenhos individuais dos 1926 alunos que fizeram o curso no modo presencial, no mesmo período.

O questionário, previamente validado, foi composto por dez questões. As quatro primeiras destinaram-se a traçar o perfil do pesquisado. Três questões de múltipla escolha, tipo avaliação, com respostas distribuídas em um intervalo de cinco níveis, foram direcionadas à identificação de aspectos relativos à formação de comunidades colaborativas de ensino e aprendizagem pela escola e à percepção dos períodos de tempo disponibilizados pela instituição para que os alunos pudessem se dedicar ao curso à distância. Três questões abertas foram apresentadas para que os pesquisados apontassem as principais vantagens e desvantagens do curso na modalidade à distância, suas principais dificuldades identificadas na condução do curso e em quais períodos das suas rotinas dedicaram-se aos estudos.

Quanto às limitações da pesquisa, houve dois óbices, relativos à amostra pretendida de ex-alunos do CAP à distância, durante a aplicação dos questionários. O primeiro refere-se ao fato de que, dos 88 questionários enviados, apenas 30 foram respondidos. O segundo foi relacionado à impossibilidade de estabelecer contato com alunos que realizaram os cursos nos anos de 1990 e 1991, pois os mesmos já haviam passado para a reserva e não foi possível localizá-los, fazendo com que a amostra pesquisada não contemplasse representantes das duas primeiras turmas.

Porém, ao analisar os dados, constatou-se que tais óbices não foram impeditivos à pesquisa. Apesar de que, à luz de Cochran (1965), a margem de erro tenha subido para 14,77%, mantendo-se o grau de confiabilidade de 90%, a amostra conseguida comprovou-se representativa e a validade das respostas deu-se, principalmente, pela homogeneidade das informações obtidas, especialmente nas questões abertas, através das quais os pesquisados expressaram opiniões muito semelhantes sobre os tópicos abordados.

Com as dificuldades superadas, referencial teórico estabelecido e dados quantitativos e qualitativos em mãos, foi possível tabulá-los e construir uma estrutura conceitual, comparar o desempenho dos alunos do CAP à distância ao dos alunos presenciais e analisar a percepção dos alunos de EAD quanto à experiência vivida.

3 CONTEXTUALIZAÇÃO

A origem da educação à distância, de acordo com Ribeiro (2000), remonta à Antiguidade. Inicialmente na Grécia e depois em Roma, já existia uma rede de comunicação através da qual trafegavam cartas contendo informações científicas, além de outras destinadas à instrução. Há divergências a respeito das origens, no entanto, é certo que seu ponto de partida foi o ensino por correspondência.

No Brasil, segundo Barcia (1996), a criação da Rádio Sociedade do Rio de Janeiro, por Roquete Pinto, em 1922, com a transmissão de programas educativos, foi a iniciativa pioneira do ensino à distância, ao ministrar aulas pelo rádio.

Ribeiro (2000) apresenta um levantamento das principais iniciativas em EAD no Brasil, identificando, dentre as organizações vanguardistas do país, a Universidade da Força Aérea (UNIFA) e o CAP à distância.

Originalmente oferecido apenas no modo presencial, o CAP tem sua origem na década de 1940. O curso é um requisito obrigatório para a promoção a oficial superior, sendo oferecido pela EAOAR, localizada no *campus* da UNIFA, no Rio de Janeiro.

No ano de 1989, motivado por questões financeiras, sob a ótica de que cursos em EAD seriam mais econômicos que os presenciais, e com o intuito de superar dificuldades de infraestrutura física, tais como insuficientes alojamentos e salas de aula que suportassem a demanda de novos alunos pelo curso, foi criado o CAP à distância.

Em 19 de março de 1990, em um período histórico da educação no qual se iniciou a expansão da *internet* no ambiente universitário e a partir de quando se vivenciou uma franca evolução das tecnologias da informação e da comunicação, deu-se início ao primeiro CAP à distância para os oficiais dos quadros de dentistas, farmacêuticos e especialistas.

De 1990 a 1998 foram oferecidos nove cursos à distância, contemplando 874 oficiais alunos, enquanto, no mesmo período, os cursos presenciais formaram 1926. Durante esses anos, os alunos à distância foram submetidos às mesmas avaliações às quais eram submetidos os alunos presenciais.

Em 1999, diante da percepção de uma significativa insatisfação dos alunos que realizaram os cursos à distância e da possibilidade de passar a receber todos os quadros de oficiais para a realização do curso no modo presencial, em virtude de reformas na infraestrutura de apoio da UNIFA, a EAOAR, devidamente autorizada pelo DEPENS, suspendeu o CAP à distância.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para que se possa fazer uma análise dos impactos da implantação da educação à distância no CAP, serão apresentadas referências acadêmicas sobre a relação dessa modalidade educativa com a Teoria Construtivista da educação, através das comunidades colaborativas de ensino e aprendizagem, e a importância dos fatores tempo e espaço nos processos de implantação da EAD.

4.1 Educação à distância e construção colaborativa do conhecimento

Segundo Piaget (1975), teórico construtivista da educação, o conhecimento construído, colaborativamente, é fruto da participação ativa de cada um dos envolvidos no processo, sejam eles estudantes ou professores, sendo capaz de promover a identificação do aprendiz com o conteúdo produzido pelo grupo, facilitando seu aprendizado, motivando a participação e, conseqüentemente, melhorando o desempenho acadêmico.

Quando das primeiras iniciativas em EAD, ficou claro que o fato de privar os alunos à distância da convivência com colegas de classe seria um grande obstáculo. No entanto, o surgimento de tecnologias da informação e da comunicação, oferecendo a possibilidade de integrar alunos fisicamente separados, criou condições para o estabelecimento de comunidades colaborativas de ensino e aprendizagem, com dinâmicas de ensino semelhantes às que costumam ocorrer em ambientes educativos presenciais.

Shaffer e Anundsen (1993) definem comunidade como um todo dinâmico que emerge quando um grupo de pessoas compartilha determinadas práticas, é interdependente, toma decisões conjuntas e identifica-se com algo maior do que o somatório de suas relações individuais, estabelecendo um compromisso.

Para que se possa compreender a importância das comunidades colaborativas no processo de aprendizagem de alunos à distância, é necessário compreender o seu fundamento construtivista.

As concepções tradicionais de aprendizagem admitem que o conhecimento é um objeto, algo que pode ser transmitido do professor para o aluno. [...] Os construtivistas, por outro lado, acreditam que o conhecimento é uma construção humana de significados que procura fazer sentido no seu mundo. [...] Se o conhecimento é construído, ao invés de transmitido, então a realidade é o sentido que fazemos do mundo. (JONASSEM, 1996, p. 70).

As comunidades colaborativas de ensino e aprendizagem têm nos princípios do Construtivismo a base capaz de tornar tais grupos pedagogicamente produtivos, auxiliando seus integrantes nos processos de aprendizagem individual, ainda que estejam fisicamente distantes uns dos outros.

A fim de facilitar a compreensão da aprendizagem colaborativa, Jonassem (1996) confronta-a com a aprendizagem tradicional, conforme Figura 1.

Máximas sobre Aprendizagem Tradicional	Máximas sobre Aprendizagem Colaborativa
Sala de aula	Ambiente de aprendizagem
Professor – autoridade	Professor – orientador
Centrada no professor	Centrada no aluno
Aluno – “Uma garrafa a encher”	Aluno – “Uma lâmpada a iluminar”
Reativa, passiva	Proativa, investigativa
Ênfase no produto	Ênfase no processo
Aprendizagem solitária	Aprendizagem em grupo
Memorização	Transformação

Figura 1: Quadro Comparativo: Aprendizagem Tradicional X Aprendizagem Colaborativa.

Fonte: Jonassem (1996).

Assim sendo, o conhecimento deve ser resultado de experiências genuínas, que promovam uma aprendizagem significativa, construída com significado próprio através da reflexão sobre as experiências individuais e coletivas, de forma colaborativa, contextualizada, complexa e intencional.

O desenvolvimento de uma comunidade de aprendizagem no processo de educação à distância implica desenvolver novas abordagens na educação. [...] A criação de uma comunidade de aprendizagem incentiva e apóia a aquisição do conhecimento, estimula a aprendizagem em conjunto [...]. O resultado final do conhecimento adquirido e compartilhado é muito maior do que aquele que seria gerado por meio do envolvimento individual e independente. (PALLOF; PRATT, 2002, p. 195).

A partir da percepção da importância das comunidades colaborativas de ensino e aprendizagem na promoção da eficiência em programas educativos, em especial de EAD,

fundamentadas nas bases do Construtivismo, pode-se prosseguir na identificação de que a autoaprendizagem do indivíduo, necessária aos alunos à distância, é um processo de interaprendizagem, que se dá no seio das comunidades. Isso acontece porque se aprende melhor com o outro, com o grupo, com os colegas.

Atividades em equipe motivam e facilitam a autoaprendizagem, tornando-a uma fonte de prazer, na medida em que tornam mais agradável o processo do aprendizado, trazendo como resultado um melhor desempenho acadêmico.

A compreensão da importância das comunidades colaborativas de ensino e aprendizagem para o desempenho dos alunos foi fundamental para a análise dos impactos decorrentes da implantação da educação à distância no CAP.

4.2 Os fatores espaço e tempo em educação à distância

Existe uma falsa impressão de que cursos à distância são facilmente aplicáveis e administráveis, pois não demandam deslocar pessoas, reservar salas de aula nem aguardar que todos os alunos estejam presentes para que se possa apresentar um conteúdo.

Cursos em EAD, especialmente aqueles que utilizam basicamente materiais impressos e contatos telefônicos, como foi o caso do CAP à distância, são altamente complexos no seu planejamento e condução. Tais cursos exigem do professor uma presença constante, ainda que não seja física, pois ele será sempre cobrado quanto a sua capacidade de estabelecer contato com os alunos, a fim de mantê-los integrados ao curso, utilizando-se dos meios de comunicação disponíveis.

Essa complexidade exige dos docentes disponibilidade de tempo para que possam se dedicar à condução do curso à distância, assim como dos alunos.

Muitas organizações, no entanto, quando optam por matricular integrantes do seu quadro de pessoal em cursos de formação continuada na modalidade à distância, acabam por incorrer no erro de acreditar que poderão fazer com que tais cursos sejam conduzidos sem qualquer prejuízo às atividades diárias de trabalho, somente porque não haverá a necessidade de deslocamento físico e as aulas não acontecerão em momentos predeterminados do dia.

Na prática, segundo Neder (1996), a organização deverá dispor tempo ao indivíduo, pois, quando ele inicia um curso em EAD e não recebe horários específicos para estudo, dentro do seu horário de trabalho, acaba apresentando queda de rendimento, seja ele intelectual (no curso) ou profissional (no trabalho).

Para que se possa melhor compreender a importância do fator tempo em EAD é interessante refletir sobre o que Neder apresenta:

A concepção de tempo, comumente aceita nos meios educacionais, é derivada dos paradigmas da modernidade. Por esta razão, ao se pensar na mudança de paradigmas, concorre-se para o desenvolvimento de uma pedagogia que tem como uma de suas preocupações a superação e ou transgressão dos limites que a modernidade tem imposto. Compreendê-la e contrapor-se a ela é tarefa dos que trabalham com EAD. (NEDER, 1996, p. 109).

Segundo Passos (1999), a explicação moderna do tempo o associa a algo concreto, mensurável, limitado pelo que se definiu como passado, presente e futuro. Neder (1996), em contraposição a definições de tempo como coisa, afirma que há mais verdade nas personificações míticas do tempo do que na noção de tempo considerado, à maneira científica, como uma variável de natureza em si. O tempo só existe em relação a um sujeito, visto que é ele mesmo a estrutura da subjetividade.

Por esta razão, o tempo se reveste sempre da temporalidade do indivíduo, sendo por este aspecto constituído, como afirma Passos:

Se alguém contemplar por sobre uma ponte as águas que vêm do passado, cruzando pelo presente e indo ao futuro, e ali ele deslocar-se 800m acima, em direção à sua foz, o passado contemplado antes da ponte transformar-se-á no presente. Se ainda descer em direção ao curso do rio, estará na verdade presentificando, por sua referência corporal, o futuro de antes. (PASSOS, 1999, p. 110).

A partir de seu texto metafórico, Passos (1999) afirma que o tempo é uma relação de subjetividade com o presente eterno das coisas e que, enquanto relação, ela é construída na historicidade, na maneira de viver e sentir das pessoas.

Não há tempo fora do sujeito. O tempo é para ser visto como arquitetura da subjetividade. Assim, o tempo é o tempo de cada um.

A compreensão dessa noção de tempo é importante para que se possa refletir sobre a abordagem de tempo que se tem adotado como paradigma, principalmente nas práticas educacionais, explicando-o por sua característica de continuidade, de fluxo. “O tempo deve ser entendido na sua circunstancialidade cultural.” (NEDER, 1996, p. 110).

Somos um eu situado num ponto de vista espaço-temporalizado, ante os olhos dos outros, que detêm outros pontos de vista, ancorados em temporalidades distintas, que nos delimitam, provocam, nos envolvem, em parte nos definem, numa aventura temporal, através da qual nos engajamos e nos constituímos mutuamente. (PASSOS, 1999, p. 112).

Um dos paradigmas que é passível de mudança, pela própria natureza da EAD, é esse da noção de tempo da escola tradicional: tempo como objeto exterior ao homem, não pessoal, como foi apresentado. Se o tempo e o sujeito se constituem mutuamente, o tempo é o tempo do sujeito.

A orientação acadêmica traz a possibilidade de se garantir o tempo como o tempo de cada um, na perspectiva do respeito às diversidades e singularidades de grupos e/ou indivíduos. Na perspectiva de Neder (1996), o processo dialógico que se estabelece entre aluno e professor deve ser único, em um tempo de cada um dos alunos em particular, de maneira diferente do que acontece na relação educacional tradicional, em que o tempo é objetivado, destituído da subjetividade do sujeito.

Na EAD, a interlocução aluno/orientador é exclusiva e assim deve ser entendida e respeitada. Professor ou orientador, paradoxalmente ao sentido atribuído ao termo distância, deve estar permanentemente em contato com o aluno, através da manutenção de um processo dialógico.

Um aspecto de absoluta importância a ser observado nos cursos à distância é que esta modalidade de ensino traz, dentre as suas vantagens, o aspecto de **superar o fator espaço**, atendendo aos alunos nos mais diversos pontos geográficos do planeta, e de **flexibilizar o fator tempo**, possibilitando a cada um fazer o seu horário de estudo conforme suas necessidades e interesses pessoais e profissionais. Porém, é fundamental ressaltar que a **EAD não supera o fator tempo**. Logo, aquele aluno que não tem tempo disponível para participar de um curso na modalidade presencial, em virtude de problemas pessoais ou por falta de apoio institucional, dificilmente terá

condições de fazê-lo à distância, com bom rendimento. Ao tratar desse tema, Preti (2000, p. 125) afirma que:

O estudar sem a presença regular de colegas e professores desafia o cursista a superar suas limitações pessoais e desenvolver sua capacidade de aprender autonomamente, de aprender a aprender. Este é um processo que exige envolvimento tanto da instituição que oferece o curso como do cursista inscrito. A instituição coloca à disposição todo o seu sistema para dar suporte à caminhada e, por outro lado, o cursista deve mergulhar fundo, assumindo para si, também, a responsabilidade de sua formação. (PRETI, 2000, p. 125).

Dessa forma, torna-se relevante a compreensão, por parte das instituições dispostas a empregar a EAD, de que os indivíduos terão necessidades muito próprias de disponibilidade de tempo para que possam se dedicar às suas formações individuais e de que a falta de atenção a essa necessidade acaba por comprometer o rendimento acadêmico dos alunos.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

O Gráfico 1, a seguir, apresenta a comparação entre as médias dos resultados finais de desempenho dos 874 alunos que realizaram o CAP à distância às dos 1926 que realizaram o curso no modo presencial, de 1990 a 1998.

Apesar de estar claro que o desempenho médio de ambos os grupos (presencial e à distância) foi próximo, o levantamento estatístico mostrou que, durante todo o período em que foi ofertado o CAP à distância, o desempenho médio dos alunos à distância sempre foi inferior ao dos alunos presenciais.

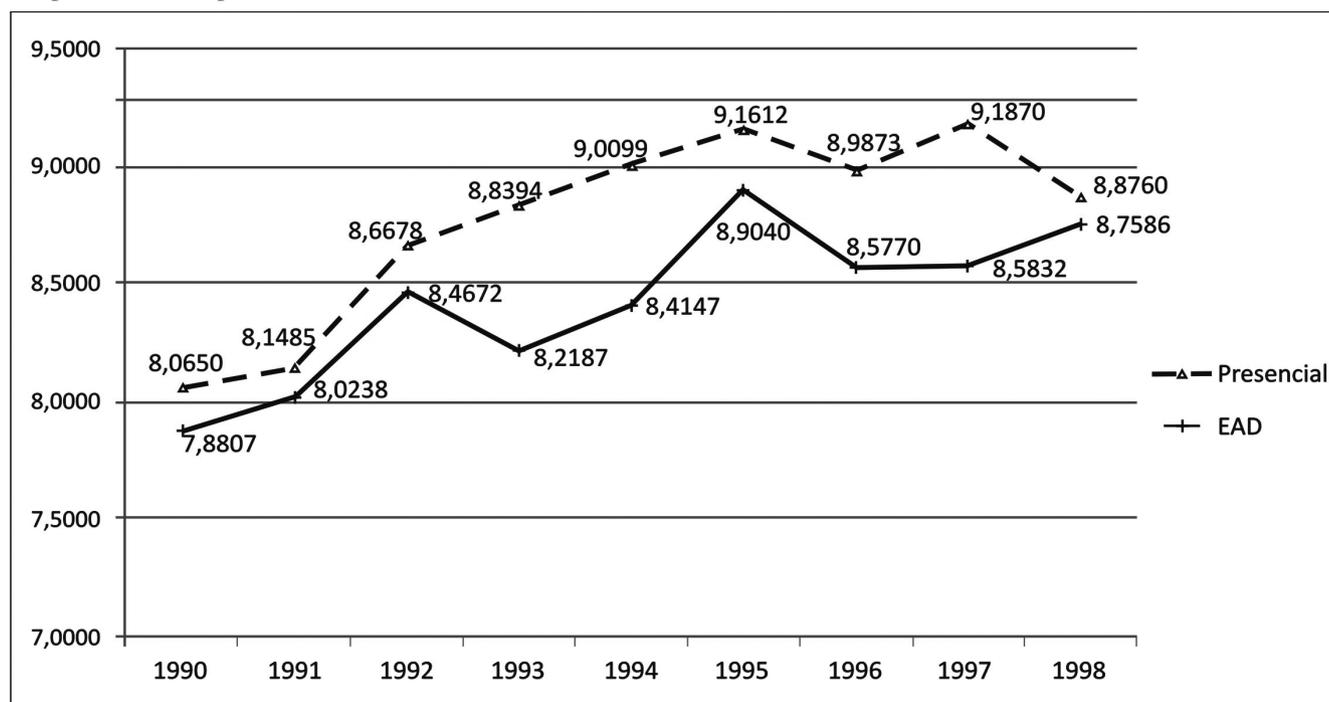


Gráfico 1: Médias finais dos alunos do CAP nos respectivos anos.

A partir desta constatação, foi possível confirmar a hipótese inicial de que o rendimento acadêmico médio dos alunos do CAP à distância, no período de 1990 a 1998, foi inferior ao dos alunos que realizaram o curso na modalidade presencial.

No entanto, o objetivo da pesquisa apontava além, estabelecendo que se deveria analisar de que forma a utilização da EAD no CAP interferiu no desempenho dos alunos que realizaram o curso nessa modalidade educativa entre 1990 e 1998.

A fim de alcançar o objetivo estabelecido, passou-se então à fase de análise dos dados obtidos junto aos ex-alunos do CAP à distância, buscando sempre no referencial teórico a base para a compreensão da situação pesquisada.

5.1 Compreendendo o grupo pesquisado

Para que se possa melhor compreender as respostas apresentadas pelos ex-alunos à distância do CAP, é interessante traçar um breve perfil dos pesquisados, que representou de modo significativo o universo de alunos à distância.

Esse grupo foi composto de representantes dos quadros de dentistas, farmacêuticos, especialistas em aeronaves, meteorologia e suprimento técnico, além das oficiais do quadro feminino, que foram maioria nas turmas à distância, o que se refletiu na amostra tomada.

A maior parte dos pesquisados realizou o curso entre 1995 e 1998. Isto ocorreu por dois motivos: primeiro por ter havido mais alunos inscritos nesse período em relação aos demais e, segundo, porque grande parte dos alunos que realizaram os cursos antes de 1995, em função do fluxo de carreira, já haviam se aposentado quando da realização da pesquisa.

Conforme indicado na metodologia, pode-se afirmar que a amostra foi significativa, representando o universo pesquisado, e que a validade do resultado encontrado deu-se pela homogeneidade das respostas apresentadas.

Ao serem questionados a respeito de suas impressões sobre o curso, todos os ex-alunos pesquisados expressaram, de alguma forma, suas insatisfações relativas à privação do contato com outros alunos e à falta de tempo disponível, durante suas rotinas de trabalho, para que pudessem se dedicar aos estudos.

5.2 A necessidade expressa de interagir para aprender

Conforme identificado na fundamentação teórica, uma das principais barreiras encontradas por um aluno à distância é justamente o seu afastamento físico em relação aos colegas, associado à impossibilidade de

manter contato com os demais, o que pode dificultar a participação no curso e afetar o rendimento acadêmico.

Ao serem questionados a respeito dos fatores que consideraram como sendo desvantagens da utilização da EAD e das principais dificuldades encontradas para a realização do CAP à distância, as respostas convergiram para dois tópicos, sendo um deles a questão do isolamento causado pela ausência de iniciativas da escola que pusessem os alunos em contato entre si, a fim de criar comunidades.

Dentre as respostas apresentadas, destacam-se:

“É difícil o estudo solitário, sem as aulas. Impede a troca de experiências.” (Aluno 23)

“Falta de oportunidade de conviver com colegas e de trocar experiências.” (Aluno 15)

“A falta de acesso a trocas com pessoas de diferentes áreas.” (Aluno 03)

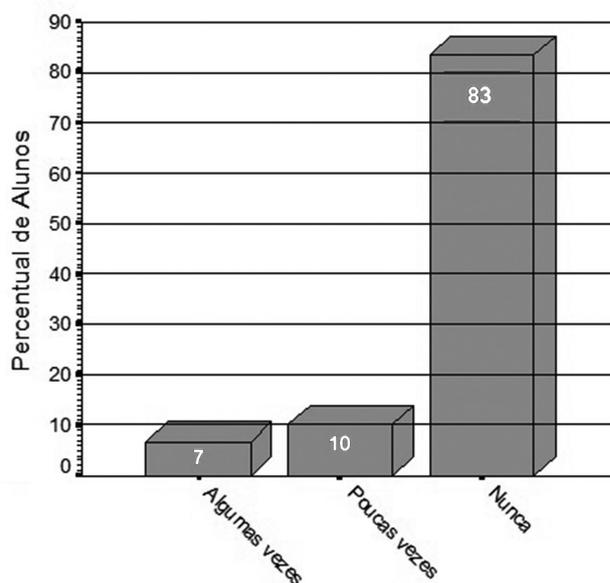


Gráfico 2: Frequência com que a EAOAR estimulou a realização de estudos em grupo.

Quando questionados se a EAOAR, mesmo à distância, havia estimulado os estudos em grupos, foi possível apontar a baixa frequência de estímulo da escola, conforme o Gráfico 2.

E quando perguntados se a escola havia promovido contatos entre os alunos, a fim de que desenvolvessem trabalhos colaborativos, na expectativa de verificar se houve alguma iniciativa nesse sentido, a resposta foi unânime: não houve.

Dentre as observações feitas pelos alunos, destacam-se:

“O grupo só se encontrava mesmo nos dias de prova.” (Aluno 25)

“A reunião acontecia apenas no horário da prova. Chegávamos uns 15 minutos antes e trocávamos impressões.” (Aluno 19)

“Era cada um por si.” (Aluno 15)

A partir das respostas foi possível concluir que não houve iniciativa da EAOAR em promover comunidades colaborativas de ensino e aprendizagem.

Considerando o que afirmam Palloff e Pratt (2002), Jonassem (1996) e Shaffer e Anundsen (1993), a respeito da importância das comunidades nos processos educativos, pode-se concluir que a inexistência de tais iniciativas durante a realização do CAP à distância foi, possivelmente, uma das razões pelas quais o desempenho acadêmico dos alunos à distância mostrou-se inferior ao dos alunos presenciais, que puderam desenvolver essas comunidades.

5.3 A disponibilidade de tempo como fator decisivo para a EAD

A principal desvantagem do CAP à distância em relação ao modelo presencial, apontada pelos pesquisados, está relacionada à questão da disponibilidade de tempo. Enquanto os alunos presenciais dedicavam-se em período integral à atividade acadêmica, os alunos em EAD continuaram a trabalhar regularmente, mantendo todas as suas responsabilidades e rotina profissional.

Quando perguntados a respeito das principais dificuldades encontradas para a realização do CAP à distância, a resposta mais frequente, identificada em todos os questionários respondidos, foi relativa à falta de apoio institucional quanto à disponibilidade de tempo para que os alunos pudessem se dedicar ao curso.

Dentre as respostas apresentadas, destacam-se:

“A unidade não proporciona tempo de estudo, pois o aluno trabalha como se não estivesse fazendo curso.” (Aluno 02)

“As desvantagens são: pouco tempo disponível para estudar e o aluno ter que continuar com todas as obrigações profissionais, inclusive escalas de serviço.” (Aluno 28)

“Minha chefia não me dispensava para estudar.” (Aluno 22)

“Não ter apoio da FAB com relação à fixação de horários para estudo.” (Aluno 14)

“O estudo no horário do expediente não era possível.” (Aluno 28)

“É injusto você não ter as mesmas condições de estudo que os oficiais que realizaram no modo presencial, e a aprendizagem fica prejudicada, pois para a Organização o seu trabalho diário é mais importante que o curso.” (Aluno 25)

Sob a ótica de Neder (1996), Passos (1999) e Preti (2000), a respeito da necessidade de se ajustar o referencial de tempo às necessidades do aluno em EAD, conclui-se que

não houve esse cuidado em relação aos alunos pesquisados (Gráfico 3), o que possivelmente impactou negativamente o rendimento no curso.

Faz-se necessário frisar que, apesar de o desempenho médio dos alunos à distância ter sido sempre inferior ao dos alunos presenciais, dentro do período pesquisado, ambos os grupos apresentaram médias de desempenho próximas.

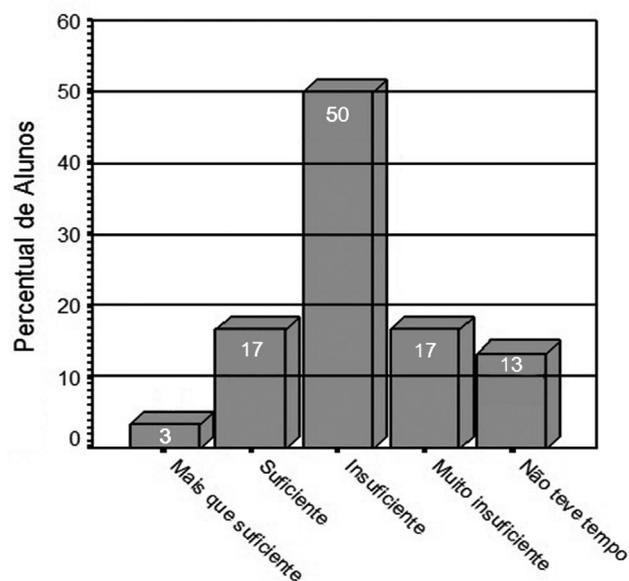


Gráfico 3: Disponibilidade de tempo do aluno de EAD para dedicação ao curso.

Com base nas respostas livres relacionadas às questões que abordaram a disponibilidade de tempo, pôde-se inferir que a diferença entre as médias não foi maior porque muitos dos alunos em EAD disponibilizaram o tempo normalmente dedicado aos seus afazeres particulares em prol dos estudos.

Dentre as respostas que sustentam tal inferência, destacam-se:

“O aprendizado foi todo realizado nas horas de folga do trabalho.” (Aluno 11)

“Toda a minha dedicação ao curso foi em casa. Não tive a chance de utilizar horário de trabalho para estudar.” (Aluno 16)

“Só pude estudar fora do horário de expediente.” (Aluno 09)

“Praticamente, todos os dias à noite e nos finais de semana era necessário estudar [...]” (Aluno 27)

“Diversas vezes cheguei a estudar de 00:00 às 02:00h da manhã, caindo de sono. Muito cansativo, desagradável e desestimulante. Família - Marido e filhos necessitando de atenção, apoio e carinho.” (Aluno 19)

As respostas apresentadas reforçam a afirmação de que cursos à distância são capazes de **superar o fator espaço**, atendendo aos alunos nos mais diversos pontos

geográficos do planeta, e de **flexibilizar o fator tempo**, possibilitando a cada um fazer o seu horário de estudo, mas ressaltando que a **EAD não supera o fator tempo**, pois o aluno que não tem tempo disponível para participar de um curso na modalidade presencial dificilmente terá condições de fazê-lo à distância, com um bom rendimento.

Assim sendo, pode-se concluir que o fato de não ter sido garantido aos alunos um tempo específico, dentro de sua jornada regular de trabalho, para que pudessem se dedicar efetivamente ao curso foi, possivelmente, uma das principais razões pelas quais o desempenho acadêmico desses alunos tenha sido inferior ao dos seus pares que cursaram no modo presencial, no qual dispunham de dedicação integral à atividade acadêmica.

6 CONCLUSÃO

A título de parecer final, pode-se afirmar que o objetivo da pesquisa foi alcançado, pois os dados obtidos, analisados à luz da fundamentação teórica adotada, levaram à conclusão de que as possíveis causas para o inferior desempenho acadêmico apresentado pelos alunos do CAP à distância em relação aos presenciais foram: ausência de comunidades colaborativas de ensino e aprendizagem que promovessem integração e melhorassem o processo educativo à distância e falta de tempo disponível dentro da jornada regular de

trabalho para os alunos, a fim de que eles pudessem se dedicar efetivamente ao curso à distância.

Pôde-se inferir que a diferença nas médias de desempenho acadêmico entre os alunos presenciais e os que fizeram o curso a distância não foi maior porque muitos dos alunos em EAD disponibilizaram o tempo normalmente dedicado aos seus afazeres particulares em prol dos estudos.

Para a Força Aérea Brasileira é importante que as descobertas feitas sejam consideradas pelo DEPENS quando da implantação de futuros cursos na modalidade à distância, a fim de alcançar melhores resultados e promover educação com mais qualidade. Os resultados, no entanto, não se restringem à Força Aérea, pois se aplicam também a outras instituições, inclusive às do meio acadêmico, que pretendam oferecer cursos semelhantes de formação continuada à distância.

A sugestão que se faz, para futuras pesquisas, é que elas busquem ferramentas modernas, que sejam capazes de atender às demandas não satisfeitas pelos alunos, em termos de estabelecimento de comunidades colaborativas de ensino e aprendizagem, incluindo as possibilidades das novas tecnologias da informação e da comunicação em rede. Além disso, que sejam pesquisados quais mecanismos poderiam ser desenvolvidos, dentro da instituição, para que se garanta aos alunos disponibilidade de tempo, a fim de que possam dedicar-se efetivamente aos cursos realizados à distância.

REFERÊNCIAS

BARCIA, R. M. **Universidade Virtual**. Brasília: MEC/INEP, 1996.

COCHRAN, W. G. **Técnicas de amostragem**. Tradução de Fernando A. Moreira Barbosa. Rio de Janeiro: Aliança para o Progresso, 1965.

JONASSEM, D. O uso das novas tecnologias na educação à distância e a aprendizagem construtivista. **Revista Em Aberto**, Brasília, ano 16. n. 70, p. 70-88, abr./jun. 1996.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

NEDER, M. L. **Avaliação na Educação à distância: significações para definição de percursos**. Cuiabá: NEAD / UFMT, 1996.

PALLOFF, R. M.; PRATT, K. **Construindo Comunidade de Aprendizagem no Ciberespaço – Estratégias eficientes para salas de aula on line**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PASSOS, L. A. **Aguaçu na Dança do Tempo e a Educação da Escola**. Cuiabá: UFMT, 1999.

PIAGET, J. **Aprendizagem e conhecimento**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1975.

PRETI, O. Autonomia do Aprendiz na Educação à distância. In: _____. **Educação à distância: construindo significados**. Brasília: Plano, 2000.

RIBEIRO, G. S. N. **Webquest: protótipo de um ambiente de aprendizagem colaborativa à distância empregando a internet**. Brasília: UnB, 2000.

RODRIGUES, R. S. Modelos de Educação à distância. In: PRETI, O. (Org.). **Educação à distância: construindo significados**. Brasília: Plano, 2000.

SHAFFER, C.; ANUNDSSEN, K. **Creating Community Anywhere**. New York: Jeremy P. Tarcher/Perigee Books, 1993.

TODOROV, J. C. **A Importância da Educação à distância**. Brasília: INED, 1994.

Emprego do Radar de Abertura Sintética em missões de busca marítima: revisão de conceitos

Use of Synthetic Aperture Radar in maritime search and rescue missions: review of concepts

Uso de Radar de Abertura Sintética en misiones de búsqueda marítima: revisión de conceptos

Cap Av Breno Ricardo de Araújo Leite
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica - EAOAR
Rio de Janeiro/RJ - Brasil
guardiao78@gmail.com

RESUMO

Esta pesquisa teve por objetivo estabelecer uma comparação crítica entre o modelo de condução e execução de busca marítima, demandado pela regulamentação brasileira, e a metodologia empregada no uso do Radar de Abertura Sintética (SAR) da aeronave R-99, durante as buscas do Air France 447, com o intuito de identificar elementos comuns e divergências quanto a conceitos, abordagens ou mesmo requisitos. A metodologia utilizada consistiu na compilação de dados de diversas fontes ligadas ao objetivo, para então submetê-los à Análise Temática e Interpretativa. Os conceitos e ideias correlatos à pesquisa foram usados como subsídios para aplicação da técnica de mapeamento conceitual. O mapa gerado foi analisado e demonstrou que poucos conceitos e aspectos do SAR do R-99 estão adequadamente retratados nos documentos normativos brasileiros, enquanto outros foram descritos equivocadamente. Em contrapartida, os estudos da comunidade acadêmica corroboraram com a metodologia empregada pela tripulação do R-99 durante as buscas do Air France 447. De posse dessas informações, as autoridades competentes terão à sua disposição os subsídios necessários para avaliar a necessidade de uma revisão das normas e dos manuais de busca, com vistas a fornecerem aos coordenadores de missão todos os dados necessários para a correta utilização do SAR, em toda a sua plenitude.

Palavras-chave: Busca marítima. Radar de Abertura Sintética. Normas e manuais de busca. R-99.

Recebido / Received / Recebido
19/03/13

Aceito / Accepted / Acepto
18/10/13

ABSTRACT

The aim of this study is to establish a critical comparison between the execution and conduction model of maritime search and rescue mission described by Brazilian legislation and the methodology employed in the use of Synthetic Aperture Radar (SAR) of R-99 aircraft, during the Air France 447 accident, in order to identify common elements and differences in the concepts, approaches or requirements. The methodology used consisted of compiling data from various sources connected to the aim and then submit them to Thematic and Interpretive Analysis. The concepts and ideas related to the research were applied to the Concept Maps technique. The map generated was analysed and showed that only few concepts and aspects of SAR from R-99 are properly described in the Brazilian normative documents and some were mistakenly described. On the other hand, the academic community studies corroborate with the methodology used by the crew of the R-99 during the searches of Air France 447. Having this information, the competent authorities will have at its disposal the necessary subsidies to consider the need of a Search and Rescue manuals review to provide to the Mission's Coordinators all necessary information for the correct use of SAR.

Keywords: Maritime SAR. Synthetic Aperture Radar. SAR rules and manuals. Embraer R-99.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es hacer una comparación crítica entre el modelo de gestión e implementación de las misiones de búsqueda marítima previstos en las normas brasileñas y la metodología empleada en el uso de Radar de Apertura Sintética (SAR) de aviones R-99, durante la misión de búsqueda de Air France 447, para identificar elementos comunes y diferencias como los conceptos, criterios o requisitos. La metodología utilizada consistió en investigación de datos de diversas fuentes conectadas a la meta y luego someterlos al Análisis Temático y Interpretativo. Los conceptos e ideas relacionadas con la investigación se utilizaron como elementos para la aplicación de la técnica de mapas conceptuales. El mapa generado fue analizado y demostró que solo unos pocos conceptos y aspectos del SAR de R-99 son representados adecuadamente en los documentos normativos brasileños y algunos fueron descritos erróneamente. Por otra parte, los estudios de la comunidad académica corroboran con la metodología utilizada por el equipo de R-99 en la búsqueda de Air France 447. Armado con esta información, las autoridades competentes tendrán a su disposición los subsidios necesarios para evaluar la necesidad de una revisión de las normas y manuales de búsqueda, para proporcionar a los coordinadores de misión toda la información necesaria para el correcto uso del SAR, en toda su plenitud.

Palabras-clave: Búsqueda marítima. Radar de Apertura Sintética. Normas de búsqueda. Embraer R-99.

1 INTRODUÇÃO

O mês de junho de 2009 tornou-se um marco para o Sistema de Busca e Salvamento Aeronáutico (SISSAR), pois, na madrugada do dia 1º, o fatídico voo da empresa *Air France*, de número 447 (AF 447), que havia decolado do Rio de Janeiro para Paris, com 216 passageiros e doze tripulantes a bordo do *Airbus A330*, caiu no Oceano Atlântico, próximo ao arquipélago de São Pedro e São Paulo (FRANÇA, 2012). Teve início, naquele momento, a maior missão de busca já realizada pela Força Aérea Brasileira (FAB).

Entretanto, na percepção da Aviação de Reconhecimento, o fato mais marcante de toda a missão foi a utilização, pela primeira vez, da aeronave R-99 e seu Radar de Abertura Sintética (SAR), que atuou diretamente na localização dos destroços (BRASIL, 2009c).

Embora o SAR do R-99 possua uma diversidade de modos de operação disponíveis, todos desenvolvidos e integrados à gama de missões da aeronave, nunca se havia imaginado utilizar o sensor num cenário de busca marítima, inclusive tal emprego sequer foi planejado por seu fabricante e não havia metodologia, nem bibliografia específica para esse fim (MACDONALD DETTWILLER AND ASSOCIATES, 2000).

Apesar dessas circunstâncias, a tripulação apoiou-se nos conhecimentos sobre Sensoriamento Remoto para elaborar uma estratégia, alterando os filtros convencionais do radar, na esperança de encontrar algum sinal do sinistro. A tentativa foi bem sucedida, pois, já na primeira missão do R-99, os operadores identificaram alguns indícios dos destroços do AF 447 (MARINHO, 2011).

Nos dias seguintes, até o encerramento oficial das buscas, a aeronave permaneceu em Fernando de Noronha, prosseguindo na missão de localizar os destroços e realizar diversos testes no SAR. As tripulações, contudo, enfrentaram dificuldades para desempenharem bem suas funções, principalmente pelo pouco entendimento com os órgãos de coordenação da atividade de busca, pois aparentemente não compreendiam o *modus operandi* da aeronave R-99 (BRASIL, 2009c).

Foi nesse escopo e devido a essa inquietação que surgiu o problema desta pesquisa: verificar como se relacionam as instruções normativas do Comando da Aeronáutica que orientam a condução e execução de buscas no mar e a metodologia de emprego do SAR do R-99, utilizada na busca do AF 447.

O objetivo geral do trabalho foi estabelecer uma comparação crítica entre o modelo de condução e execução de busca marítima, demandado pela regulamentação brasileira, e a metodologia empregada no uso do SAR da aeronave R-99, durante as buscas do AF 447, com o intuito de identificar elementos comuns e divergências quanto a conceitos, abordagens ou mesmo requisitos. São estes os objetivos específicos da linha de investigação.

- identificar a metodologia e características de emprego do SAR do R-99, durante a busca do AF 447;
- relacionar as práticas e orientações do Comando da Aeronáutica para a condução e execução de buscas no mar; e
- verificar a abordagem da comunidade acadêmica e as atuais formas de emprego do radar SAR (aerotransportado ou orbital) em cenários marítimos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Radar de abertura sintética da aeronave R-99

O Radar de Abertura Sintética (*Synthetic Aperture Radar* - SAR) é um sensor ativo, que se utiliza da faixa de micro-ondas para geração de imagens de alta resolução espacial. O termo sensor ativo significa que ele é capaz de gerar sua própria radiação eletromagnética, ou seja, não depende da presença da radiação solar, podendo gerar imagens também no período noturno. Outra grande vantagem do SAR é a capacidade de sensoriar os alvos a despeito da existência de cobertura de nuvens, devido ao grande comprimento de suas ondas eletromagnéticas, que atravessam esse tipo de obstáculo.

O SAR da aeronave R-99 (SAR R-99) possui muitos modos de operação, sendo que, para o emprego em

ambiente marítimo, foi utilizado o Modo de Vigilância *Wide Area Search* (WAS) (BRASIL, 2009c), Figura 1.

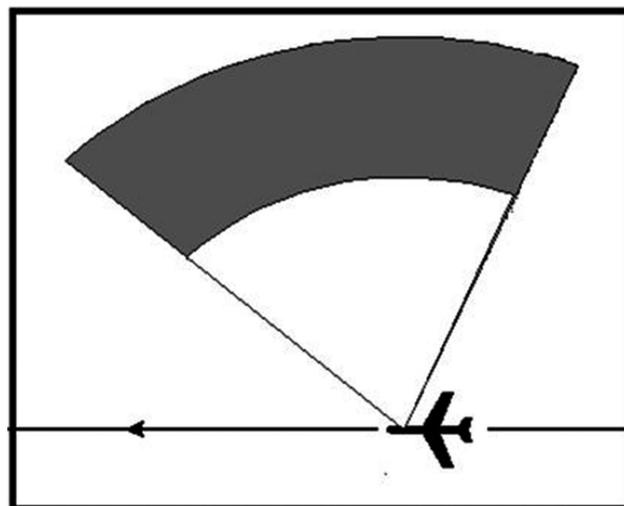


Figura 1: Modo de varredura do WAS.

Fonte: MACDONALD DETTWILLER AND ASSOCIATES, 2000.

O WAS utiliza tecnologia *Doppler* e *Moving Target Indicator* (MTI), ferramentas que auxiliam na detecção e acompanhamento dos alvos plotados pelo radar. Seu funcionamento básico consiste em uma varredura em setores pré-selecionados de 60° ou 120°, com resolução espacial de 6 m e 18 m, respectivamente, e angulação relativa entre +120° e -120° em relação ao nariz da aeronave (BRASIL, 2008).

2.2 Regulamentação brasileira sobre o SISSAR

A NSCA 64-1 tem por finalidade consolidar as disposições que regulam o Sistema de Busca e Salvamento Aeronáutico (SISSAR), em consonância com os documentos editados pela Organização de Aviação Civil Internacional e pela Junta Interamericana de Defesa (BRASIL, 2010).

De acordo com o mesmo documento, o SISSAR é composto por elos individuais que devem trabalhar em conjunto, em prol da prestação do serviço de busca e salvamento, ou seja, a localização e o socorro de ocupantes de aeronaves ou de embarcações em perigo, o resgate e o retorno à segurança de tripulantes de aeronaves abatidas ou sobreviventes de acidentes aeronáuticos e marítimos, assim como a interceptação e escolta de aeronaves e embarcações em emergência.

Já o Manual de Busca e Salvamento (BRASIL, 2012) tem como meta estabelecer procedimentos que auxiliem a coordenação e a execução das missões SAR, além de determinar responsabilidades e orientar quanto aos fatores de planejamento, padrões de busca

e metodologias para execução de missões de busca no mar (BRASIL, 2012). Esse mesmo documento cita o radar SAR por diversas vezes, em diferentes ocasiões, que serão tratadas posteriormente.

2.3 Estudos acadêmicos sobre o uso do SAR em ambiente marítimo

São inúmeros os artigos publicados pela comunidade acadêmica acerca da utilização do SAR em ambiente marítimo, principalmente com foco nas áreas de oceanografia, exploração mineral e detecção de manchas de petróleo.

Em números reduzidos, também foram encontrados *papers* sobre a identificação de alvos na superfície marítima, que possuem certa relação com o objeto desta pesquisa, entretanto esses estudos estavam voltados para a localização de alvos maiores, como navios e plataformas petrolíferas.

Para tratar exatamente do tema correlato, foram apontados neste trabalho os artigos publicados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE (PAES *et al.*, 2011a, 2011b) e pelo *Search and Rescue Mission Office* da NASA (CHOTOO *et al.*, 2000), que descrevem formas de emprego de SAR orbital para identificação de destroços de aeronaves acidentadas no mar. Essas informações foram úteis para validar a fundamentação teórica da pesquisa e a metodologia utilizada pelos tripulantes do R-99, durante as buscas do AF 447.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Uma vez que a pesquisa tem o objetivo de avaliar a metodologia utilizada no emprego do SAR R-99, durante a busca do AF 447, e compará-la com as regulamentações e padronizações dos manuais de busca da FAB, bem como contextualizá-la em relação às práticas de utilização do radar, estudadas pela comunidade acadêmica, as fundamentações teóricas adotadas neste trabalho foram os princípios básicos de funcionamento do radar, com enfoque na aplicação em ambiente marítimo, que agregaram informações necessárias para a interpretação e análise dos dados coletados.

De acordo com Meneses (2009), o cerne de funcionamento de um radar é totalmente dependente da radiação eletromagnética, composta pelos campos elétrico e magnético, sendo que, no caso do SAR, o comprimento da onda eletromagnética é na faixa das micro-ondas, de 1 mm a 1 m, ou seja, são ondas de grande comprimento. Apenas para servir de referência, o comprimento de onda na faixa da luz visível é de (0,4 a 0,7) μm ($\mu\text{m} = 10^{-6}\text{m}$), conforme destacado na Figura 2.

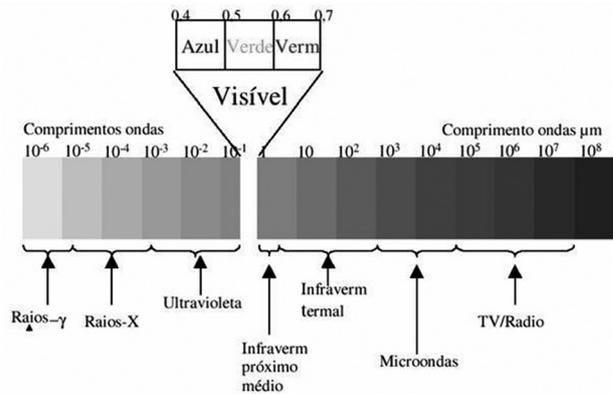


Figura 2: Faixas do espectro eletromagnético, divididas pelo comprimento de onda, com realce na faixa das micro-ondas e luz visível. A faixa das ondas de TV e Rádio é coincidente, em parte, com as micro-ondas.

Fonte: Adaptado de Meneses (2009, p. 10).

Ainda segundo o mesmo autor, devido a essa particularidade, a interação da radiação eletromagnética com a superfície dos objetos é conhecida como Interação Macroscópica, pois esse processo é baseado na relação do tamanho da onda com o tamanho dos objetos e com a textura das superfícies dos materiais, além do ângulo de incidência da onda e da propriedade dielétrica dos alvos.

Ainda mais, como a superfície do mar é muito homogênea, objetos não pertencentes àquele costumeiro ambiente são facilmente identificados. Esse fato é potencialmente intensificado quando se trata de aviões acidentados, devido ao formato predominante dos destroços, que normalmente apresentam muitas feições retangulares (MARINHO, 2011).

Baseados nessas informações, os tripulantes do R-99 decidiram utilizar o SAR da aeronave na busca, pois não havia teoria ou padronização específica para esse tipo de emprego, fosse pela especificação do fabricante do radar ou pelos manuais de busca da FAB. Em verdade, o modo *WAS*, utilizado na missão, não previa essa funcionalidade, já que seu objetivo era rastrear alvos em movimento, mas funcionou muito bem na operação e foi fundamental para a localização de várias partes da aeronave acidentada.

Os destroços do AF 447 somente foram localizados devido às mencionadas características, que eram de conhecimento dos operadores e balizou a tomada de decisões durante a operação improvisada dos modos do radar.

Todos esses fatores foram de extrema relevância para o sucesso da missão e possibilitaram que esses pequenos objetos conseguissem sensibilizar os receptores do equipamento, ao ponto de serem apresentados na tela, destacando-se da superfície do mar, conforme Figura 3.

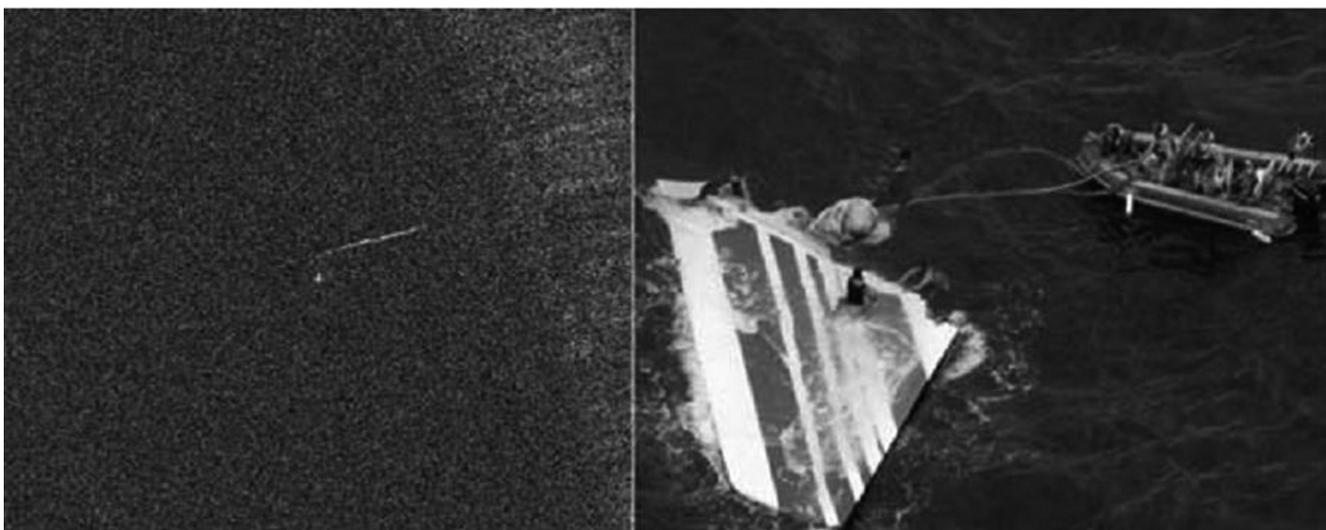


Figura 3: A imagem da esquerda apresenta o alvo na tela do radar e na direita observa-se o alvo respectivo, a empenagem do avião, sendo resgatada pela Marinha do Brasil.

Fonte: Marinho (2011, p. 10).

4 METODOLOGIA

De acordo com as definições de Gil (2010), esta pesquisa está classificada, com base em seus objetivos, como exploratória, haja vista o procedimento de uma investigação sobre o emprego do Radar de Abertura Sintética (SAR) em busca marítima, em cujo assunto há escassez de conhecimento acumulado e sistematizado.

Outrossim, de acordo com o mesmo autor, os procedimentos técnicos utilizados para coleta dos dados foram a pesquisa bibliográfica e documental, pois, tanto o material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos, quanto materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, como relatórios e manuais institucionais, foram elencados durante a coleta documental.

A fase inicial do trabalho consistiu na compilação dos dados existentes nas mais diversas fontes, para então os submeter à Análise Temática (apreensão do conteúdo) e Análise Interpretativa (julgamento do conteúdo e discussão), conforme proposto por Lakatos e Marconi (2008). Essa fase permitiu a distribuição dos dados levantados em classes, que foram analisadas individualmente.

Concluída essa etapa, foi empregada a técnica de mapeamento conceitual (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001), de modo a possibilitar o mapeamento dos relacionamentos entre os conceitos e metodologias existentes nos manuais da FAB e aqueles executados pelo R-99, durante as buscas do AF 447, dentro de cada uma das classes propostas.

Para a construção dos mapas foi utilizado o *software Compendium*. A estrutura desse mapa assemelha-se a um grafo composto por nós e ligações de influências, em que cada nó pode representar um princípio ou um conceito

que complementa ou explica um princípio. Cada ligação de influência representa uma relação entre dois nós. Esse tipo de abordagem facilita a visualização e o entendimento sobre as contribuições e relações individuais existentes (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001).

De posse desses mapas, foi identificado o relacionamento entre as instruções normativas do Comando da Aeronáutica, que orientam acerca da condução e execução de buscas no mar, e a metodologia de emprego do SAR do R-99, utilizada na busca do AF 447, em resposta ao problema identificado nesta pesquisa.

5 APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Durante as pesquisas documental e bibliográfica, diversas fontes foram utilizadas para a compilação de dados relevantes a esse trabalho, conforme descrito a seguir.

Com o intuito de elencar as características e capacidades do radar, os fatores de planejamento e a metodologia de emprego do SAR R-99, foram estudados o Manual do Coordenador Tático do R-99 (BRASIL, 2011), o Manual do Operador do Radar de Abertura Sintética (BRASIL, 2008), o manual do fabricante do equipamento (MACDONALD DETWILLER AND ASSOCIATES, 2000) e o Relatório Final de Operação do 2º Esquadrão do 6º Grupo de Aviação (BRASIL, 2009c).

Para identificar a organização e o funcionamento do SISSAR, os métodos praticados pelos órgãos coordenadores das buscas e a capacitação dos recursos humanos que integram esses órgãos, os seguintes documentos foram analisados: NSCA 64-1 – Sistema de Busca e Salvamento

Aeronáutico (BRASIL, 2010), MCA 64-3 – Manual de Busca e Salvamento (BRASIL, 2012) e Plano de Unidades Didáticas do Curso de Coordenação SAR – SAR001 (BRASIL, 2009a).

Diversas publicações científicas também foram consultadas, para consolidar a fundamentação teórica da pesquisa e confrontá-la com a metodologia utilizada pelos tripulantes do R-99.

Podem-se citar, como exemplo, os artigos publicados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (PAES *et al.*, 2011a, 2011b) e pelo *Search and Rescue Mission Office* da NASA (CHOTTOO *et al.*, 2000), que descrevem formas de empregar um radar SAR orbital para identificação de destroços de aeronaves acidentadas no mar, além do trabalho publicado por Marinho (2011), que retratou com detalhes a metodologia empregada pelo SAR R-99, durante a missão em Fernando de Noronha-PE.

Depois de compilados todos os dados, eles foram analisados e separados em três classes distintas: Características, Capacidades e Modos de Operação. Essa divisão em classes foi necessária para permitir o mapeamento dos conceitos individualmente, de forma que o mapa gerado pudesse ser dividido em três *clusters*.

De acordo com Ensslin *et al.* (2001), a análise de mapas conceituais por *clusters* reduz a complexidade que se teria no caso em que se decidisse tratar do mapa como um todo. *Clusters* são agrupamentos formados em consequência das afinidades ou relacionamentos entre os conceitos do mapa. Podem ser identificados apenas visualmente ou mediante a análise conceitual dos nós. Ainda segundo o mesmo autor, existem várias formas de se construir um mapa conceitual, diferenciando principalmente pela intenção de se gerar tal representação gráfica.

Especificamente neste trabalho, tendo em vista que o objetivo é efetuar uma comparação crítica entre as instruções normativas do Comando da Aeronáutica e a metodologia de emprego do SAR R-99, procurou-se simplificar o mapa, de forma que ele represente se os conceitos da segunda são negligenciados pela primeira, se estão diretamente alinhados, ou se são conflitantes. Para facilitar o entendimento, o mapa foi criado segundo a simbologia apresentada no Quadro 1.

Quadro 1: Simbologia utilizada na construção dos mapas conceituais.

Simbologia	Significado
	Ideia ou conceito sobre o emprego do SAR em busca marítima
	Abordagem condizente por parte dos documentos normativos da busca
	A ideia ou conceito foi parcialmente retratado pelos documentos citados
	Abordagem dos documentos é contraditória ou equivocada
	Nenhum documento normativo citou ou retratou a ideia / conceito

Logo abaixo de cada um dos símbolos, encontra-se descrita a ideia ou conceito sobre o uso do radar ou a forma como eles foram retratados pelos documentos normativos que regem a missão de busca marítima.

6 DISCUSSÕES E ANÁLISES

O mapa conceitual gerado foi dividido em 3 *clusters*, aqui denominados Características (Figura 4), Capacidades (Figura 5) e Modos de Operação (Figura 6), cujas análises estão descritas a seguir.

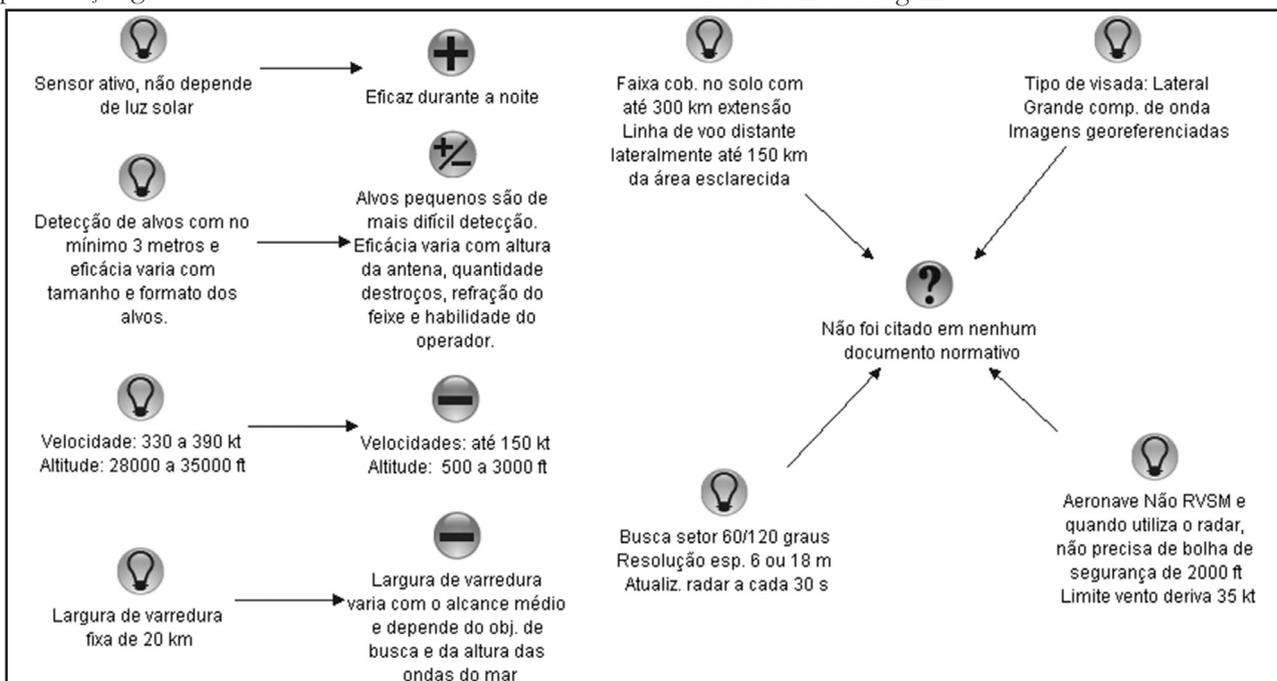


Figura 4: Cluster Características, extraído do mapa conceitual gerado na pesquisa.

Pode-se depreender desse mapa que somente um conceito sobre as características do radar foi abordado plenamente pelas normas de coordenação de busca: o fato de o sensor não depender da luz solar. Apesar de a redação do texto não utilizar o termo técnico “sensor ativo”, a especificação de “eficaz durante a noite” atende totalmente aos requisitos.

Esse conceito é a grande marca do SAR e propicia a principal diferenciação quando utilizado nas buscas, pois garante a ininterruptabilidade das atividades. Antes da entrada do sensor nesse cenário, as operações de busca estavam praticamente condicionadas ao período diurno.

Quanto à detecção de alvos, os critérios foram comentados parcialmente, pois, apesar da habilidade do operador e do tamanho e quantidade de destroços influenciarem na eficácia, os demais aspectos apresentados estão incorretos, já que a altura da antena e a refração do feixe não interferem na detecção. Outro detalhe importante omitido diz respeito à limitação do sensor, que só é capaz de detectar alvos com, no mínimo, 3 metros de comprimento ou largura.

Observa-se também que o parâmetro básico de velocidade e altitude está incoerente, o que pode induzir o planejador das buscas, pois o *range* destacado no documento não abrange a faixa mínima

para a operação do radar. Seu desconhecimento pode influenciar nos planejamentos e na capacidade do coordenador em empregar adequadamente os recursos do SAR R-99.

Da mesma forma, o conceito de Largura de Varredura, faixa do terreno esclarecida de uma só vez, está incorreto, pois ela foi fixada pela fabricante em 20 km, ou seja, não sofre interferência dos fatores citados no mapa, apesar de eles também influenciarem na eficácia de detecção.

Já os nós ligados ao símbolo de “ponto de interrogação” não foram mencionados nos documentos normativos das missões de busca. Alguns desses nós referem-se às especificidades do SAR, como o tipo de visada e a taxa de atualização de imagens, entretanto outros são de vital importância e possuem grande impacto no planejamento e no resultado da missão, como, por exemplo, a faixa longitudinal, coberta no solo, e a distância lateral que o sensor pode ficar afastado da área esclarecida.

Na Figura 5 observa-se que esses conceitos e ideias foram abordados, em sua maioria, de forma parcial pelas normas reguladoras do SISSAR. A exceção à regra deve-se, principalmente, às capacidades multimissão da aeronave R-99: tarefas secundárias executadas concomitantemente com a realização da busca marítima.

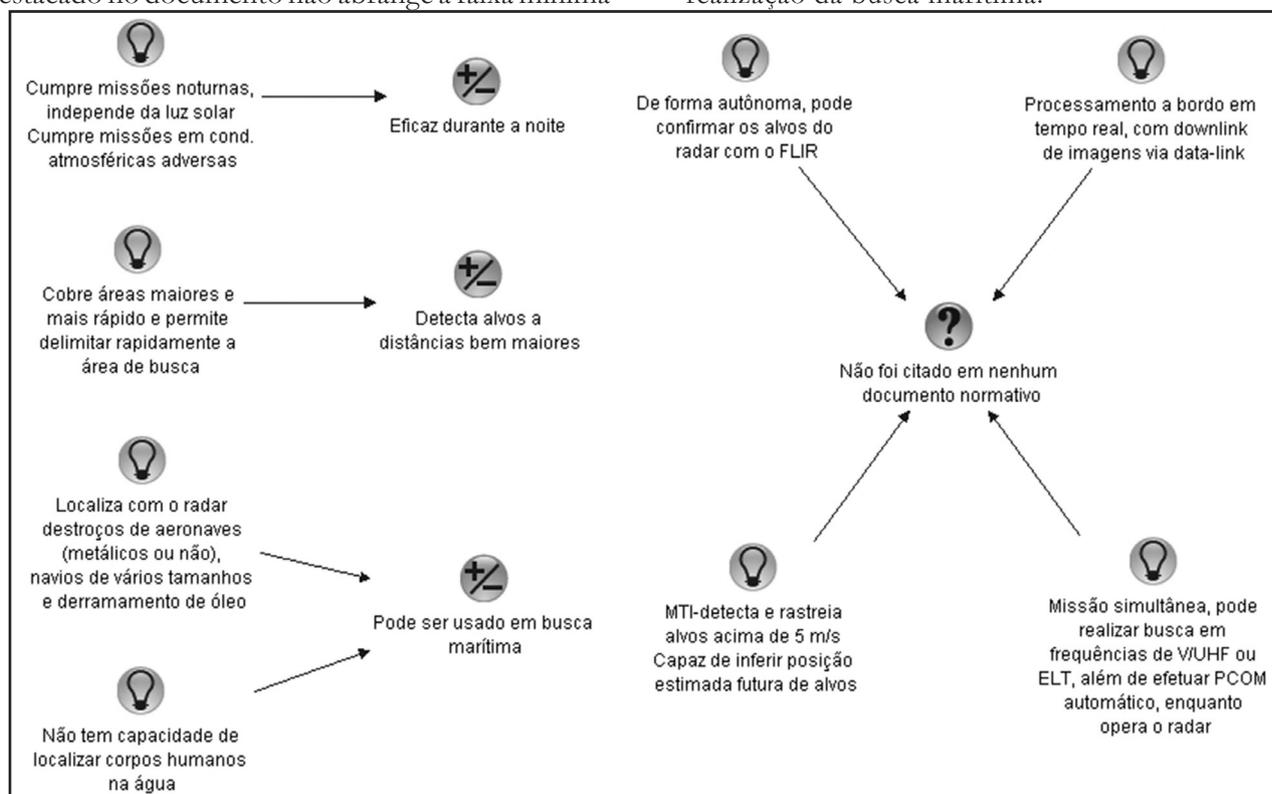


Figura 5: Cluster Capacidades, extraído do mapa conceitual gerado na pesquisa.

Decorrente do mapa Características, o nó “eficaz durante a noite” também se liga ao *cluster* apresentado acima, devido à capacidade do SAR em realizar missões noturnas.

Embora esteja satisfatoriamente definido, conjuntamente com ele encontra-se a capacidade de cumprir missões a qualquer tempo, a despeito das condições meteorológicas adversas na área de busca, visto que o comprimento da onda radar permite “enxergar” além das espessas nuvens de tempestade. Esse conceito é de extrema relevância, mas não se encontra à disposição dos coordenadores de missão.

Também foi abordado parcialmente o fato de permitir cobrir áreas maiores e mais rápido e delimitar rapidamente a área de busca, pois o único nó que se liga a esse cita apenas a “detecção de alvos a distâncias bem maiores”. Em verdade, a capacidade identificada reflete algo bem maior que isso.

Devido à grande velocidade e Largura de Varredura, a eficiência do SAR R-99 é muito superior à dos outros vetores, pois seria necessária uma quantidade maior de aeronaves, tempo e combustível para executar a mesma tarefa que ele cumpre sozinho e em menor tempo. Além de detectar alvos a maiores distâncias, ele permite delimitar a área provável do acidente e excluir as demais, evitando o desperdício de meios e propiciando o foco na real área de interesse da busca.

Outro aspecto muito importante, que deixou de ser explorado integralmente, refere-se aos tipos de alvo que

podem ser localizados com o SAR, pois somente a ideia “pode ser usado em busca marítima” foi relacionada nos dados coletados.

A ausência de informações mais precisas, tais como aquelas destacadas no mapa, pode contribuir para o julgamento incorreto por parte dos órgãos de coordenação ou ainda levantar falsas expectativas quanto às possibilidades de emprego do sensor (localização de corpos humanos na superfície do mar).

Algumas outras capacidades do SAR R-99 simplesmente deixaram de ser comentadas, apesar de serem de extrema relevância e possuírem grandes contribuições para a condução de buscas marítimas.

Pode-se citar, como exemplo, o fato de o processamento das imagens ser realizado a bordo da aeronave, em tempo real, e a possibilidade de enviar essas mesmas imagens para estações em solo pelo sistema de transmissão de dados (*datalink*).

Além disso, outra característica marcante é a capacidade de cumprir várias tarefas simultaneamente, tais como: Posto de Comunicações no Ar (PCOM-AR), que permite o enlace automático de comunicações entre as demais aeronaves e os órgãos de controle ou realiza escuta nas frequências de VHF/UHF e do Transmissor de Localização de Emergência (*ELT*, em inglês), ou também executa a detecção e identificação dos alvos autonomamente, conjugando o uso do SAR com o emprego do Sensor Ótico e Infravermelho (*OIS*, em inglês).

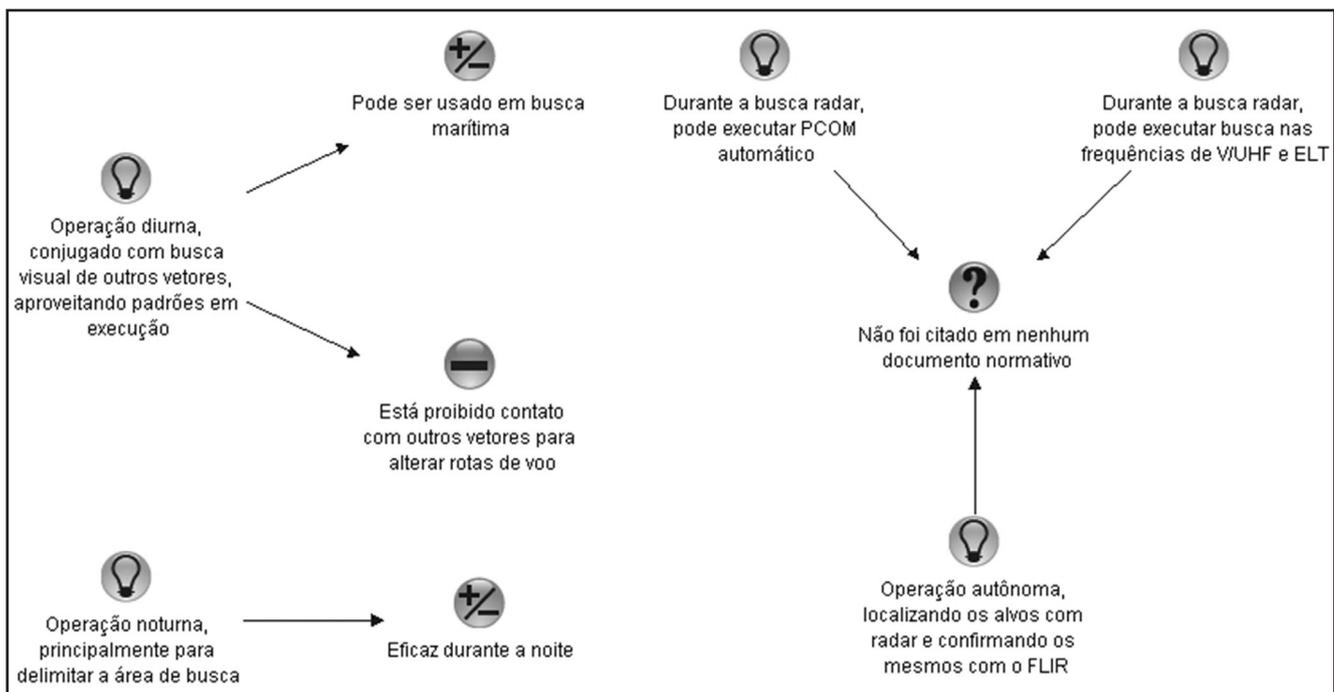


Figura 6: Cluster Modos de Operação, extraído do mapa conceitual gerado na pesquisa.

Observando o *cluster* Modos de Operação, percebe-se que as ideias aqui apresentadas estão intimamente relacionadas aos conceitos abordados nos mapas Características e Capacidades. Em verdade, é impraticável tentar dissociar o terceiro mapeamento dos dois primeiros, visto que decorre destes.

Cabe ressaltar que novamente a definição dada pelos documentos normativos foi incipiente, pois que somente os nós “pode ser usado em busca marítima” e “eficaz durante a noite” ligaram-se a algum conceito disposto nesse mapa, sem explorar devidamente todos os aspectos envolvidos, que serão tratados aqui com uma abordagem muito mais operacional e menos técnica.

A operação diurna do SAR R-99 pode ser executada de várias formas, sendo que os relatórios gerados após o acidente do AF 447 apontaram que a mais eficiente seria conjugar a busca eletrônica com a visual, possibilitando a confirmação e identificação dos alvos com pequena defasagem de tempo em relação ao momento em que foram detectados pelo radar.

Obviamente que o Comandante do R-99 não vai interferir na missão das demais aeronaves, tampouco vai alterar os padrões estabelecidos pelo Coordenador de Missão SAR, uma vez que ele é o organizador e gerente da atividade. Entretanto vetores que estejam apenas cumprindo a ida ou o regresso da área de busca podem ser aproveitados na execução de pequenos desvios da rota original para investigação dos alvos do SAR.

A grande vantagem dessa utilização seria a economia de meios, pois uma aeronave poderia, com um simples ajuste de rota, confirmar as informações, já que, quanto mais cedo o alvo for investigado, mais precisa será a posição passada pelo R-99, levando-se em consideração que os objetos na superfície marítima estão se deslocando “ao sabor da maré”.

Todavia, conforme destacado no mapa, para que isso possa ser posto em prática, uma posição do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), órgão central do SISSAR, necessitaria ser revista.

Na reunião promovida por esse órgão, que teve como agenda “Lições aprendidas na Operação de Busca e Salvamento AF 447” (BRASIL, 2009a), ficou determinado que esse tipo de “interferência” do R-99 no voo das outras aeronaves estava proibido, porém o texto da ata não especifica se isso se aplicava somente à mudança do padrão de

busca ou a qualquer alteração da rota, nos moldes citados anteriormente.

Quanto à operação noturna, o foco seria na possibilidade de delimitar a área de busca, expandindo suas fronteiras ou descartando setores devido à ausência de alvos, porém, uma vez mais, o conceito foi tratado superficialmente.

Esse modo de operação é muito interessante, pois permite acelerar o esclarecimento de áreas durante um período em que nenhuma atividade estaria sendo executada, devido à dependência das outras aeronaves da luz solar.

Caso o R-99 cumpra uma missão noturna, os alvos detectados poderão ser confirmados na manhã do dia seguinte ou a área sem presença dos mesmos poderá até ser descartada.

Outra grande ferramenta disponibilizada pelo SAR R-99 é a capacidade de realizar missões de forma autônoma e independente, o que decorre de sua característica de plataforma multisensor.

Considerando uma situação em que não se dispõe de outros meios para cumprir os papéis então descritos, a própria aeronave R-99, em determinado momento, pode abandonar o perfil de voo SAR e partir para a busca com o sensor OIS.

Essa poderosa câmera é capaz de varrer grandes áreas, aplicar vários níveis de *zoom* e rastrear os objetivos, tanto com a câmera CCD (visível), quanto com a Termal (infravermelho). As cenas filmadas podem ser gravadas em fita, ou para posterior processamento, ou para serem disponibilizadas aos órgãos de coordenação e de imprensa.

O prejuízo desse tipo de operação é a diminuição da autonomia de voo, pois, como o perfil do OIS é mais lento e mais baixo que o SAR, o consumo de combustível é bem maior, mas não o suficiente para descartar sua utilização. Apenas o planejamento das áreas deve ser revisto e dimensionado para essa situação.

Já em relação às missões secundárias, da mesma forma que o último tópico descrito, nenhum conceito ou ideia foi abordado pelos documentos normativos. Essa omissão pode restringir o acesso do coordenador da busca à diferencial capacidade do R-99: executar outras tarefas concomitantemente à principal, sem prejuízo desta. Como exemplos, são citadas as duas seguintes situações:

Durante a busca do AF 447, em virtude da área do acidente estar situada a 800 km de Fernando de Noronha e a 1100 km do continente, as aeronaves não conseguiam estabelecer contato rádio com os órgãos de controle de tráfego aéreo. Na ocasião,

foi designada uma aeronave P-95 para resolver o problema, retransmitindo as mensagens entre os interlocutores (BRASIL, 2009a).

Se o coordenador da missão conhecesse a função *Relay Mode* do R-99, poderia ter determinado que a aeronave cumprisse a missão PCOM-AR automático, já que é muito mais eficiente que o realizado pelo P-95 e não tem interferência na busca feita pelo SAR.

Da mesma forma que a anterior, a capacidade de realizar escuta nas frequências de VHF/UHF e ELT é de desconhecimento dos órgãos de coordenação. Essa função não tinha utilidade e não foi usada na busca do AF 447, pois o ELT afundou junto com a aeronave e não houve sobreviventes (FRANÇA, 2012).

Contudo, em eventos futuros, em caso de sobreviventes com condições de realizar contato via rádio, seria muito importante a participação do R-99, que poderia rapidamente localizar as vítimas mediante o escaneamento (escuta) das frequências de rádio.

Cumprida essa etapa da pesquisa, será procedida uma breve explanação sobre os principais aspectos identificados nos estudos da comunidade acadêmica sobre o uso do SAR em ambiente marítimo, com o intuito de consolidar a fundamentação teórica e confrontá-la com a metodologia utilizada pelos tripulantes do R-99.

Os dois artigos publicados por Paes *et al.* (2011a, 2011b) utilizaram imagens SAR, datadas de junho de 2009, do radar embarcado no satélite italiano Cosmo-Skymed, para uma tentativa de identificação dos destroços do AF 447. A pesquisa procedeu a um verdadeiro estudo de caso, confrontando os pontos prováveis localizados nas imagens com o relatório oficial do DECEA, que indicava um total de 455 avistamentos ocorridos durante a busca visual (BRASIL, 2009c).

O resultado da pesquisa apontou que diversos pontos das imagens estavam muito próximos dos locais onde haviam sido avistados destroços da aeronave. A precisão somente não pôde ser maior por que o horário das imagens raramente coincidia com o horário do relatório, naturalmente devido à órbita do satélite.

De uma série de publicações científicas no *Search and Rescue Mission Office* da NASA, que se dedica exclusivamente à pesquisa de sensores remotos, entre eles o SAR, com aplicação na Busca e Salvamento, o artigo de Chotoo *et al.* (2000) é o mais correlato com esse trabalho.

Esse artigo primeiramente identificou as principais características e vantagens de se utilizar o Radar de Abertura Sintética, para depois propor uma metodologia para localização de aeronaves acidentadas, apontando alguns resultados experimentais bem sucedidos.

Em resumo, as ideias e conceitos apontados pelas publicações científicas corroboram com tudo o que foi exposto na análise dos mapas e estão intimamente relacionados à fundamentação teórica desta pesquisa e à metodologia adaptada pelo SAR R-99 para a busca marítima.

7 CONCLUSÃO

Este trabalho teve por objetivo geral estabelecer uma comparação crítica entre o modelo de condução e execução de busca marítima, demandado pela regulamentação brasileira, e a metodologia empregada no uso do SAR da aeronave R-99, durante as buscas do AF 447, com o intuito de identificar elementos comuns e divergências quanto a conceitos, abordagens ou mesmo requisitos.

Como objetivos específicos da pesquisa, destacam-se: levantar os conceitos e ideias da comunidade acadêmica sobre o emprego do SAR, elencar a metodologia utilizada pelo SAR R-99 no acidente do AF 447 e relacionar as práticas e orientações do Comando da Aeronáutica para a condução e execução de buscas no mar, para depois verificar como tudo isso interagia.

A partir dos resultados apresentados, conclui-se que a metodologia utilizada pela tripulação do R-99 estava plenamente de acordo com o que preconizam os estudos da comunidade acadêmica sobre o uso do SAR em ambiente marítimo e, da mesma forma, estava alinhada com o disposto nos princípios básicos de funcionamento do radar, fundamentação teórica deste trabalho, que serviu de embasamento, tanto para a aplicação do sensor pelo R-99, quanto para as pesquisas científicas.

Entretanto ficou constatado que, nas normas regulatórias do DECEA, alguns aspectos de utilização do SAR estão descritos em conformidade com esses conceitos. Essa situação pode interferir no emprego do radar nas buscas marítimas, visto que esses manuais são a base sobre a qual o Coordenador de Missão vai planejar e conduzir suas tarefas. Por isso, é necessário que os manuais estejam completos e abrangentes, para fornecer todos os dados para a correta utilização do sensor, em toda a sua plenitude.

De posse dessas informações, as autoridades competentes terão à sua disposição os subsídios fundamentais para, caso julguem necessário, avaliar a necessidade ou não de uma revisão das normas e dos manuais de busca.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Ata de Reunião n. 21/SDOP-SAR/2009**. Rio de Janeiro, RJ, 2009.

_____. **MCA 64-3: Manual de Busca e Salvamento (SAR)**. Rio de Janeiro: Comando da Aeronáutica, 2012.

_____. **NSCA 64-1: Sistema de Busca e Salvamento Aeronáutico**. Rio de Janeiro: Comando da Aeronáutica, 2010.

_____. **Plano de Unidades Didáticas do Curso de Coordenação SAR (SAR001)**. Rio de Janeiro, RJ, 2009a.

_____. **Relatório de Avistamentos da Operação de Busca e Salvamento AF 447 (Sightings)**. Rio de Janeiro, RJ, 2009b.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Segundo Esquadrão do Sexto Grupo de Aviação. **Manual do Coordenador Tático do R-99**. Anápolis, GO, 2011.

_____. Segundo Esquadrão do Sexto Grupo de Aviação. **Manual do Operador do Radar de Abertura Sintética**. Anápolis, GO: Comando da Aeronáutica, 2008.

_____. Segundo Esquadrão do Sexto Grupo de Aviação. **Relatório Final de Operação n. 2/2009**. Anápolis, GO, 2009c.

CHOTOO, K.; HUXTABLE, B. D.; MANSFIELD, A. W.; RAIS, H. Probability of detection of downed aircraft using SAR polarimetry. In: CONFERENCE SPIE AUTOMATIC TARGET RECOGNITION X, 10., 2000, Orlando, FL. **Anais eletrônicos...** Orlando: NASA, 2000. Disponível em: <<http://proceedings.spiedigitallibrary.org/proceeding.aspx?articleid=906105>>. Acesso em: 29 set. 2012.

ENSSLIN, L.; MONTIBELLER NETO, G.; NORONHA, S. M. **Apoio à decisão: metodologia para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas**. Florianópolis: Insular, 2001.

FRANÇA. Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie. Bureau d'Enquêtes et d'Analyses. **Rapport Final vol AF 447**. Paris, France: Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie, 2012.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do Trabalho Científico**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MACDONALD DETTWILLER AND ASSOCIATES. **SIVAM Airborne System – Operations Manual (SDRL A006-1)**. Vancouver: [s.n.], 2000.

MARINHO, C. A. B. Utilização do Radar de Abertura Sintética da aeronave R-99 na busca marítima dos destroços do voo Air France 447. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 15., 2011, Curitiba, PR. **Anais eletrônicos...** São José dos Campos, SP: INPE, 2011. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2011/files/p0136.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2012.

MENESES, P. R. **Fundamentos de Sensoriamento Remoto**. Instituto de Geociências. Brasília, DF: UNB, 2009.

PAES, R. L. *et al.* Cosmo-Skymed SAR Data to Observe Small Metallic Objects from Ocean Crashed Aircraft. In: INTERNATIONAL GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING SYMPOSIUM 2011 (IGARSS'11), 2011, Vancouver, Canada. **Anais...** Vancouver: IEEE, 2011, p. 2869-2872.

PAES, R. L. *et al.* Cosmo-Skymed SAR data for urgency situations: study of a real case. In: ECCOMAS THEMATIC CONFERENCE ON COMPUTATIONAL VISION AND MEDICAL IMAGE PROCESSING: VIPIMAGE 2011a, 3., 2011, Olhão, Portugal. **Anais...** Olhão: ECCOMAS, 2011a.

Juridicidade Administrativa no Comando da Aeronáutica: um estudo de caso

Administrative Juridicity in Command of Aeronautics: a case study

Legalidad Administrativa en el Comando de la Fuerza Aérea: un estudio de caso

Ten Cel Int Caio Lucio Monteiro Sales, Mestre
Diretoria de Intendência - DIRINT
Rio de Janeiro/RJ - Brasil
caiolms@uai.com.br

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo analisar a influência do princípio da juridicidade administrativa no processo hermenêutico realizado pelo Agente de Controle Interno (ACI), no âmbito do Comando da Aeronáutica (COMAER), considerando o princípio da legalidade previsto na Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 174-1/2007. A metodologia utilizada para alcance do objetivo baseou-se no levantamento de uma fundamentação doutrinária acerca de conceitos relevantes para a pesquisa, seguida de uma fase de interpretação e análise. Na referida fase, verificou-se a coerência da leitura do princípio da legalidade administrativa, expresso na ICA 174-1/2007, como juridicidade administrativa e sua aplicação a um caso concreto extraído da rotina administrativa da Base Aérea de Salvador. Do constatado, analisou-se a influência do princípio da juridicidade administrativa na atividade interpretativa do Agente de Controle Interno em termos de grau de economicidade alcançado. Concluiu-se, ao final, que a juridicidade administrativa influenciou no processo interpretativo realizado pelo ACI de duas formas básicas: ampliando o conceito de legalidade e aumentando o nível de economia de recursos públicos no âmbito do COMAER.

Palavras-chave: Administração pública. Princípio da Legalidade. Juridicidade administrativa. Agente de Controle Interno.

Recebido / Received / Recebido
13/04/13

Aceito / Accepted / Acepto
26/09/13

ABSTRACT

This study aimed to analyze the influence of the principle of administrative juridicity in proceedings conducted by the hermeneutic of Internal Control Agent (ACI), under the Command of Aeronautics (COMAER), considering the principle of legality provided for in the Air Force Command Instruction (ICA) 174-1/2007. The methodology used to reach the goal was based on a survey of doctrinal reasoning about concepts relevant to the research, followed by a phase of interpretation and analysis. At that stage there was a consistent reading of the principle of administrative legality, expressed in 174-1/2007 ICA, like administrative juridicity and its application to a case taken from routine administrative Salvador Air Base. The observed, we analyzed the influence of the principle of administrative juridicity in the interpretive activity of the administrative agent for Internal Control in terms of degree of economy attained. It was concluded, at the end, the administrative juridicity influenced the interpretive process conducted by ACI in two basic ways: extending the concept of legality and increasing the level of savings of public funds under the COMAER.

Keywords: Public Administration. Principle of Legality. Administrative Juridicity. Internal Control Agent.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es analizar el influjo del principio de la legalidad administrativa en el proceso hermenéutico realizado por el Agente de Control Interno (ACI), en el ámbito del Comando de Aeronáutica (COMAER), considerando el principio de la legalidad previsto en la Instrucción del Comando de Aeronáutica (ICA) 174-1/2007. La metodología utilizada para alcanzar el objetivo se basó en el estudio de un razonamiento doctrinal acerca de los conceptos relacionados con la investigación, seguida de una fase de interpretación y análisis. En esa etapa, se chequeó la coherencia de la lectura del principio de la legalidad administrativo, que está en la ICA 174-1/2007, como legalidad administrativa y su aplicación a un caso concreto sacado de la rutina administrativa de la Base Aérea de Salvador. A partir de lo chequeado, se analizó el influjo del principio de la legalidad administrativa en la actividad interpretativa administrativa del Control Interno Agente en términos de grado de economía logrado. Se concluyó al final que la legalidad administrativa influyó en el proceso interpretativo realizado por ACI de dos formas básicas: con la ampliación del concepto de legalidad y aumentando el nivel de economía de recursos públicos en el ámbito del COMAER.

Palabras-clave: Administración pública. Principio de la Legalidad. Legalidad Administrativa. Agente de Control Interno.

1 INTRODUÇÃO

Administração pública é um dos assuntos que interessa diretamente a todas as pessoas, visto que se trata de uma função essencial do Estado, qual seja a da gestão de recursos públicos com o objetivo de proporcionar o bem-estar aos cidadãos. Para tal, o agente público tem sua atuação marcada pela obediência às normas de Direito Administrativo, que pode ser conceituado como um ramo do Direito Público “[...] que consiste num conjunto articulado e harmônico de normas jurídicas (normas-princípios e normas-regras) que atuam na disciplina da Administração Pública [...]” (CUNHA JÚNIOR, 2009a, p. 25).

Conforme as lições de Oliveira (2009), o Direito Administrativo tem sua origem nos movimentos revolucionários do final do século XVIII na Europa, notadamente na Revolução Francesa de 1789. Com a queda da monarquia e ascensão da burguesia ao poder, a vontade do rei foi substituída pela vontade da maioria, representada pela lei votada no Parlamento em nome do

povo. Nascia o princípio da legalidade estrita no campo do Direito Administrativo.

Segundo Otero (2003), o princípio da legalidade administrativa significava o postulado de subordinação integral da Administração Pública à vontade do Parlamento, manifestada por meio da lei, retirando da Administração qualquer autonomia normativa. Dito de outra forma, a Administração Pública só poderia atuar desde que seu agir estivesse contido expressamente na lei. Na lacuna da lei, o agente estatal não poderia agir, sob pena de ilegalidade.

Já no século XXI, aquela noção de legalidade estrita não pode sobreviver em pleno Estado Constitucional Democrático de Direito. Com base nas lições de Cunha Júnior (2009b), pode-se dizer que, na atualidade, em razão do neoconstitucionalismo inaugurado após a Segunda Guerra Mundial, a lei e o princípio da legalidade perderam seu lugar de centro do ordenamento jurídico e cederam tal posição para a Constituição e o princípio da constitucionalidade.

A Constituição, dotada de supremacia e pautada em valores (notadamente em função dos princípios nela contidos expressa ou implicitamente), passou a nortear a aplicação e interpretação das normas jurídicas.

Dessa constitucionalização do Direito, não escapou o Direito Administrativo. Assim, o princípio da legalidade estrita passou a ser flexibilizado em função da aplicação, por parte da Administração Pública, das normas-princípios constitucionais. Nascia o princípio da juridicidade administrativa, ou seja, uma legalidade que engloba não somente a regra escrita, mas também princípios. Nesse sentido, a conceituação de Direito Administrativo, transcrita no parágrafo inaugural deste trabalho científico, é vista como um sistema harmônico de normas-princípios e normas-regras.

No entanto, a despeito da evolução por que passou o Direito Administrativo e o princípio da legalidade, desde os tempos da Revolução Francesa até os dias atuais, os agentes públicos continuam a ter uma postura legalista e de apego exacerbado à letra da norma escrita. Tal postura pode refletir uma busca por segurança nas decisões e ações, certamente por receio da atuação sancionatória dos órgãos de controle externo e interno. No âmbito do Comando da Aeronáutica (COMAER), haja vista a conduta disciplinar a que estão submetidos os gestores militares, o apego à legalidade estrita é ainda mais marcante.

Nesse contexto, surgiu a inquietação motivadora da realização da presente pesquisa. Como visto, o princípio da juridicidade administrativa, ao englobar os princípios como verdadeiras normas jurídicas, passou a representar um conceito ampliado e moderno de legalidade administrativa. Assim, torna-se importante uma leitura dos regulamentos administrativos do COMAER à luz da juridicidade administrativa, como forma de inserção deste Comando na realidade jurídico-administrativa atual.

A importância da juridicidade administrativa para o COMAER tem estreita relação com a boa gestão e economia de recursos públicos, os quais, ademais, são limitados. A aplicação direta das leis e dos regulamentos administrativos pode, por vezes, levar a decisões inflexíveis e até mesmo onerosas, o que poderia ser evitado por meio de uma leitura das normas administrativas não somente com foco fechado na letra da lei, mas também em princípios, como o da economicidade. Assim, tomando decisões com apoio na juridicidade, o gestor do COMAER se insere em um contexto atual de administração pública, evita questionamentos judiciais nas questões em que a lei pura se mostra injusta ou insuficiente para a solução de

determinados casos concretos e, não raro, pode trazer economia à gestão. Importante para o COMAER e para o Brasil.

Haja vista a inquietação mencionada inicia-se a presente pesquisa, que tem por objetivo analisar a influência do princípio da juridicidade administrativa no processo hermenêutico realizado pelo Agente de Controle Interno, no âmbito do Comando da Aeronáutica, considerando o princípio da legalidade previsto na Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 174-1/2007, documento que trata do controle interno nas Unidades Gestoras do COMAER.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na atividade de gestão, o agente público realiza uma verdadeira adequação entre o caso concreto e a norma administrativa que determina o seu agir naquela situação. Os valores trazidos pela norma, representados pelos princípios, são interpretados pelo administrador público, ou seja, o gestor realiza uma atividade hermenêutica.

Ao interpretar os princípios e aplicá-los aos casos concretos, fundamentando sua decisão, o administrador público acaba por concretizar o conceito de juridicidade administrativa. Como ampliação da noção de legalidade administrativa, a juridicidade encontra-se presente não só nas decisões do gestor público, mas também nos julgamentos realizados pelo Tribunal de Contas da União. Buscar a base doutrinária de todos esses conceitos é de grande importância nesta pesquisa.

2.1 Princípios e hermenêutica: noções conceituais preliminares

A conceituação de princípio não é tarefa fácil e já foi objeto de estudo de vários juristas. Caminho interessante é o de se estabelecer a diferenciação entre princípios e regras.

Barroso (2009, p. 203) em sua lições sobre o tema, ensina que “as normas jurídicas são um gênero que comporta, em meio a outras classificações, duas grandes espécies: as regras e os princípios.”. O jurista continua seus ensinamentos tratando das principais diferenças entre regras e princípios. Regras como sendo espécie de normas predominantemente descritivas, aplicáveis na modalidade tudo ou nada e que por tal razão tornam o direito mais previsível e seguro. Já os princípios, como espécie normativa essencialmente finalística, são aplicáveis conforme uma dimensão de peso aferida em um processo de ponderação. Os princípios melhor realizam o ideal de justiça, por aproximarem o intérprete da melhor solução para o caso concreto, em razão de sua função integrativa (BARROSO, 2009).

Alexy (2008) define princípios como “[...] mandamentos de otimização, que são caracterizados por poderem ser satisfeitos em graus variados [...]”.

Para Mello (2001), princípio é o:

[...] mandamento nuclear de um sistema, verdadeiro alicerce dele, disposição fundamental que se irradia sobre diferentes normas compondo-lhes o espírito e servindo de critério para a sua exata compreensão e inteligência, exatamente por definir a lógica e a racionalização do sistema normativo, no que lhe confere tônica e lhe dá sentido harmônico. (MELLO, 2001, p. 771).

O apego exacerbado do administrador público à letra da norma escrita, ou seja, às regras, pode levá-lo a se deparar com situações não previstas pela norma escrita, ou seja, os casos omissos e extraordinários. Nesse sentido, a importância dos princípios para o Direito Administrativo é capital. Justen Filho (2011) ensina que os princípios são o instrumento normativo adequado a subsidiar as decisões do agente público nas situações em que a legislação não estabelece uma conduta satisfatória. Em outras palavras, os princípios atuam onde a norma escrita não atua, haja vista o legislador não conseguir prever todas as situações do cotidiano administrativo.

No Brasil, a Administração Pública tem sua atuação baseada em princípios, estando os mais importantes contidos na Constituição Federal de 1988, em seu art. 37, *caput*: legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência (BRASIL, 1988). A despeito da importância basililar dos princípios citados, um outro, trazido no art. 70, também da Constituição, tem significativa importância nesta pesquisa: o da economicidade (BRASIL, 1988).

Segundo Justen Filho (2011, p. 1123), o princípio da economicidade “indica a utilização mais satisfatória e eficiente dos recursos públicos, com o menor dispêndio possível para a realização dos fins buscados”. Dito de outra forma, a Administração deve buscar os resultados mais satisfatórios com o menor gasto possível de recursos públicos. E isso tem importância decisiva quando as necessidades públicas são muitas e os recursos são limitados.

Pode-se dizer que os princípios, juntamente com as regras, fazem parte da composição de um Sistema Jurídico, sendo os valores constitucionais por eles expressos verdadeiros guias ao aplicador do Direito, inclusive no que toca ao agente público dentro do COMAER. Assim, na aplicação das normas jurídicas, a atividade hermenêutica tem papel fundamental.

Conceitualmente a hermenêutica pode ser definida como “[...] o domínio da ciência jurídica que se ocupa em formular e sistematizar os princípios que subsidiarão a interpretação [...]” (CUNHA JÚNIOR, 2009b, p. 193). Em outras palavras, é o ramo da ciência

jurídica que trata das diversas maneiras de se interpretar as disposições normativas.

Nos dias de hoje, faz-se necessária a inserção do administrador público do COMAER num mundo de grande evolução de costumes, valores e princípios, enfim no contexto de um Estado Constitucional Democrático de Direito. Com o auxílio da hermenêutica, o gestor do COMAER poderá interpretar os dispositivos regulamentares considerando os princípios que regem a atividade administrativa e fundamentar suas decisões não somente na legalidade estrita (no texto puro da lei ou do regulamento). Poderá, dessa forma, alcançar uma gestão até mesmo mais econômica em muitas situações, o que, como já dito, tem grande importância para o COMAER, em razão da limitação dos recursos públicos disponíveis.

2.2 Juridicidade administrativa: o princípio da legalidade

Conforme já exposto na seção anterior, a Constituição Federal (CF) de 1988 (BRASIL, 1988) citou, em seu art. 37, *caput*, os princípios expressos da Administração Pública: legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência. Conforme as lições de Binenbojm (2008), quando de seu nascimento, ao final do movimento revolucionário do século XVIII na Europa, o princípio da legalidade consagrava a lei como centro do ordenamento jurídico, num primeiro momento como a vontade do próprio Estado e que devia ser seguida de forma literal.

Segundo Cunha Júnior (2009b), a Segunda Grande Guerra inaugurou a fase de incremento da importância dos princípios como forma de coibir os absurdos que uma legalidade divorciada de valores morais poderia causar. A lei e o princípio da legalidade deixavam de ser o centro do sistema jurídico e davam lugar de primazia à Constituição e ao princípio da constitucionalidade, em razão da força normativa da Constituição e de sua supremacia no ordenamento jurídico. O conceito de legalidade iniciava sua transição para o atual conceito de juridicidade.

No campo do Direito Administrativo, o princípio da juridicidade administrativa pode e deve ser entendido como a vinculação da Administração não somente à lei formal, mas a um bloco de legalidade, ou seja, com base nos ensinamentos de Binenbojm (2008), o ordenamento jurídico como um todo. Há quem considere, como Oliveira (2009), o princípio da juridicidade como resultante do fenômeno da constitucionalidade. Dessa forma, ao trazer à consideração do administrador público não somente a lei, mas também os valores carreados pelos princípios jurídicos, notadamente os constitucionais, a juridicidade cumpre um importante papel de limitar o princípio da legalidade. Dessa forma, segundo

Moreira Neto (2011), evita-se o cometimento de absurdos e irracionalidades que, não raro, a aplicação cega e restritiva da lei pura pode proporcionar.

O ordenamento jurídico brasileiro abrigou a juridicidade administrativa, no que toca à atuação da Administração Pública, no principal diploma legal referente ao processo administrativo no âmbito federal: a Lei 9.784/99. Em seu art. 2º, parágrafo único, inciso I, a referida norma proclama por uma atuação administrativa “[...] conforme a lei e o Direito [...]” (BRASIL, 1999). A palavra Direito, grafada com a primeira letra em maiúscula, quis significar a ampliação do conceito de legalidade, ou seja, a juridicidade. Nesse sentido, segue o pensamento de Moreira (2002), para quem “[...] tal escrita foi proposital - querendo significar não apenas o direito posto, o direito positivo, mas um conceito que engloba o todo do Ordenamento Jurídico.”

2.3 O princípio da juridicidade administrativa e o TCU

Por ser o Tribunal de Contas da União (TCU) o Órgão auxiliar do Poder Legislativo no tocante ao controle externo no Brasil, conforme disposto nos artigos 70 e 71 da Constituição Federal (BRASIL, 1988), torna-se relevante expor, de forma breve, a posição do referido Tribunal quanto ao princípio da juridicidade administrativa no âmbito da Administração Pública.

A posição do TCU quanto ao princípio da juridicidade pode ser extraída do Acórdão 158/2009 Plenário (BRASIL, 2009). A referida decisão referiu-se a um processo em que a empresa Petróleo Brasileiro S.A. - PETROBRAS se viu obrigada pelo TCU, em Acórdão anterior (477/2008 Plenário), a publicar na *Internet* todos os seus patrocínios esportivos, culturais e institucionais, incluindo o nome do beneficiário, o valor, a vigência e a política de patrocínio (BRASIL, 2009).

A PETROBRAS interpôs junto ao Tribunal de Contas da União um pedido de reexame da decisão, alegando ausência de previsão expressa acerca da obrigatoriedade de publicação dos patrocínios e ofensa ao princípio da legalidade por parte do Tribunal, o qual estaria impondo obrigações onde a lei não o havia feito. Em outras palavras, o TCU estaria “legislando” com base em princípios, no caso os da publicidade, moralidade e impessoalidade (BRASIL, 2009).

Por meio do Acórdão 158/2009, o Plenário do TCU admitiu expressamente a aplicação conceitual do princípio da juridicidade, ao reconhecer o valor normativo dos princípios e ao “[...] prestigiar os valores inscritos em normas fundamentais, inscritas na Lei Maior, alcançando a verdadeira dimensão do conceito ‘legalidade’” (BRASIL, 2009). Reconhecendo o valor dos princípios e desapegando-se do rigor formal da legalidade

estrita, o TCU negou provimento ao pedido de reconsideração interposto pela PETROBRAS.

Assim, ao reconhecer o valor normativo dos princípios, o TCU acabou por ratificar a necessidade de aplicação do princípio da juridicidade no tocante às atividades da Administração Pública em substituição ao apego exacerbado do administrador à letra da Lei (positivismo jurídico). Por fim, assim ficou registrado no Acórdão do TCU: “[...] a exaltação do positivismo jurídico pode levar o direito a ser prisioneiro da lei, o que seria uma negação de um ditado elementar da boa hermenêutica: ‘a pior interpretação da lei é a literal’ [...]” (BRASIL, 2009).

Dessa forma, o gestor do COMAER pode se sentir seguro ao fundamentar suas decisões com base na juridicidade administrativa, uma vez que aquele que fiscaliza externamente sua gestão admite a aplicação do referido princípio, considerando cada caso concreto.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa tem por base a análise documental qualitativa de regulamentos oficiais (Instruções) emitidos pelo Comando da Aeronáutica, bem como os autos de um Processo Administrativo de Gestão (PAG) da Base Aérea de Salvador. A metodologia explicitada a seguir tem por objetivo analisar a possibilidade de aplicação do princípio da juridicidade administrativa a casos concretos não previstos em regulamentos do COMAER, tendo por norte a atividade interpretativa realizada pelo Agente de Controle Interno no que toca ao controle da legalidade dos atos administrativos. Não foram vislumbrados limites a este estudo, haja vista a ostensividade dos regulamentos e dos autos do PAG em análise.

Por se tratar de uma pesquisa de cunho jurídico-administrativo, a escolha dos doutrinadores a subsidiar a fundamentação teórica deste trabalho teve como justificativa básica a autoridade acadêmica de cada um sobre os respectivos temas abordados.

Quanto ao tema principiologia, Barroso (2009) e Alexy (2008) se dedicam ao aprofundamento do assunto em suas obras, notadamente na diferenciação entre regras e princípios, ponto importante no que toca ao conceito de juridicidade. Também Melo (2001) e Justen Filho (2011) abordam doutrinariamente a principiologia, dessa vez a administrativa, e são referência em matéria de Direito Administrativo. Com respeito à definição de hermenêutica, as lições de Cunha Júnior (2009b) são importantes, tendo em vista sua experiência científica no que toca ao tema hermenêutica constitucional.

Doutrinadores atuais e defensores de um Novo Direito Administrativo, com menor enfoque na lei e maior destaque aos princípios e valores constitucionais, foram os

buscados para a fundamentação de um princípio que melhor representa essa nova face da atividade administrativa: a juridicidade. Daí a escolha por Binenbojm (2008), Moreira (2002), Oliveira (2009) e Moreira Neto (2011).

A posição do TCU no que toca ao princípio da juridicidade administrativa foi buscada, haja vista, como dito na seção 2.3 desta pesquisa, por tratar-se do Órgão auxiliar do Poder Legislativo no controle externo dos atos dos administradores públicos.

Com vista ao alcance do objetivo desta pesquisa, o processo de interpretação e a análise dividir-se-ão em quatro fases sequenciais: interpretação do princípio da legalidade previsto na ICA 174-1/2007; exame de casuística à luz da legalidade estrita; verificação da aplicação da juridicidade ao caso concreto examinado e, por fim, análise da influência do princípio da juridicidade administrativa no processo hermenêutico realizado pelo Agente de Controle Interno.

Na primeira fase, a título de coleta de dados (no caso, de regulamentos) realizar-se-á uma interpretação do princípio da legalidade previsto no item 2.1.2 da ICA 174-1 (BRASIL, 2007). Verificar-se-á se o conceito de legalidade ampla, ou juridicidade, consagrado pela doutrina, conforme exposto na seção 2.2, faz-se presente de forma expressa na referida Instrução. Far-se-á tal verificação com a aplicação do conceito doutrinário de juridicidade, trazido na seção 1.2 desta pesquisa, à noção de legalidade apresentada pela ICA 174-1/2007 e adotada como um dos parâmetros de controle utilizados pelo Agente de Controle Interno.

Na fase seguinte, prosseguir-se-á com o exame de dados: um caso concreto extraído dos autos do Processo Administrativo de Gestão (PAG) nº 67224.011080/2011-36. A casuística em questão fez parte da rotina administrativa da Base Aérea de Salvador (BASV), no período de 2008 a 2011, e da Prefeitura de Aeronáutica de Salvador (PASV). Por meio do referido exame, realizar-se-á uma interpretação da situação concreta apresentada à luz da legalidade estrita.

Na terceira fase, por se tratar de um tema eminentemente jurídico, a verificação da conformidade entre a doutrina citada na seção 2.2 desta pesquisa e o cotidiano administrativo no COMAER far-se-á com base no caso concreto apresentado. Considerando-se a fundamentação dos atos administrativos praticados pelos agentes públicos da PASV e BASV, no caso em questão, procurar-se-á identificar a presença do princípio da juridicidade.

Na última fase, visando à concretude da presente pesquisa, procurar-se-á analisar a influência da juridicidade administrativa na atividade interpretativa realizada pelo ACI no tocante à certificação dos atos e fatos administrativos quanto ao aspecto legalidade.

Tal influência será estudada por meio de uma análise comparativa entre o nível de economicidade alcançado pela Administração ao amparar seus atos na legalidade estrita (segunda fase) ou na juridicidade (terceira fase).

4 INTERPRETAÇÃO E ANÁLISE

A partir deste ponto, realizar-se-ão a interpretação e a análise da documentação regulamentar e de um PAG no âmbito do COMAER, de forma a analisar a aplicação do conceito de juridicidade no que toca às atividades fiscalizadoras a cargo do Agente de Controle Interno e a influência de uma interpretação ampliada (juridicidade) do conceito estrito de legalidade na gestão de responsabilidade dos agentes públicos do Comando da Aeronáutica.

4.1 A interpretação do princípio da legalidade previsto na ICA 174-1/2007

Em termos de documentação regulamentar a ser analisada neste trabalho, destaca-se a ICA 174-1 (BRASIL, 2007), que trata do controle interno nas Unidades Gestoras do COMAER. A Instrução em questão, em seu item 1.2.1, traz a figura do Agente de Controle Interno como agente público formalmente designado pelo Comandante, Chefe ou Diretor da Organização Militar (OM) e responsável pela “[...] verificação, avaliação e certificação dos atos e fatos executados pela Administração, observando os princípios constitucionais basilares que norteiam a Administração Pública” (BRASIL, 2007).

Norteando a atividade de fiscalização do Agente de Controle Interno, os princípios basilares da Administração Pública são elencados no art. 37, *caput*, da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988) e transcritos no item 2.1.1 da ICA 174-1/2007: “[...] legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência” (BRASIL, 2007).

Especificamente em relação ao princípio da legalidade, o item 2.1.2 da ICA 174-1/2007 o define como aquele que “[...] vincula a conformidade dos atos administrativos à lei e a todos os valores que estão presentes na Constituição, de forma implícita ou explícita” (BRASIL, 2007). Dessa forma, ao alargar o conceito de legalidade além dos limites da lei, abarcando também os valores presentes na Constituição (todos os demais princípios constitucionais), a Instrução do COMAER acabou por aderir ao conceito de juridicidade, conforme a definição exposta na seção 2.2 desta pesquisa.

Assim, juridicidade foi o conceito de legalidade adotado na ICA 174-1 (BRASIL, 2007) no que toca ao

embasamento das atividades do Agente de Controle Interno nas Unidades Gestoras do COMAER. Dito de outra forma, a ICA 174-1 (BRASIL, 2007) prevê a análise dos atos e fatos administrativos sob a ótica da juridicidade, e não somente sob o foco na legalidade estrita. Mas e quanto à parte final do item 2.1.2 da ICA 174-1/2007, ao trazer que “[...] a Administração Pública só pode fazer o que a lei permite” (BRASIL, 2007)? Não se estaria afirmando justamente o contrário, ou seja, o foco na legalidade estrita e restritiva?

A resposta pode ser encontrada com a aplicação da hermenêutica, ou seja, por meio da atividade interpretativa a cargo do Agente de Controle Interno. Dessa forma, a interpretação da expressão “lei” na parte final do item 2.1.2 da ICA 174-1 (BRASIL, 2007) deve ser feita de forma ampliativa, de forma a ser entendida considerando-se o conceito de juridicidade. Assim, numa leitura com foco no conceito de juridicidade, conforme exposto na seção 2.2 desta pesquisa, poder-se-ia reescrever a parte final do item 2.1.2 da ICA 174-1/2007: a Administração Pública só pode fazer o que as regras e os princípios constitucionais permitem.

Verifica-se, assim, a perfeita adequação do conceito de juridicidade às atividades do Agente de Controle Interno no âmbito do COMAER, uma vez que, na atividade de fiscalização dos atos e fatos administrativos, o princípio da juridicidade deve ser observado. Com muito mais razão, pode-se concluir que os gestores do COMAER, nos atos administrativos e de gestão, devem se pautar por tal conceito ampliado de legalidade.

4.2 Exame de casuística no âmbito da Base Aérea de Salvador (BASV) à luz da legalidade estrita

A partir deste momento, um caso registrado nos autos do PAG nº 67224.011080/2011-36 da BASV será examinado em termos de legalidade estrita, para fins de posterior análise de conformidade, haja vista a verificação da aplicação do princípio da juridicidade ao mesmo, a realizar-se na etapa subsequente deste capítulo.

O Processo em questão tratou de um caso de solicitação, por parte de um oficial do COMAER, de permanência em Próprio Nacional Residencial (PNR) mesmo após a sua movimentação para a Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica (ECEMAR), em face de matrícula no Curso de Comando e Estado-Maior (CEEM). O pedido teve por motivação a conveniência da permanência da família do oficial na cidade de Salvador-BA por razões de cunho profissional e escolar, respectivamente, da esposa e das filhas do

militar. Um caso incomum e não previsto na legislação regulamentadora do tema. Considerando o princípio da legalidade estrita, faz-se necessário discorrer, mesmo que de forma breve, sobre a regulamentação acerca do assunto no COMAER.

À época, o tema em questão, qual seja a administração de Próprios Nacionais Residenciais da Aeronáutica, era regulamentado, no âmbito do COMAER, pela ICA 19-5 (BRASIL, 2003). A referida Instrução trazia a definição daquilo que representou a solicitação do oficial: uma solicitação de permissão de uso de PNR a título precário. Segundo a norma regulamentar, em seu item 1.2.21, a permissão de uso a título excepcional e precário poderia ser concedida pela autoridade à qual se encontrasse subordinada a Prefeitura, por tempo limitado, ao militar e ao servidor civil que deixassem de possuir as condições necessárias exigidas para ocupação de PNR (BRASIL, 2003). Seria o caso da situação em análise?

A resposta negativa se mostrava a correta, haja vista o motivo da movimentação do militar. Com a matrícula do oficial em um dos cursos ministrados na Escola de Comando e Estado-Maior (ECEMAR), após seu desligamento da Unidade de origem e desocupação do PNR até então em uso, nascia o direito de ocupação de um dos imóveis administrados pela Prefeitura da Aeronáutica dos Afonsos (PAAF) e destinados à moradia dos oficiais-alunos. Assim, o militar não deixava de possuir as condições para ocupação de PNR (já que deveria passar a ocupar um daqueles destinados a oficiais-alunos da ECEMAR), o que o descredenciava, por exclusão, a fazer uso do imóvel em Salvador a título excepcional e precário.

Enfim, sob o prisma da legalidade estrita (considerando-se apenas a letra do regulamento), o pedido do Oficial não se enquadraria no conceito de uso excepcional e precário e a desocupação do imóvel dar-se-ia de forma compulsória.

4.3 Verificação da aplicação do princípio da juridicidade ao caso concreto examinado

Após a breve exposição acerca do enquadramento regulamentar do caso concreto sob análise, faz-se necessário o registro de algumas peculiaridades e circunstâncias ligadas ao caso: a fila de espera e a taxa condominial do PNR.

No tocante à fila de espera, cabe destacar que, quando da mencionada solicitação por parte do oficial movimentado, não havia “fila de espera” para o imóvel considerado e tampouco a previsão de movimentações que pudessem onerar tal “fila”.

Outro ponto importante dizia respeito à taxa condominial do PNR em questão. O valor da referida taxa, referente ao PNR ocupado pelo militar requerente, era pago diretamente ao Condomínio regularmente constituído (pessoa jurídica de direito privado), pelo fato do imóvel em questão ser parte integrante de um conjunto habitacional civil. Quando desocupado o PNR, a despesa com a respectiva taxa condominial recaía sobre a Prefeitura de Aeronáutica de Salvador (PASV).

Considerando o custo anual total da taxa condominial, em torno de R\$ 5.000,00 (cinco mil reais), a manutenção de um imóvel desocupado oneraria a PASV, além das despesas de manutenção que tendem a ser mais altas quando o imóvel permanece sem uso. Assim, ao seguir a legislação de forma restritiva, indeferindo o pedido em questão por falta de regulamentação, o agente público (no caso o Comandante da BASV, autoridade à qual se subordinava a PASV) acabaria por causar uma oneração evitável aos cofres da referida Prefeitura, uma vez que a taxa condominial passaria a ser paga pela PASV. Assim, estar-se-ia afrontando o princípio da economicidade, conforme trazido pela Constituição Federal em seu art. 70 (BRASIL 1988). Agindo dessa forma, estaria a Administração do COMAER realizando uma boa gestão dos recursos públicos sob sua responsabilidade?

A resposta certamente é negativa. A melhor gestão dos recursos públicos no caso concreto examinado seria aquela que privilegiasse o princípio da economicidade, conforme exposto na seção 1.1, por meio do uso de um imóvel que estaria ocioso por falta de interessados, o que viria a representar uma economia de recursos financeiros, haja vista a despesa com a taxa condominial, que continuaria a ser paga pelo permissionário do PNR. Tal solução mais favorável ao interesse público só se faria possível com a aplicação do princípio da economicidade (juridicidade) como forma de suprir a ausência de previsão regulamentar expressa para a situação peculiar que se apresentava. E foi o que ocorreu.

Em seu despacho de assessoramento ao Comandante da BASV, o Prefeito de Aeronáutica de Salvador assim se pronunciou nos autos do PAG nº 67224.011080/2011-36:

Esta Prefeitura é de parecer favorável à permanência do permissionário a título excepcional e precário, por não haver fila e por desonerar a PASV da taxa de condomínio do PNR vago. Pelo **princípio da economicidade** e razoabilidade, assessoramos pela manutenção da ocupação do permissionário. (COMAER, 2011, **grifo nosso**)

Pode-se constatar, no despacho de assessoramento, a presença do conceito de juridicidade, em razão do apoio no princípio da economicidade, como substitutivo da

legalidade estrita (ou melhor, da ausência de legalidade estrita a regulamentar a situação específica em análise).

O assessoramento do Prefeito foi aceito pelo Comandante da BASV que decidiu autorizar a permanência do oficial no imóvel até o término do CCEM, com amparo no princípio da economicidade. Em suma, uma decisão administrativa amparada no princípio da juridicidade.

4.4 Análise da influência do princípio da juridicidade administrativa no processo hermenêutico realizado pelo Agente de Controle Interno

Conforme já visto no parágrafo inaugural da seção 4.1, o Agente de Controle Interno é responsável pela “[...] verificação, avaliação e certificação dos atos e fatos executados pela Administração, observando os princípios constitucionais basilares que norteiam a Administração Pública” (BRASIL, 2007). No caso sob análise, o princípio básico observado pelo ACI foi o da legalidade.

Dessa forma, a melhor maneira de se analisar a influência do princípio da juridicidade na atividade interpretativa (hermenêutica), realizada pelo Agente de Controle Interno no caso concreto estudado, é estabelecer-se uma comparação, em nível de economicidade, entre uma decisão amparada na legalidade estrita e outra (como foi o caso) amparada na juridicidade.

A análise dos atos administrativos representados pelo assessoramento emitido pelo Prefeito de Aeronáutica de Salvador e pela decisão do Comandante da BASV com enfoque na legalidade estrita se situa no campo da literalidade do texto da norma escrita.

Com base em uma leitura da letra da norma regulamentar e na verificação dos atos administrativos em análise, o Agente de Controle Interno não teria outra opção senão a de classificar os atos como ilegais (por falta de previsão expressa na ICA 19-5/2003). Assim, no controle dos atos, quando da verificação do processo para fins de publicação e efetivação do respectivo Termo de Permissão de Uso a Título Excepcional e Precário, o ACI assessoraria o Comandante da BASV no sentido de anular o ato decisório em razão de sua ilegalidade.

Nesse sentido, a interpretação estritamente legalista (considerando apenas a letra do Regulamento) por parte do ACI traria como resultado o indeferimento do pedido do oficial, qual foi o de permanência no imóvel, conforme aludido na seção 4.2. Tal conduta acarretaria, como principal consequência, a oneração da PASV com o pagamento da taxa condominial do PNR desocupado. O valor acumulado em um ano com a despesa condominial de um imóvel desocupado certamente poderia ser aplicado na manutenção de outro ou de

outros PNR, trazendo conforto e qualidade de vida a outros permissionários. Percebe-se, no caso concreto sob análise, que uma decisão estritamente legalista privaria a PASV de recursos importantes para a realização da missão de gestão e manutenção dos Próprios Nacionais Residenciais sob sua responsabilidade.

Por outro lado, uma análise dos atos administrativos em questão, por parte do ACI, sob a luz da juridicidade administrativa, envolveria uma interpretação que ampliaria o conceito de legalidade, englobando os princípios (notadamente o da economicidade) e traria a atuação administrativa para mais perto dos valores constitucionais. E foi o que se deu, conforme constatado na seção 4.3.

Baseando sua análise na juridicidade administrativa, o ACI considerou legais os atos praticados. A despeito da ausência de previsão regulamentar expressa a amparar a situação peculiar que se apresentara a decisão, teve como suporte o princípio da economicidade, conforme expresso no art. 70, da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988).

Dessa maneira, a permanência do permissionário no imóvel trouxe economia de recursos para a PASV, haja vista a sua desoneração no tocante ao pagamento mensal da taxa condominial. Os recursos financeiros economizados ao final de um ano (tempo de permissão de uso a título excepcional e precário deferido) poderiam ser redirecionados para o melhoramento de outros imóveis, aumentando a qualidade dos serviços prestados pela PASV a seus usuários.

À vista do exposto, pode-se concluir que o princípio da juridicidade influenciou no processo interpretativo realizado pelo Agente de Controle Interno em sua atividade de análise dos atos e fatos administrativos de duas formas básicas: ampliando o conceito de legalidade e prestigiando a aplicação do princípio da economicidade administrativa (economia de recursos) no âmbito do COMAER.

A ampliação do conceito de legalidade ocorreu, como visto na seção 4.1, com o desapego no que toca à legalidade estrita. Considerando o conceito de juridicidade, o administrador do COMAER trouxe ao bojo de suas decisões princípios constitucionais e legais, exatamente na linha dos ensinamentos da doutrina e do TCU expostos no capítulo 2 desta pesquisa. Agindo dessa forma, o gestor público passou a ter condições de decidir em situações especiais e peculiares não previstas expressamente nos regulamentos do COMAER, como no caso analisado.

A economia de recursos (princípio da economicidade) foi outra influência importante da presença do princípio da juridicidade na atividade do ACI. Aceitando como “legais” (considerando-se a

juridicidade como substitutiva da legalidade estrita) os atos e fatos administrativos amparados em princípios, mormente quando da ausência de previsão legal expressa para determinadas situações, o ACI pôde contribuir para a economia e para o uso cada vez mais racional de recursos públicos. Dessa forma, a atuação do gestor do COMAER se amoldou perfeitamente ao conceito de economicidade trazido por Justen Filho (2011) na seção 2.1 deste estudo.

Fazendo ilações mais amplas, pode-se dizer que a influência da juridicidade na atividade fiscalizadora do ACI, uma vez demonstrado seu efeito ampliador do conceito de legalidade e aumento da economia de recursos no caso concreto, também poderá ser verificada em outros casos em que a norma regulamentar se apresentar lacunosa ou omissa.

5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve por objetivo analisar a influência do princípio da juridicidade administrativa no processo hermenêutico realizado pelo Agente de Controle Interno, no âmbito do Comando da Aeronáutica, considerando o princípio da legalidade previsto na ICA 174-1/2007 (BRASIL, 2007), documento que trata do controle interno nas Unidades Gestoras do COMAER.

Para tanto procurou-se demonstrar que o princípio da legalidade administrativa, desde seu nascimento até os dias atuais, passou por sensível mudança. Em face do Estado Constitucional Democrático de Direito, a legalidade estrita foi ampliada, dando lugar ao conceito moderno de juridicidade, a seguir mencionou-se a importância da aplicação do conceito de juridicidade na atividade administrativa desenvolvida no âmbito do COMAER como forma de inserção deste Comando na realidade jurídico-administrativa atual, bem como de buscar uma gestão mais econômica dos recursos públicos.

Na sequência abordou-se o tema relativo aos princípios e à hermenêutica. Com base na conceituação doutrinária, verificou-se tratarem os princípios da representação de valores constitucionais a guiar a atividade hermenêutica (interpretativa) do aplicador das normas jurídicas. Destacou-se o princípio da economicidade, significando a busca de resultados com o menor dispêndio de recursos públicos por parte da Administração. A atividade hermenêutica foi definida como ramo da ciência jurídica que trata das diversas maneiras de se interpretar as disposições normativas.

Concluiu-se que o princípio da juridicidade administrativa influenciou no processo interpretativo realizado pelo Agente de Controle Interno, no tocante à análise dos atos e fatos administrativos, de duas formas básicas: ampliando o conceito

de legalidade e aumentado o nível de economia na gestão dos recursos públicos (economicidade) no âmbito do COMAER.

A título de contribuição para o COMAER e a vista da conclusão ora exposta, pôde-se perceber a importância da aplicação do princípio da juridicidade no âmbito administrativo e sua positiva influência na atividade do ACI. Assim, pode-se dizer que esta pesquisa pode vir a contribuir para a formação de uma nova consciência nos Agentes de Controle Interno e gestores do COMAER: a de que uma interpretação à luz da juridicidade administrativa pode levar ao aumento do nível de economia na gestão dos recursos públicos.

A principal contribuição do presente trabalho é a de trazer ao plano dos debates a questão da juridicidade, intimamente relacionada com a necessária modernização do Direito Administrativo e da Administração Pública, notadamente após o advento da Constituição Federal de 1988.

Por derradeiro, cabe destacar a possibilidade de, em pesquisas futuras, se estudar a juridicidade administrativa no âmbito do COMAER alargando o foco de discussão e passando a abranger novos parâmetros de análise comparativa diferentes da economicidade, ou seja, outros princípios administrativos.

REFERÊNCIAS

ALEXY, R. **Teoria dos direitos fundamentais**. Theorie der Grundrechte. Tradução de Virgílio Afonso da Silva. São Paulo: Malheiros, 2008.

BARROSO, L. R. **Curso de direito constitucional contemporâneo**: os conceitos fundamentais e a construção do novo modelo. São Paulo: Saraiva, 2009.

BINENBOJM, G. **Uma teoria do direito administrativo**: direitos fundamentais, democracia e constitucionalização. 2. ed. Rio de Janeiro: Renovar, 2008.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 05 de outubro de 1988: atualizada até a Emenda Constitucional nº 70, de 29 mar. 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em: 29 abr. 2012.

_____. Lei nº 9.784, de 29 de janeiro de 1999. Regula o processo administrativo no âmbito da Administração Pública Federal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 01 fev. 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9784.htm>. Acesso em: 29 abr. 2012.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando Geral de Pessoal. **ICA 19-5**: administração de próprios nacionais residenciais da Aeronáutica. Brasília, DF, 2003.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Secretaria de Economia e Finanças da Aeronáutica. **ICA 174-1**: controle interno nas unidades gestoras. Brasília, DF, 2007.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 158/2009 Plenário**. Relator: Min. Valmir Campelo. Brasília, 11 de fevereiro de 2009. DOU em 16 fev. 2009. Disponível em: <<https://contas.tcu.gov.br/juris/SvlHighLight?key=ACORDAO-LEGADO-75890&texto=7072696e6325454470696f73&sort=&ordem=&bases=ACORDAO-LEGADO;RELACAO-LEGADO;DECISAO-LEGADO;SIDOC;ACORDAO-RELACAO-LEGADO;&highlight=7072696e6325454470696f73>>. Acesso em: 23 jun. 2012. COMAER. PAG 67224.011080/2011-36. Salvador: BASV, 2011.

CUNHA JÚNIOR, D. **Curso de direito administrativo**. 7. ed. Salvador: Jus Podium, 2009a.

_____. **Curso de direito constitucional**. 3. ed. Salvador: Jus Podium, 2009b.

JUSTEN FILHO, M. **Curso de direito administrativo**. 7 ed. rev. e atual. Belo Horizonte: Fórum, 2011. 1308 p.

MELLO, C. A. B. **Curso de direito administrativo**. 13 ed. São Paulo: Malheiros, 2001.

MOREIRA, E. B. O processo de licitação, a Lei 9.784/99 e o princípio da legalidade. **Interesse Público**, Belo Horizonte, v. 4, n. 13, jan. 2002. Disponível em: <<http://www.amdjus.com.br/doutrina/administrativo/174.htm>>. Acesso em: 22 jun. 2012.

MOREIRA NETO, D. F. **Poder, direito e estado**: o direito administrativo em tempos de globalização. Belo Horizonte: Fórum, 2011.

OLIVEIRA, R. C. R. **A constitucionalização do direito administrativo**: o princípio da juridicidade, a releitura da legalidade administrativa e a legitimidade das agências reguladoras. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2009.

OTERO, P. **Legalidade e administração pública**: o sentido da vinculação administrativa à juridicidade. Porto: Almedina, 2003.

Modernização das salas de aula na Divisão de Ensino da Academia da Força Aérea Brasileira

Modernization of the classrooms in the Education Section of the Brazilian Air Force Academy

La modernización de las aulas en la División de Enseñanza de la Academia de la Fuerza Aérea Brasileña

Carlos Alberto Ferreira Bispo, Doutor
Academia da Força Aérea - AFA
Pirassununga/SP - Brasil
carloscafb@afa.aer.mil.br
cafbispo@uol.com.br

2º Ten Int Grazielle de Oliveira Grando
Base Aérea de Canoas - BACO
Canoas/RS - Brasil
grazinhagrando@yahoo.com.br

RESUMO

Este trabalho apresenta uma proposta de modernização das salas de aula da Divisão de Ensino da Academia da Força Aérea Brasileira. Os parâmetros utilizados para a avaliação e o modelo de sala de aula proposto podem ser utilizados para qualquer sala de aula de instituições de ensino superior (militar ou civil). Para avaliar a situação atual (ano de 2012) das salas de aula padronizadas da Divisão de Ensino da Academia da Força Aérea, avaliou-se uma delas quanto à arquitetura, iluminação, sistema elétrico, climatização, mobiliário e decoração. Avaliaram-se a conformidade com as normas estruturais existentes, além de demais carências e problemas estruturais que possam afetar a qualidade das aulas ministradas nessas salas. Também foi realizada uma pesquisa de campo com os professores da instituição para averiguar quais são as deficiências e carências dessas salas. Após as devidas avaliações, apesar de observar-se uma boa infraestrutura de suporte às aulas ministradas nessas salas, constataram-se algumas não conformidades e carências. Baseado nessas avaliações, sugere-se a modernização dessas salas de aula quanto à climatização, iluminação, acústica, mobiliário, equipamentos, segurança e decoração.

Palavras-chave: Sala de aula. Mobiliário. Equipamentos. Segurança.

Recebido / Received / Recibido
05/04/13

Aceito / Accepted / Acepto
24/10/13

ABSTRACT

This paper presents a proposal to modernize the classrooms in the Learning Department at the Brazilian Air Force Academy. The parameters used for the classroom assessment and the model proposed can be used in any college or university either military or civilian. In order to assess the present situation (2012) of the standardized classrooms one of them was taken as a model and it was assessed as the architecture, lighting, electrical system, furniture and decoration. We evaluated the compliance with structural standards existing, besides other deficiencies and structural problems that may affect the quality of classes taught in these rooms. We also had a research with the teachers of the institution to ascertain what are the deficiencies and shortcomings of these rooms. After the evaluations, although we noticed a good infrastructure to support the lessons taught in these rooms, we found some deficiencies and non-compliances. Based on these assessments, we suggest the modernization of these classrooms as air conditioning, lighting, acoustics, furniture, security equipment and decoration.

Keywords: Classroom. Furniture. Equipment. Security.

RESUMEN

En este trabajo se presenta una propuesta para modernizar las aulas de la División de Enseñanza de la Academia de la Fuerza Aérea Brasileña. Los parámetros utilizados para la evaluación y el modelo del aula propuesto pueden ser utilizados para cualquier aula de las instituciones de enseñanza superior (militar o civil). Para evaluar la situación actual (año 2012) de las aulas estándar de la División de Enseñanza de la Academia de la Fuerza Aérea, se evaluó una de ellas respecto a la arquitectura, iluminación, sistema eléctrico, aire acondicionado, mobiliario y decoración. Se evaluó el cumplimiento de las normas estructurales existentes, además de otras deficiencias y los problemas estructurales que pueden afectar a la calidad de las clases impartidas en estas aulas. También se llevó a cabo un estudio de campo con los profesores de la institución para determinar cuáles son los puntos débiles y las deficiencias de estas aulas. Tras una evaluación adecuada, aunque se ha observado una buena infraestructura de apoyo a las clases impartidas en estas aulas, se han constatado algunas no conformidades y deficiencias. Con base en lo anterior, se sugiere modernizar las aulas respecto al aire acondicionado, iluminación, acústica, mobiliario, equipamiento, seguridad y decoración.

Palabras-clave: Aula. Mobiliario. Equipamiento. Seguridad.

1 INTRODUÇÃO

As salas de aula padronizadas da Divisão de Ensino (DE) da Academia da Força Aérea Brasileira (AFA) já possuem uma boa e confortável infraestrutura para as aulas que são ministradas para os quatro cursos oferecidos nessa instituição de ensino superior militar, ou seja, para os três cursos de carreira da Força Aérea Brasileira, a Aviação, a Intendência e a Infantaria e para o Curso de Administração, o qual é cursado simultaneamente (dupla graduação) com os outros três cursos. Apesar das deficiências apontadas nesse trabalho, a infraestrutura dessas salas de aula é elogiada por cadetes e alunos de outras instituições de ensino que as visitam.

Apesar desses elogios e do reconhecimento do bom nível da infraestrutura das salas de aula da Divisão de Ensino da Academia da Força Aérea, nas avaliações feitas e na pesquisa de campo realizada com os professores dessa instituição de ensino, foram observadas algumas não

conformidades com os padrões exigidos por normas regulamentadoras e algumas deficiências que, de alguma forma, diminuem a qualidade das aulas ministradas.

O objetivo desse trabalho é propor um novo modelo de estrutura física das salas de aula com o que há de mais moderno quanto à infraestrutura e equipamentos de apoio à instrução para dar melhor suporte e, assim, aumentar a qualidade das salas de aula e, em consequência, melhorar a qualidade das aulas ministradas na Academia da Força Aérea. O modelo proposto baseia-se nas normas regulamentadoras e em estudos relevantes sobre climatização, iluminação, acústica, mobiliário, equipamentos, segurança e decoração para uma sala de aula. Para aprimorar o trabalho, foi feita uma pesquisa de campo com os professores dessa instituição de ensino, visando levantar as falhas do modelo atual da estrutura física das salas de aula e dos equipamentos de apoio à instrução.

Como limitação, o modelo proposto foi elaborado apenas para as salas de aula padronizadas da Divisão de Ensino da Academia da Força Aérea, considerando que também existem salas de aula em outros setores dessa instituição, como no Corpo de Cadetes, no Batalhão de Infantaria, nos Esquadrões de Instrução Aérea e na Divisão de Suprimento e Manutenção. Na própria Divisão de Ensino existem salas de aula que são utilizadas como laboratórios, portanto possuindo infraestrutura diferente das salas de aula padronizadas da Divisão de Ensino.

2 SITUAÇÃO ATUAL DAS SALAS DE AULA

2.1 Apresentação

Apresenta-se a estrutura física das salas de aula no ano de 2012, baseado no Processo nº 0965/AFA/2004 sobre a reforma da Edificação E-073 – Divisão de Ensino (BRASIL, 2004). As salas de aula foram reformadas com o intuito de melhorar o ambiente e proporcionar mais conforto aos cadetes e professores quanto à climatização, iluminação e ao mobiliário.

2.2 Estrutura atual

A Divisão de Ensino tem uma área que possui 23 salas padronizadas de aula, além dos laboratórios de línguas, mecânica, informática e química. Também possui dois auditórios, uma biblioteca e uma cozinha experimental (utilizada pelos cadetes intendententes do 4º esquadrão).

2.3 Estudo de uma das salas padronizadas

Para as avaliações necessárias foi escolhida uma das salas padronizadas da Divisão de Ensino. A sala escolhida foi a 602, utilizada pelos cadetes da Intendência do 4º Esquadrão. A sala possui uma estrutura de aproximadamente 100 m² e capacidade para 42 cadetes. Serão apresentadas as seguintes questões estruturais: arquitetura, iluminação e tomadas, climatização e mobiliário.

2.3.1 Arquitetura

As paredes são de alvenaria de tijolos de barro furados de (10x20x20)cm e revestidas com chapisco e massa única. A pintura da sala foi feita com tinta acrílica na cor branca e esmalte sintético cor cinza. O piso é revestido com placa vinílica (300x300x3)mm na cor preta. Possui janelas na parte superior da parede com batentes e guarnições de alumínio. A porta é de madeira compensada cuja medida é de (210x90x3)cm e possui

maçaneta e roseta com acabamento cromado e fechadura tipo externo e interno.

2.3.2 Iluminação e tomadas

A iluminação é composta por um conjunto de nove luminárias de interiores de sobrepor para duas lâmpadas fluorescentes de 32W – 127V. Possui um conjunto de três interruptores simples e tomadas do tipo 2P+T e universal, e ligação para pino chato redondo de embutir. A iluminação de emergência é composta por três luminárias de emergência 2x8W-127V, autonomia de 2,5 horas, com três lâmpadas alógenas de 55W, composta de 2 faróis de longo alcance com 55W cada.

2.3.3 Climatização

A climatização da sala é feita por um aparelho de ar condicionado do tipo *SPLIT* modelo *Modernitá*. A instalação mecânica é composta por redes de dutos e instalação de grelha de insuflamento. O isolamento térmico é feito com lã de vidro mineral de 25 mm de espessura, densidade de 20 kg/m³, com proteção externa de filme de alumínio, além de um amortecedor de vibração do tipo neoprene.

2.3.4 Mobiliário

A sala possui 42 carteiras escolares individuais de madeira com suporte para guardar livros e um suporte para cadeado. As cadeiras são estofadas e não possuem braços, sua base é fixa e em forma de trapézio, o encosto é em L sanfonado. O professor possui uma mesa de concreto fixa à frente da turma de modo centralizado.

O quadro negro mede 9,25 m. À frente dele há um painel para projeção, o qual pode ser mudado de posição, pois é conectado a um trilho.

O armário com rodízio possui duas portas e uma prateleira para guardar o computador e o projetor. Todas as salas são equipadas com computador, teclado, caixas de som, *mouse* e projetor.

2.4 Principais carências das salas de aula

A partir da observação direta dos autores podem-se verificar as principais carências das salas de aula da Divisão de Ensino da Academia da Força Aérea.

Conforme as imagens que compõem as Figuras 1 e 2, pode-se verificar que o piso e as carteiras apresentam cores escuras, o que é desfavorável quanto à iluminação

do ambiente. As paredes são de cor cinza e branca. Apesar de serem cores claras, causam certa monotonia devido ao fato de que as vestimentas dos professores são dessas mesmas cores e assim fazem com que o mestre, por vezes, fique camuflado em sala.

A sonolência em sala é comum. O cadete tem uma rotina cansativa. Ele tem oito tempos diários de aulas teóricas ou práticas e mais dois tempos diários de Educação Física obrigatória, além dos tempos diários de estudo obrigatório à noite.

O ambiente de estudo também tem contribuído para que o estudante sinta ainda mais sono. Os projetores são de baixa potência, logo os professores sentem a necessidade de apagar parte das luzes para que o aluno possa visualizar as projeções. O condicionador de ar também pode ser outro fator contribuinte, pois ele libera CO_2 , o qual gera um ambiente artificial, causador do sono.



Figura 1: Sala de aula 602 – disposição das carteiras.



Figura 2: Sala de aula 602 – vista do fundo da sala.

A sala não possui tratamento acústico. Tanto ruídos externos quanto internos dificultam a comunicação

professor/aluno. Barulhos do condicionador de ar, aviões e cortadores de grama são exemplos que estão presentes nas proximidades da Divisão de Ensino.

As mesas e cadeiras não possuem ergonomia adequada. O conforto fica comprometido, porque não se pode regular a altura dos móveis.

O computador da sala de aula não está preparado para realizar algumas das atividades que o professor deseja apresentar durante as aulas, fazendo com que alguns professores tragam o seu próprio computador para conseguir realizá-las. Não há acesso à *Internet* nos computadores da sala, o que dificulta a realização de algumas atividades que poderiam ser propostas durante as aulas, além de prejudicar a solução de algumas dúvidas dos cadetes.

Outra deficiência é a baixa potência das caixas de som da sala de aula, prejudicando a compreensão dos vídeos exibidos durante as aulas.

Além da sonolência, a desmotivação e a falta de empenho são outros aspectos presenciados em sala. Por isso, este trabalho irá apresentar uma proposta de um ambiente interativo e multimídia, para que se torne mais atraente e motivador.

3 PESQUISA DE CAMPO

Auxiliando a compor o cenário que retrata a situação atual das salas de aula padronizadas da Divisão de Ensino da Academia da Força Aérea, no mês de março de 2012, foi realizada uma pesquisa de campo com os docentes da Academia da Força Aérea. A pesquisa foi enviada via correio eletrônico a todos os 72 docentes e rapidamente respondida (em três dias), também por e-mail, por 42 professores (amostra de 58% da população). Os dados obtidos foram tabulados e apresentaram os seguintes resultados:

Pergunta 1: A atual estrutura física das salas de aula tem atendido às necessidades dos professores? Sim = 3 (7%), Não = 7 (16%), Parcialmente = 32 (77%).

Pergunta 2: Quais estruturas apresentam deficiências na sala de aula? Climatização = 21 (50%), iluminação = 18 (42%), acústica = 30 (72%), equipamentos eletrônicos = 39 (93%), mobiliário = 19 (45%) e decoração = 8 (19%).

Pergunta 3: Acredita na necessidade da modernização das salas de aula? Sim = 39 (93%), Não = 3 (7%).

Pergunta 4: Acredita na melhoria do processo ensino-aprendizagem com o uso de computadores individuais e acesso à *Internet* na sala de aula? Sim = 31 (74%), Não = 11 (26%).

Pergunta 5: O que poderia ser feito para melhorar as salas de aula?

Foram muitas as respostas. Abaixo, em ordem alfabética, segue um compilado contendo apenas as mais relevantes para esse artigo:

- acesso a artigos de aplicações na área militar;
- acesso à *Internet*, *Intraer* e plataforma educacional *Moodle*;
- aumento do tamanho das janelas para que o ar seja renovado;
- atualização e melhoria da qualidade dos equipamentos informáticos de apoio à instrução (computador, projetor multimídia e caixa de som);
- criação de laboratórios apropriados (incluindo neles uma minibiblioteca específica) para as disciplinas de Língua Portuguesa e História Militar;
- *desktop*, *notebook* ou *tablet* para cada cadete com *softwares* instalados que auxiliem a instrução das diversas disciplinas ministradas na AFA;
- microfone para o professor, além de melhoria na acústica da sala, pois em aulas expositivas há um esforço de voz muito grande para se fazer ouvir;
- projetor embutido no teto das salas e com comando por controle remoto;
- implantação da lousa digital;
- implantação de murais e avisos;
- manutenção mais frequente do mobiliário, do ar-condicionado, da iluminação e das instalações elétricas das salas de aula;
- melhora (mudança) da pintura das paredes das salas de aula, pois as cores atuais causam sonolência;
- melhora do mobiliário da sala de aula. As carteiras são inapropriadas para trabalhos em equipes, pois são muito pesadas, barulhentas e desconfortáveis;
- modernização da biblioteca e de seu acervo;
- substituição do prédio atual por um novo construído com iluminação e ventilação natural (auxiliado, quando necessário, pela iluminação e ventilação artificiais), como acontece na maioria das demais instituições de ensino superior;
- substituição dos atuais quadros negros (além do giz) por quadro branco operado por pincel atômico; e
- instalação de *software* antivírus eficaz nos computadores usados.

Pergunta 6: Acredita que essas mudanças possam fazer diferença na formação do cadete? Sim = 40 (95%), Não = 2 (5%).

Pergunta 7: Assinale os meios didáticos e os métodos de ensino de que faz uso em sua disciplina: aula expositiva = 37 (88%), estudo de caso = 15 (37%), dinâmica de grupo = 21 (45%), palestras com profissionais da área = 1 (2%), jogos de empresa = 0, *software* interativo = 3 (7%), visitas = 5 (12%) e outros = 5 (12%).

4 PROPOSTA DE MODERNIZAÇÃO DAS SALAS DE AULA

Após a descrição das deficiências e carências encontradas na estrutura física das salas de aula da Divisão de Ensino da Academia da Força Aérea, propõe-se um novo modelo para essa infraestrutura.

4.1 Questões estruturais

A nova proposta tomará como base a sala que foi analisada anteriormente. Serão aprofundadas as seguintes questões estruturais: climatização, iluminação, acústica, mobiliário, equipamentos, segurança e *design* de interior.

4.1.1 Climatização

Segundo a *ASHRAE Standard 55* (AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS, 1992), o conforto térmico é a condição da mente que expressa satisfação com o ambiente térmico. Já a climatização é o processo de se fazer um meio ambiente com adequado conforto térmico, fazendo com que ele se torne agradável ao organismo.

Nas salas de aula é extremamente importante um ambiente com adequada climatização. O conforto dos estudantes está diretamente relacionado com a temperatura e a umidade do ar. O uso de ar-condicionado melhora o conforto térmico, porém seu uso contínuo pode causar sintomas como dor de cabeça, fadiga, sonolência e fraqueza e também pode gerar sintomas relacionados à irritação de alguma membrana mucosa (irritação ocular, nasal ou da garganta, resfriado ou dificuldade respiratória). O grande problema do ar-condicionado é a emissão de CO₂, pois causa muita sonolência aos estudantes, os quais passam muito tempo em sala sem que haja circulação natural de ar.

Uma solução para esse problema são os resfriadores evaporativos, pois o ar-condicionado reduz muito a umidade do ar, que deve ser de aproximadamente 60%. Os resfriadores tornam o ambiente muito mais saudável, pois renovam 100% do ar. Eles agem resfriando o ar por evaporação da água.

Segundo Camargo (2003-2004), o resfriador evaporativo evita problemas respiratórios, reduz a concentração de ácaros e diminui a possibilidade de contágio de gripe e problemas com a voz e a garganta. Além de benefícios à saúde, ele também reduz os custos com energia elétrica, pois é bem mais econômico que o ar-condicionado. Também são considerados ecológicos

porque funcionam apenas com água e não utilizam gases como CFC (Clorofluorcarboneto) ou HCFC (Hidrofluorcarboneto) prejudiciais ao meio ambiente.

A sugestão é de instalação no teto de dois equipamentos por sala de aula, com abertura de aproximadamente (85x85)cm cada. O equipamento evaporativo permitirá elevar a umidade relativa e também provocar a troca contínua do ar ambiente.

4.1.2 Iluminação

Outro fator importante para o conforto da sala de aula é a iluminação. Sendo a leitura umas das atividades primárias realizadas na sala de aula, esse conforto deve seguir padrões estabelecidos em normas regulamentadoras. Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a norma sobre Iluminância de Interiores, ABNT NBR 5413 (ABNT, 1992), padroniza os valores (em *lux*) para escolas, (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1992). Existem três valores nas recomendações da norma: mínimo, médio e máximo. O valor médio é o mais adotado, os valores mínimo e máximo devem ser adotados combinados a outros fatores, como um uso específico que necessite de mais ou menos iluminação, fontes extras de iluminação (incluindo a iluminação natural ou a de equipamentos específicos), nível de reflexão dos demais itens que compõem o ambiente, etc. Os valores (em *lux*) mínimo, médio e máximo recomendados para as salas de aula são respectivamente: 200, 300 e 500. Nas salas de aulas da Divisão de Ensino da Academia da Força Aérea são utilizadas luminárias que proporcionam a iluminação de 300 *lux*.

Mesmo assim, no projeto a proposta é de instalação de quinze luminárias quadradas embutidas com quatro lâmpadas fluorescentes tubulares de 18 watts, conforme as Figuras 4 e 5, apresentadas posteriormente. Essas lâmpadas irão proporcionar uma iluminação econômica e de longa durabilidade, cumprindo a norma ABNT de Iluminância de Interiores e proporcionando um melhor conforto neste item aos alunos.

Porém, o maior problema de iluminação das salas de aula da Academia da Força Aérea é a necessidade de se apagar parte das luzes a fim de que se possa enxergar com maior clareza as imagens do projetor multimídia, desrespeitando a norma ABNT NBR 5413 e causando dificuldades de leitura de material de apoio impresso e de escrita das anotações que se façam necessárias, o que pode causar ou agravar problemas de visão nos alunos, além de provocar sonolência. Para resolver esse problema, não se pode diminuir a iluminação e sim ter equipamentos mais eficientes com projeção adequada para que todos os alunos possam visualizar corretamente as imagens projetadas.

4.1.3 Acústica

O conforto na sala de aula também é influenciado pela acústica. Para os alunos e o professor, a boa comunicação é fundamental em sala de aula. Um ambiente ruidoso faz com que o professor aumente sua voz, os alunos se dispersem com mais facilidade e, como consequência, o ensino é prejudicado. Por isso, para se construir uma sala de aula ideal, o tratamento acústico deve ser primordial.

A acústica é a área da Física que estuda os sons e suas propriedades. O principal som, dentro de sala, é a comunicação entre o professor e o aluno. O estudo da comunicação entre pessoas num ambiente é chamado de “inteligibilidade”. Dois fatores influenciam o estudo da inteligibilidade (FERNANDES, 2000): o nível de ruído interno e a reverberação da sala.

Os ruídos das salas de aula da Divisão de Ensino (DE) têm três origens: 1) fontes externas à DE, produzidos principalmente por carros, aviões e cortadores de grama; 2) fontes internas à DE e externas às salas de aula, principalmente causados por conversas entre pessoas presentes nos corredores, cantina, auditórios e em outras salas de aula; 3) fontes internas às salas de aula, conversas entre os alunos, movimentação e atividades dos alunos, ruídos do computador, dos reatores das luzes fluorescentes e do ar-condicionado.

Segundo Guckelberger (2003), a reverberação corresponde a um fenômeno físico em que ocorre o prolongamento do som devido a múltiplas reflexões de um ambiente fechado, conforme apresentado na Figura 3.

A norma ABNT NBR 10.152 padroniza em 40 decibéis o nível máximo de ruído em sala de aula. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1987).

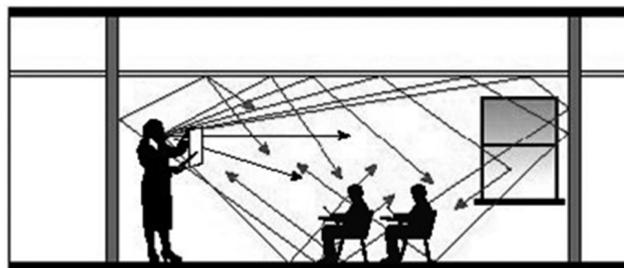


Figura 3: Reverberação do som em um ambiente.
Fonte: Guckelberger (2003, p 10).

Para Fernandes e Barreira (2000), para uma boa inteligibilidade deveria se manter a diferença entre a fala do professor e o maior ruído da sala (exceto a fala do professor) no mínimo em 10 dB em toda a sala de aula, considerando alunos com audição normal. Por exemplo, um professor dando aula com sua voz ao

nível de 65 dB e o maior ruído na sala com nível de 50 dB significaria uma diferença entre a fala do professor e o ruído de 15 dB.

Fernandes (2006) faz as seguintes considerações sobre a diferença entre a fala do professor e o maior ruído da sala de aula:

- quando existe um aumento do ruído, o professor tenta compensar, aumentando também o volume de sua voz (o que pode causar sérios problemas à sua voz);
- próximo às janelas e portas, onde normalmente o ruído é mais elevado, a diferença entre a fala e o ruído tende a diminuir, diminuindo a inteligibilidade e causando problemas aos alunos destas posições;
- próximo ao professor (normalmente na frente da sala) a diferença entre a fala e o ruído é maior que no fundo da sala, por que a voz do professor é mais alta nas primeiras carteiras e vai se atenuando até chegar ao fundo da sala;
- o ideal, portanto, seria uma sala de aula silenciosa (no máximo com 40 dB de ruído) e com o professor falando com sua voz normal (65 dB), sem forçá-la, mantendo a diferença ideal entre a fala e o ruído acima em 25 dB.

O tratamento acústico deve ser estudado com cuidado, pois os índices de absorção acústica, quando em excesso, podem impedir o aluno de escutar adequadamente a instrução dada pelo professor.

O mercado oferece diversas opções de materiais para isolamento que irão impedir ruídos externos às salas de aula. Segundo o estudo de Catai, Penteado e Dalbello sobre “materiais, técnicas e processos para isolamento acústico” os materiais são divididos em convencionais e não convencionais:

Materiais convencionais: são os materiais de vedação de uso comum dentro da construção civil. Os mesmos possuem uma série de vantagens. Uma das principais vantagens é o isolamento acústico razoavelmente bom para uso comum. Como exemplos destes tipos de materiais, citam-se: blocos cerâmicos; bloco de concreto/concreto celular; bloco de sílico calcário; madeira; vidro etc.

Materiais não convencionais (inovações): são materiais desenvolvidos especialmente para isolar acusticamente diferentes ambientes. Geralmente, estes materiais também possuem algumas vantagens térmicas. Como: lâ de vidro; lâ de rocha; vermiculita; espumas elastoméricas; fibra de coco (inovação ecológica) etc.

(CATAI, PENTEADO e DALBELLO, 2006, p. 4208).

Para a melhoria da acústica nas salas de aula da Divisão de Ensino da Academia da Força Aérea propõe-se a utilização dos seguintes materiais:

- Piso vinílico com espessura de 3 mm, cor padrão madeira. Esse tipo de piso reduz a reverberação do som e diminui a propagação de ruídos, pois é macio. Além dessas vantagens acústicas, os pisos vinílicos proporcionam conforto térmico, são fáceis de limpar, possuem boa resistência a produtos químicos de uso comum, não possuem juntas abertas que evitam o acúmulo de poeira e também possuem uma grande variedade de cores parecidas inclusive com a madeira atendendo à decoração e à estética da sala;
- Painéis de madeira em MDF¹ com espessuras variadas: 20 mm, 40 mm e 60 mm com pintura em acrílico na cor azul e/ou colorido. Os painéis, além de serem excelentes absorvedores de ruídos utilizados em grande escala no mercado, são muito procurados devido ao fator estético. Combinações de cores e de geometrias valorizam o ambiente e são também painéis decorativos de baixo custo; e
- Forro acústico em placas: também promove conforto acústico ao ambiente, é leve e de fácil instalação. Quanto à segurança ao fogo, deve possuir índice de propagação individual de chama adequado, a fim de se reduzir o alastramento de fogo em caso de incêndio.

4.1.4 Mobiliário

As condições ergométricas adequadas são primordiais ao bom desempenho das atividades acadêmicas. A má postura causa desgaste físico e diminui o rendimento do aluno em sala de aula. Caso o assento e a mesa sejam inadequados, o estudante será obrigado a usar uma postura imprópria, causando desconforto e outras consequências, o que, ao longo do tempo, pode trazer transtornos posturais.

O mobiliário escolar apropriado é aquele com ergonomia adequada à saúde corporal. Esse mobiliário deve ter uma altura apropriada a cada pessoa, por isso é necessário que se possa ajustar a altura da cadeira e/ou da mesa, já que os estudantes têm alturas diferentes. A norma ABNT NBR 14006 regulamenta as dimensões ergométricas do mobiliário escolar. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2003).

¹ MDF: *Medium Density Fiberboard*, que significa placa de fibra de média densidade, é uma sigla internacional e é um material oriundo da madeira, fabricado com resinas sintéticas.

Propõem-se, para as salas de aula da Divisão de Ensino da Academia da Força Aérea, mesas em MDF e fórmica nas cores cinza e azul marinho. Elas dão suporte para o computador de mesa e também são maiores, de modo que o aluno tenha uma área adequada de estudo a fim de que possa fazer anotações em papel (caderno, fichário, etc.) e acompanhar a aula com o material didático impresso. Propõem-se cadeiras com encosto mais alto e com altura regulável.

4.1.5 Equipamentos

As deficiências e carências em equipamentos de apoio à instrução já foram relatadas anteriormente. Para sanar essas falhas, propõe-se a modernização desses equipamentos. Em outro artigo propor-se-á um aprimoramento na metodologia de ensino utilizada nas aulas da Divisão de Ensino da Academia da Força Aérea, como complementação dos estudos realizados para a elaboração desse trabalho e como consequência natural da evolução do Ensino Superior no Brasil e no mundo.

Nessa modernização dos equipamentos de apoio à instrução, propõe-se a utilização da lousa interativa em todas as salas para tornar as aulas mais dinâmicas e atraentes, elevando o nível de qualidade das aulas ministradas na Academia da Força Aérea. Segundo Cruz Junior (2009), já existe um tipo de lousa interativa que não necessita da tela que recebe a projeção das imagens, podendo as imagens ser projetadas em qualquer superfície plana. Sensores captam os movimentos do professor e permitem a interação e a dinâmica da aula.

Além da lousa interativa, propõe-se que os alunos tenham em suas carteiras um computador individual para acompanhamento da aula. Assim, ele poderá ter todo o material apresentado pelo professor e também o acesso à *Internet* para que sua fonte de informação não se limite apenas ao material didático fornecido.

As classes não podem limitar os estudantes a simples carteiras e quadro negro. O estudante tem que estar motivado a expandir seus conhecimentos ou até mesmo poder confrontar informações, buscar novos argumentos e alternativas para os problemas apresentados pelo professor. O estudante não pode ser um agente passivo. Ele deve ter meios para buscar o autoaprendizado porque isso o tornará um profissional mais capacitado. (PIAZZI, 2009).

4.1.6 Segurança física das instalações

A preocupação com a segurança física das instalações passa pela necessidade de a sala apresentar iluminação de emergência e extintores de incêndio.

O planejamento para uma rápida evacuação em caso de falta de energia elétrica e incêndios é essencial em áreas com muitas pessoas.

Segundo a Cartilha de Informações do Corpo de Bombeiros de São Paulo, versão 05/2011, a iluminação de emergência deve ser padronizada da seguinte forma:

Os pontos de iluminação de emergência devem ser instalados a cada 15 m e nas mudanças de direção, bem como em cima das portas de saída. O sistema pode ser por bloco autônomo, por central de baterias, por gerador ou misto. Caso não seja em bloco autônomo, as baterias devem estar em local ventilado e deve ter ponto de teste do sistema. Devem ser instaladas conforme Instrução Técnica nº 18 do CBESP e NBR 10898. (SÃO PAULO, 2013).

Os seguintes itens não são exigidos para edificações com áreas inferiores a 750 m²: alarme manual e sirenes, detectores automáticos de incêndio e hidrantes.

Os extintores de incêndio são exigidos independentemente da edificação. Eles são divididos nas classes A, B, C e D de acordo com diferentes materiais, conforme Instrução Técnica nº 18 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2004) e NBR 10898 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1999).

Além dos cuidados com sinalizadores e extintores de incêndio, há também dois fatos que devem ser observados: mobiliário e equipamentos eletrônicos. O mobiliário não deve ter arestas pontiagudas que possam provocar algum tipo de ferimento caso o aluno ou professor esbarre nesses objetos. Nos equipamentos eletrônicos, destaca-se a necessidade de inspeção periódica das condições dos aparelhos, acessórios e das tomadas em que são ligados e, em consequência, da manutenção necessária.

4.1.7 Design de interior

A última questão estrutural nada mais é do que harmonizar todas as outras estruturas em um ambiente harmônico e confortável a seus usuários.

O *layout* é o esboço da distribuição espacial que deve atentar para um agrupamento funcional e um correto dimensionamento prevendo um espaço mínimo compatível às necessidades das pessoas. Couto (1995) descreve algumas regras de *layout*, ou seja, de planejamento e integração dos caminhos dos componentes de um produto ou serviço, a fim de obter o relacionamento mais eficiente e econômico entre o pessoal, os equipamentos e os materiais que se movimentam. Devem-se levar em consideração as seguintes regras básicas:

- ser humano necessita de espaço mínimo para trabalhar, no entanto, o ser humano necessita de uma certa proximidade de outras pessoas;
- trabalho mental não combina com ruído, nem com calor, nem com odores;
- trabalho com empenho visual não combina com ambiente escuro e nem com reflexos nos olhos;
- é necessário que exista uma certa flexibilidade postural; porém, movimentação excessiva gera fadiga;
- as pessoas se beneficiarão da racionalidade na organização da tarefa, de modo a economizar movimentos e energia para as atividades produtivas;
- trabalhos com empenho intelectual são prejudicados por movimentação excessiva em frente à pessoa, ou por conversa excessiva. (COUTO, 1995).

O estudo das cores é um importante aspecto a ser considerado no *design* da sala de aula. As cores têm significados culturais e influenciam inconscientemente sentimentos. Por exemplo, as cores da parede de um hospital devem ser diferentes daquelas utilizadas em um restaurante ou em uma escola, pois devem estimular sensações e sentimentos diferentes nas pessoas.

Oliveira (2000) distingue as cores em frias e quentes. As cores frias tendem para o azul e as matrizes entre verde, azul e violeta. Elas estimulam a diminuição da circulação sanguínea e a temperatura corpórea. As cores quentes tendem para o amarelo e suas matrizes como os alaranjados e avermelhados; as mesmas estimulam o aumento da circulação sanguínea e da temperatura do corpo. As cores frias estimulam a calma, a harmonia e a paz, mas também estimulam a tristeza e a melancolia, já as cores quentes estimulam a alegria e a satisfação.

Segundo Grandjean (1998), as salas de aula necessitam de um ambiente que propicie alta concentração mental, por isso é necessário o uso de cores discretas, claras e em tons pouco definidos para evitar distrações e para criar uma atmosfera acadêmica agradável e amistosa. As cores das paredes, piso e móveis devem ter tons claros a fim de que não prejudiquem a iluminação do ambiente e não podem ser brilhosos, pois refletem muita luz e causam fadiga. As superfícies das mesas e do piso são foscos para que não irrite a retina. Portanto, propõe-se para as salas de aula da Divisão de Ensino da Academia da Força Aérea a pintura da parede na cor azul claro, cor fria e tranquilizante. Os painéis em madeira nas cores branca e variações de azul seriam utilizados tanto para auxiliar na decoração quanto para ajudar na absorção de ruídos. Propõe-se

colocar painéis nas paredes na cor branca para fixar recados.

O ambiente também não pode ser totalmente padronizado com cores neutras porque isso o tornará monótono e cansativo. O contraste de cores faz com que a sala fique mais atraente e agradável aos alunos e professores. Para Grandjean (1998), as variações devem ocorrer de três a, no máximo, cinco, pois o excesso leva a distrações não produtivas ou até mesmo a um ambiente cansativo e intranquilizante.

A disposição do mobiliário e equipamentos é proposta nas Figuras 4 a 8.

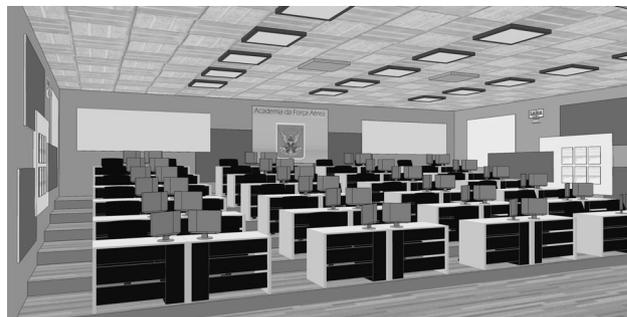


Figura 4: Proposta de disposição da sala de aula, visão da frente para os fundos, com os detalhes do piso, da iluminação, dos exaustores evaporativos, do mobiliário, dos computadores, do quadro de avisos, das luzes de segurança e da decoração.



Figura 5: Proposta de disposição da sala de aula, visão do fundo para frente, com o detalhe da lousa interativa e dos computadores, todos com visualização do material apresentado pelo professor na lousa interativa e com acesso à *Intraer* (Rede local do Comando da Aeronáutica) e à *Internet*.



Figura 6: Proposta de disposição da sala de aula, visão do fundo para frente, com os detalhes das luzes fluorescentes, dos resfriadores evaporativos no teto e do forro acústico do teto.



Figura 7: Proposta de disposição da sala de aula, visão diagonal da frente para o fundo, com o detalhe dos painéis decorativos e do mural de recados.



Figura 8: Proposta de disposição da sala de aula, visão lateral, com o detalhe das cadeiras com a altura regulável.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desse trabalho foi propor um novo modelo de estrutura física das salas de aula com o que há de mais moderno quanto à infraestrutura e equipamentos de apoio à instrução para dar melhor suporte e, assim, aumentar a qualidade das salas de aula e, em consequência, melhorar a qualidade das aulas ministradas na Academia da Força Aérea.

Os estudos bibliográficos realizados foram complementados com uma pesquisa de campo. Para um universo de 72 professores, 42 deles responderam o questionário encaminhado, ou seja, 58%. Os dados obtidos nessa pesquisa de campo corroboraram com os dados levantados na pesquisa bibliográfica, ou seja, as necessidades apontadas na pesquisa bibliográfica e na pesquisa de campo foram muito parecidas, uma reforçando a outra.

Assim, buscaram as normas regulamentadoras e os estudos relevantes sobre os principais itens que proporcionassem a melhoria na qualidade de infraestrutura da sala de aula e nos equipamentos de apoio à instrução. Entre eles, podem ser citados os seguintes:

- um tipo de iluminação que auxilie nas aulas e não prejudique a visão dos alunos no curto e longo prazo (42% dos respondentes da pesquisa de

campo reclamaram desse quesito), conforme a norma ABNT NBR 5413;

- um tipo de climatização ecologicamente correto e que busque o conforto térmico de alunos e professores, evitando diversos desconfortos em relação ao sistema utilizado atualmente, como fadiga, dor de cabeça, irritação de mucosas (ocular, nasal, garganta, etc.). Metade (50%) dos respondentes da pesquisa de campo reclamaram desse item;
- um tipo de acústica que, além de evitar a reverberação, proporcione uma melhora na inteligibilidade das aulas ministradas, obedecendo à norma ABNT 10.152 (72% dos respondentes da pesquisa de campo apresentaram reclamações nesse quesito);
- um mobiliário que proporcione melhores condições ergonômicas do que o mobiliário atual, evitando assim problemas de postura e suas possíveis consequências, de acordo com a norma ABNT 14.006 (45% dos respondentes da pesquisa de campo reclamaram desse tópico);
- equipamentos de apoio ao ensino que permitam utilizar as mais modernas tecnologias educacionais, como a lousa interativa e o uso de computadores individuais com acesso à *Internet* (93% dos respondentes da pesquisa de campo apresentaram algum tipo de reclamação sobre esse item);
- os itens de segurança física das instalações para que se tenha o conforto de saber que, em situações de emergência, existem todos os itens necessários para salvaguardar a integridade física de alunos e professores, conforme a Instrução Técnica nº 18 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo e a norma ABNT NBR 10.898; e
- finalizando, buscou-se a decoração mais apropriada para deixar a sala de aula com um ambiente harmonioso, não cansativo e com uma boa distribuição espacial, proporcionando um ambiente claro, limpo e alegre onde as aulas podem fluir melhor, embora apenas 19% dos respondentes da pesquisa de campo tenham reclamações a respeito.

A partir das deficiências e carências obtidas, propôs-se um novo modelo de infraestrutura física para as salas de aula padronizadas da Divisão de Ensino da Academia da Força Aérea. As principais sugestões apresentadas foram: computadores

para cada estudante com acesso à *Internet*, lousa interativa em todas as salas de aula, cadeiras com altura regulável, substituição do ar-condicionado por resfriadores evaporativos, tratamento acústico a partir de piso vinílico, painéis em MDF e forro acústico. Também foram sugeridos a segurança física das instalações e a iluminação de acordo com as normas da ABNT, além da harmonização

do ambiente a partir da combinação de cores e disposição de mobiliário dentro de sala.

O futuro da Aeronáutica Brasileira está diretamente ligado à formação de seus oficiais de carreira e, por isso, é muito importante ter a infraestrutura das salas de aula com boa qualidade, pois é um local onde os cadetes passam a maior parte do tempo durante seus quatro anos de formação.

REFERÊNCIAS

AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS. **Standard ASHRAE 55**: Thermal environmental conditions for human occupancy. Atlanta: ANSI, ASHRAE, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10152**: Níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro: ABNT, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10898**: Iluminação de emergência. Rio de Janeiro: ABNT, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14006**: Móveis escolares – Assentos e mesas para conjunto aluno de instituições educacionais. Rio de Janeiro: ABNT, maio de 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5413**: Iluminância de Interiores. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Academia da Força Aérea. **Serviço de reforma da edificação E – 073 - Divisão de Ensino**. Processo nº 0965/AFA/2004. Pirassununga, SP: AFA, 2004.

CAMARGO, J. R. Resfriamento evaporativo: poupando a energia e o meio ambiente. **Revista ciências exatas**, Taubaté, v. 9/10, n. 1-2, p. 69-75, 2003-2004 Disponível em: <http://site.unitau.br/scripts/prppg/exatas/downloads/v_9_10/069.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2013.

CATAI, R. E.; PENTEADO, A. P.; DALBELLO, P. F. Materiais, técnicas e processos para isolamento acústico. 17º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais - CBECIMat, 15- 19 nov. 2006, Foz do Iguaçu, **Anais...** Foz do Iguaçu, 2006. Disponível em: <<http://www.hidro.ufcg.edu.br/twiki/pub/CienciasdoAmbiente/Semestre20101/Isolamentoacustico-materiais.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2013.

COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho**: manual técnico da máquina humana. Belo Horizonte: ERGO, 1995. v. 1-2.

CRUZ JUNIOR, J. C. **Lousa interativa de alta resolução**. Tatuí, SP: [s.n.], 2009.

FERNANDES, J. C. Padronização das condições acústicas para salas de aula. In: XIII Simpósio de Engenharia de Produção - SIMPEP, 6-8 nov. 2006, Bauru, SP. **Anais...** Bauru, SP, 2006. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/823.pdf>. Acesso em: 04 dez. 2011.

FERNANDES, J. C.; BARREIRA, C. S. C. Speech recognition obtained with the use of soundfield FM system in hearing impaired children. In: Annual convention & exposition of American Academy of Audiology, 12., 2000, Chicago (USA). **Proceedings...** Chicago: American Academy of Audiology, v. 1, p. 144-153, 2000.

GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia**: adaptando o trabalho ao homem. Tradução de João Pedro Stein. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

GUCKELBERGER, D. A New Standard for Acoustics in Classroom. **Engineers Newsletter**, v. 32, n. 1, 2003.

OLIVEIRA, M. **Produção gráfica para designers**. Rio de Janeiro: 2AB, 2000.

PIAZZI, P. **Ensinando inteligência**: manual de instruções do cérebro de seu aluno. São Paulo: Aleph, 2009. Coleção Neuropedagogia, v. 3.

SÃO PAULO (Estado). Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo. **Cartilha de Orientações Básicas**. Versão 5/2011. São Paulo: Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br/normas_tecnicas/Cartilha_de_Orientacao_5_versao.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2013.

SÃO PAULO (Estado). Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo. **Instrução Técnica nº 18 – IT 18**. São Paulo: Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, 2004.

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO DA REVISTA DA UNIFA

INSTRUÇÃO(ÕES) PARA O(S) AUTOR(ES) E REVISOR(ES)

1 PERFIL TEMÁTICO E OBJETIVOS DA PUBLICAÇÃO

A Revista da Universidade da Força Aérea é um periódico científico de regularidade semestral. Dotada de características multi e interdisciplinar, a publicação dedica-se aos estudos do Poder Aeroespacial, bem como às áreas temáticas de interesse da Força Aérea Brasileira. Além dos elementos constitutivos do Poder Aeroespacial — Força Aérea, Aviação Civil, Infraestrutura Aeroespacial, Indústria Aeroespacial e Complexo Científico - Tecnológico Aeroespacial — agregam-se reflexões dedicadas ao desenvolvimento de Políticas de Defesa, bem como aspectos correlatos provenientes das áreas de Administração, de Ciências da Saúde (em especial a Medicina Aeroespacial), Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas. Estas áreas se interligam, estimulando a promoção de reflexões sobre os Estudos de Defesa e o Pensamento Estratégico.

2 REGRAS GERAIS

As regras da Revista da UNIFA são baseadas nas normas de Documentação e Informação da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), dentre elas a NBR 6023, NBR 6028, NBR 10520, etc.

A Revista da UNIFA se reserva o direito de publicar apenas artigos inéditos.

Por imposição de espaço, o redator, sem alterar o sentido e o conteúdo, poderá fazer pequenas alterações no texto original.

Os artigos que obtiverem parecer favorável do Conselho Editorial e do Comitê de Ética Institucional aguardarão a oportunidade para possível publicação. Os direitos autorais serão cedidos à Universidade da Força Aérea, sem ônus para esta instituição, de acordo com a autorização preenchida pelo(s) Autor(es), conforme anexo A, da norma digital, disponibilizado no sítio: <https://www.unifa.aer.mil.br/normadarevista.pdf>.

Os conceitos e opiniões expressos nos artigos, bem como a exatidão e a procedência das citações, são de exclusiva responsabilidade do(s) autor(es).

3 ANONIMATO DO(S) AUTOR(ES)

Considera-se quebra de anonimato:

a) qualquer referência explícita da autoria no corpo do texto ou em rodapé;

b) marcas de revisão presentes no texto, oriundas de ferramentas de informática, como as marcas inteligentes, que permitam a identificação da autoria;

c) nome do usuário cadastrado no programa *Microsoft Word*®;

d) citação, vinculada ao nome do autor, do orientador da dissertação, tese do autor ou outra obra/publicação; e

e) qualquer referência dos autores dos trabalhos em relação às respectivas participações em grupos de pesquisa.

4 ARQUIVO ELETRÔNICO

4.1 Orientações para identificação do artigo:

- selecione a opção “Ferramentas”;
- depois “Opções”;
- em seguida, a opção “Segurança”;
- marque o item “remover informações pessoais das propriedades de arquivo ao salvar”;
- clique em “Usuário”. Retire as Informações de usuário;
- clique em “Ok”; e
- salve o arquivo.

4.2 Orientações para verificação da retirada de dados de autoria:

- abra o arquivo;
- clique em “Arquivo – Propriedades”;
- clique em “resumo” e verifique se constam dados de autoria; e
- clique em “estatísticas” e verifique em “Gravado por” se aparece o nome do autor.

4.3 Orientações de utilização de versão mais recente do *Word for Windows*:

- clique em “Arquivo – Preparar – Inspecionar Documento”;
- clique em “Inspecionar” e remova as informações de autoria.
- clique em “Revisão”;
- clique em “Controlar Alterações”;
- clique em “Alterar nome de usuário”. Altere o nome do usuário e clique em “Ok”; e
- clique em “Arquivo – Preparar – Propriedades” e verifique se aparecem dados de autoria. Caso ainda apareçam, remova-os e clique em “X”.

5 TIPOS DE ARTIGOS ACEITOS

5.1 Artigos originais

São trabalhos científicos que comunicam resultados de pesquisas concluídas ou em andamento, que discutem ideias, métodos, técnicas, processos e resultados e que apresentem dados originais de descobertas com relação a aspectos experimentais, observacionais ou documentais, com autoria declarada, das diversas áreas do conhecimento.

5.1.1 Tamanho do artigo

É permitido um máximo de 6000 palavras, incluindo o resumo, as referências, tabelas e ilustrações.

A numeração deverá ser a partir da segunda página, no canto superior direito, em fonte 10.

5.1.2 Estrutura formal

Introdução, desenvolvimento (deve conter uma revisão da literatura, os materiais e métodos utilizados, os resultados e/ou discussões obtidos), conclusão e referências.

5.1.3 Formatação

Arquivos em *Word for Windows*, páginas com formato A4; margens superior, inferior, esquerda e direita a 3cm, 2cm, 3cm, 2cm, respectivamente; fonte Arial, tamanho 12, com espaçamento entre linhas 1,5.

Caso utilize uma versão mais recente do *Word*, proceda da seguinte maneira para salvar os arquivos em *Word* (doc):

- a) abra o arquivo;
- b) clique na opção “Arquivo Salvar Como”;
- c) selecione “Documento do Word 97-2003”; e
- d) clique em salvar.

5.1.4 Título e subtítulo

Todo artigo deve ser precedido por título e subtítulo (se houver), separados por dois-pontos.

O título e o subtítulo deverão ser colocados em negrito, na língua do texto, justificado e em fonte tamanho 16. O título deverá ter somente a primeira letra da primeira palavra em letra maiúscula. O subtítulo deverá ser todo em minúsculas, salvo regras gramaticais.

O título e o subtítulo (se houver), em inglês e em espanhol, seguem a mesma padronização da estrutura gramatical do título e subtítulo em português, exceto pela apresentação da fonte que deverá ser: itálica, sem negrito e no tamanho 14.

Evitar abreviaturas e nomes científicos no título e subtítulo. Quando imprescindível, deverá ser inserida nota de rodapé explicativa.

5.1.5 Dados de identificação e afiliação

Os dados, quando houver, deverão seguir a seqüência abaixo:

Patente (quando aplicável), nome(s) completo(s) do(s) autor(es), qualificação acadêmica, instituição de pesquisa, cidade, estado, país e e-mail para divulgação, alinhados à direita e com fonte Arial 10.

Exemplo:

Cel Av Rafael Leitão da Silva, Doutor
Universidade da Força Aérea - UNIFA
Rio de Janeiro/RJ - Brasil
rafaelleitsil@unifa.aer.mil.br

5.1.6 Apoio/Agradecimento institucional

O apoio/agradecimento institucional, quando aplicável, deverá ser descrito em nota de rodapé.

Entende-se por apoio/agradecimento institucional a informação que demonstre a participação de instituições em prol da realização da pesquisa, excluindo-se qualquer dúvida quanto a eventuais conflitos de interesses.

5.1.7 Resumo em Português

Deve ser escrito entre 100 a 250 palavras sem parágrafos, em espaçamento simples e fonte tamanho 10.

Os resumos enviados poderão sofrer pequenas alterações feitas pelos revisores.

5.1.8 Palavras-chave

Devem ser apresentadas 4 (quatro) palavras-chave, em português, separadas entre si por ponto.

No caso de expressões, deverá ser limitada em até 3 (três) palavras, sendo que somente a primeira letra da primeira palavra ficará em maiúscula.

Siglas deverão ser colocadas por extenso com as primeiras letras de cada palavra em maiúscula.

5.1.9 Resumos e palavras-chave em inglês e espanhol

Seguem as mesmas regras do resumo e palavras-chave em português. Adicionalmente, utiliza-se a fonte itálica.

5.1.10 Numeração progressiva

Em relação à numeração progressiva, a Revista da UNIFA se baseia na ABNT NBR 6024. Todas as divisões do texto (seções) são numeradas progressivamente. A numeração das seções inicia-se com a primeira seção “Introdução...”, (ou sua equivalente, por exemplo, “Considerações iniciais...” etc) e termina com a “Conclusão” (ou sua equivalente, por exemplo, “Considerações finais...”), não se enumerando apenas a referência. Só será permitida a subdivisão até a seção

terciária e os destaques para a numeração progressiva das seções deverão ser:

1 SEÇÃO PRIMÁRIA (Todas as letras em maiúsculas e em negrito);

1.1 Seção secundária (somente a primeira letra maiúscula e em negrito); e

1.1.1 Seção terciária (somente a primeira letra maiúscula, sem estar em negrito ou sublinhado).

Todos os títulos de seção serão justificados e o espaçamento entre o título e o texto deverá ser de um espaço de 1,5.

5.1.11 Tabelas e Ilustrações

Para tabelas, seguir as orientações das normas de apresentação tabular do IBGE (1993).

O quantitativo de tabelas e ilustrações (figura, fotografia, fluxograma etc) não poderá ultrapassar o número total de 15 por artigo.

As tabelas e ilustrações devem ter numeração em arábico. Títulos localizados acima, com fontes localizadas abaixo e alinhados à esquerda. Ambos em Arial 10.

No caso de a fonte ser o(s) próprio(s) autor(es), deverá ser declarado, obrigatoriamente, que a fonte é(são) o(s) autor(s). Ex. Fonte: O autor (2013)

Fotos e desenhos devem estar digitalizados e nos formatos TIFF ou JPEG.

As imagens devem vir em arquivo digital em formato TIFF, e JPG, em tons de cinza, com resolução mínima de: 300 dpi para fotografias comuns.

600 dpi para fotografias que contenham linhas finas, setas, legendas etc.

1.200 dpi para desenhos e gráficos.

5.1.12 Citações

Todas as citações se baseiam na NBR 10520 da ABNT (Citações em Documentos – Apresentação).

As citações diretas com mais de três linhas e notas de rodapé devem ser digitadas em fonte Arial, tamanho 10, sem espaçamento entre parágrafos.

Não utilizar termos latinos na referência de citações. Exemplos: Idem, Id., Ibidem, Ibid., Opus citatum, opere citato, op. cit., Passim, loco citado, loc. cit..

5.1.13 Notas de rodapé

Utilizar notas de rodapé somente se imprescindível, para esclarecimentos adicionais do texto, não podendo exceder 10 linhas por página.

Não colocar referências bibliográficas neste espaço, pois as mesmas devem ser contempladas em espaço destinado para isso, ou seja, nas Referências.

5.1.14 Anexos e Apêndices

A Revista da UNIFA não publica Anexos e/ou Apêndices. Os mesmos devem ser integrados (esclarecidos) no corpo do artigo.

5.1.15 Negrito e itálico

Utilizar **NEGRITO** para:

a) título do artigo;

b) títulos das referências;

c) palavras designativas (resumo, resumen, abstract, palavras-chave, palabras-clave, keywords, ilustração, fonte, etc); e

d) realce de palavra ou texto.

Usar *ITÁLICO* para palavras estrangeiras.

5.1.16 Referências

As referências devem ser reunidas no final do artigo, em ordem alfabética, e alinhadas à margem esquerda do texto, em espaço simples e separadas entre si por espaço duplo, de acordo com a NBR 6023 da ABNT (Referências – Elaboração).

Mínimo de 05 referências bibliográficas.

5.2 Estudo de caso

São artigos científicos que procuram investigar o que há de mais essencial e característico numa situação, através da investigação profunda de um fenômeno, inserido em um contexto da vida real, com vistas a explicar os vínculos causais entre fenômenos.

O estudo de caso possui forte cunho descritivo e profundo alcance analítico, e utiliza grande variedade de instrumentos e estratégias de recolhimento de dados.

A sua estrutura deve apresentar, no mínimo, os seguintes tópicos: introdução, explicando a relevância do caso; apresentação estruturada do caso e discussão.

Devem-se seguir os mesmos critérios de formatação dos artigos originais.

5.3 Artigos de revisão

Preferencialmente solicitados pelos Editores-chefe e/ou Assistentes ou, eventualmente, por demanda espontânea. São artigos que englobam e avaliam criticamente os conhecimentos que estão disponíveis a respeito de um determinado tema, com comentários de trabalhos de outros autores e bibliografia abrangente sobre o assunto. O autor, grande conhecedor da área, descreve e discute analiticamente uma literatura voltada à comunidade científica. Uma lista abrangente de referências bibliográficas deve aparecer no final do texto.

Devem-se seguir os mesmos critérios de formatação dos artigos originais.

6 ATRIBUIÇÕES DO CORPO EDITORIAL

6.1 Editor-chefe

Gestor dos processos de editoração, produção e distribuição da revista.

6.2 Editores-assistentes

Grupo que auxilia o Editor-chefe nas suas atividades, na manutenção do expediente, na comunicação com os autores, os pareceristas, o Conselho Editorial Científico, os revisores editoriais e o Comitê de Ética Institucional. São responsáveis também pelo serviço de indexação e por outras atividades que forem delegadas pelo Editor-chefe.

6.3 Conselho Editorial Científico

Grupo composto por pesquisadores com credibilidade e reconhecimento da comunidade acadêmica, especialistas em diferentes campos do conhecimento que auxiliam na escolha de alguns pareceristas e esporadicamente em decisões editoriais.

6.4 Comitê de Ética Institucional

Grupo composto pelos Pró-Reitores e Comandantes das Escolas sediadas no campus da Universidade, responsável pela avaliação dos aspectos éticos, verificando se o artigo submetido fere aspectos éticos relativos à instituição.

6.5 Pareceristas

São os responsáveis pelo exame dos artigos submetidos. Os pareceristas, em número de dois, atuam separadamente, desconhecendo a avaliação feita um do outro. Em caso de grande disparidade entre pareceres, um terceiro posicionamento é acionado, a fim de sanar dúvidas na avaliação.

6.6 Revisores editoriais

São os responsáveis pela revisão textual e pela adequação dos artigos às normas de publicação científica.

6.7 Corpo Editorial

Grupo formado pelos Editores-chefe e Assistentes, Conselho Editorial Científico, Comitê de Ética Institucional, Pareceristas e Revisores Editoriais, ou seja, a todos os agentes que atuam em esfera do processo de submissão dos artigos.

7 PROCESSO DE JULGAMENTO DE MANUSCRITOS

Os artigos não podem ter sido publicados anteriormente em nenhum outro periódico ou anais completos de congressos e similares.

É realizada uma análise prévia dos trabalhos antes de submetê-los à avaliação científica. Na primeira etapa, são considerados aspectos como ética, escopo e apresentação do artigo segundo as normas da Revista da UNIFA. Na segunda etapa, os manuscritos que estejam de acordo com o perfil editorial da Revista serão encaminhados para avaliação por pares.

8 AVALIAÇÃO POR PARES (PEER REVIEW)

Os originais encaminhados pelo autor considerados aptos na etapa anterior serão encaminhados a profissionais de sua respectiva área temática, que emitirão pareceres quanto ao conteúdo da pesquisa. Os pareceres serão analisados pelos editores-assistentes, que decidirão sobre a aprovação ou não do manuscrito.

Os trabalhos serão julgados por pelo menos dois Pareceristas. Dois pareceres negativos desqualificam o trabalho; havendo discordância de pareceres, é solicitado um terceiro.

Se o artigo (a matéria) for aceito para publicação, a Revista permite-se introduzir ajustes de formatação ou mesmo pequenos ajustes de conteúdo, sem modificação do sentido.

Os manuscritos considerados inaptos para publicação serão reenviados aos autores com sugestões para reformulações, podendo dar início posteriormente a outro processo de avaliação.

O anonimato é garantido durante todo o processo de julgamento.

9 PRINCÍPIOS DE RESPONSABILIDADE E CONFLITOS DE INTERESSE

Os conflitos de interesses devem ser reconhecidos e mencionados pelos autores. Entre essas situações, menciona-se a participação societária nas empresas envolvidas na pesquisa ou equipamentos citados ou utilizados no trabalho, assim como em concorrentes da mesma. São também consideradas fontes de conflito os auxílios recebidos, consultorias etc.

O(s) autor(es) é(são) inteiramente responsável(is) pelas opiniões contidas no artigo submetido.

É necessário informar que as entrevistas e experimentações que envolveram seres humanos obedeceram aos procedimentos éticos estabelecidos para a pesquisa científica.

10 PUBLICAÇÃO, LICENCIAMENTO E DIREITOS AUTORAIS

Após a aceitação do artigo, o(s) autor(es) deverá(ão) enviar assinado o Termo de Cessão de Direitos Autorais

para o e-mail da Revista da UNIFA em formato JPEG.

Havendo mais de um autor, cada um deverá assinar e o responsável pela submissão deverá enviar o termo de cessão de direitos autorais digitalizado.

A critério do editor-chefe e dos editores-assistentes os artigos aceitos para publicação poderão ser traduzidos para outras línguas.

Todo o conteúdo do artigo aceito para publicação, exceto quando identificado, estará licenciado sobre uma licença Creative Commons, tipo BY-NC-SA. É permitido que “outros remixem, adaptem e criem obras derivadas sobre a obra original, desde que com fins não comerciais e contanto que atribuam crédito ao autor e licenciem as novas criações sob os mesmos parâmetros. Outros podem fazer o download ou redistribuir a obra da mesma forma que na licença anterior, mas eles também podem traduzir, fazer remixes e elaborar novas histórias com base na obra original. Toda nova obra feita a partir desta deverá ser licenciada com a mesma licença, de modo que qualquer obra derivada, por natureza, não poderá ser usada para fins comerciais.” Maiores detalhes, consultar o link: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>

Os artigos serão publicados na forma eletrônica (PDF) no site eletrônico www.revistadaunifa.aer.mil.br.

11 PERIODICIDADE

Os números do Periódico Eletrônico serão publicados semestralmente, totalizando assim dois números por ano. Entretanto, de acordo com a demanda de trabalho, essa periodicidade poderá ser reduzida ou ampliada.

12 REVISÃO EDITORIAL

Os manuscritos aceitos serão editados e as provas gráficas enviadas à revisão técnica para a correção de erros de impressão.

A Revista da UNIFA deverá ser consultada em caso de republicação. A publicação de artigos não é remunerada. Será remetido a cada autor um exemplar impresso da revista em que for publicada a sua contribuição.

13 SUBMISSÃO

Somente serão aceitas submissões em mídia eletrônica e em Língua Portuguesa.

Os artigos devem ser enviados para os seguintes endereços eletrônicos: revistadaunifa@unifa.aer.mil.br ou revistadaunifa@gmail.com

PARECERISTAS DAS EDIÇÕES 2013

Adriano Mauro Cansian
Universidade Estadual Paulista (UNESP)
São José do Rio Preto/SP - Brasil

André Ricardo Abed Grégio
Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI)
Campinas/SP - Brasil

Antonio Carlos Ribeiro da Silva
Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI)
São José dos Campos/SP - Brasil

Bernardo Kocher
Universidade Federal Fluminense (UFF)
Niterói/RJ - Brasil

Bruno de Melo Oliveira
Universidade da Força Aérea (UNIFA)
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Camila Souza dos Anjos
Instituto de Estudos Avançados (IEAv)
São José dos Campos/SP - Brasil

Carlos Chagas Vianna Braga
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
(PUC-RIO)
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Cléber Souza Corrêa
Departamento de Controle de Espaço Aéreo (DECEA)
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Daniela de Freitas Marques
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
Belo Horizonte/MG - Brasil

Edelvio de Barros Gomes
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
da Bahia (IFBA)
Salvador/BA - Brasil

Eliomar Araújo de Lima
Universidade de Brasília (UnB)
Brasília/DF - Brasil

Estélio Henrique Martin Dantas
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UFRJ)
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Fernando da Silva Rodrigues
Universidade Severino Sombra (USS)
Escola Superior de Guerra (ESG)
Vassouras - Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Francisco Eduardo Alves de Almeida
Escola de Guerra Naval (EGN)
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Isabel Lopez Aragão
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Jefferson Eduardo dos Santos Machado
Centro Universitário Moacyr Soeder Bastos (UniMSB)
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Joel de Lima Pereira Castro Junior
Universidade Federal Fluminense (UFF)
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

José Brant de Campos
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Josué Morisson de Moraes
Instituto Metodista Bennett
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Karl Heinz Kienitz
Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA)
São José dos Campos/SP - Brasil

Kin Shung Hwang
Comissão de Desportos da Aeronáutica (CDA)
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Lis Barros Vilaça
Diretoria de Engenharia da Aeronáutica (DIRENG)
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Marcial Garcia Suarez
Universidade Federal Fluminense (UFF)
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Mário Afonso Ribeiro do Canto
Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI)
São José dos Campos/SP - Brasil

Marion Arent
Instituto de Psicologia da Aeronáutica (IPA)
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Marta Maria Telles
Universidade da Força Aérea (UNIFA)
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Mauro Vicente Sales
Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica (INCAER)
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Moacyr Canaves Junior
Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI)
São José dos Campos/SP - Brasil

Patrícia de Oliveira Matos
Universidade da Força Aérea (UNIFA)
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Rafael Lemos Paes
Instituto de Estudos Avançados (IEAv)
São José dos Campos/SP - Brasil

Rejane Pinto Costa
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME)
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Renato Galvão da Silveira Mussi
Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI)
São José dos Campos/SP - Brasil

Renato Luís do Couto Neto e Lemos
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Ricardo Gakiya Kanashiro
Instituto de Medicina Aeroespacial (IMAE)
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Rita de Cássia Mendonça de Miranda
Faculdade do Nordeste da Bahia (FANEBA)
Coronel João Sá/BA - Brasil

Roberta Araujo Taques Teixeira
Escola de Aprendizes-Marinheiros do Espírito Santo
(EAM/ES)
Vila Velha/ES - Brasil

Rosângela Barbosa
Universidade da Força Aérea (UNIFA)
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Rudimar Antunes da Rocha
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
Florianópolis/SC - Brasil

Suzana Cavani Rosas
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Recife/PE - Brasil

Sylvia Ewel Lenz
Universidade Estadual de Londrina (UEL)
Londrina/PR - Brasil

Wilson Fernando Nogueira dos Santos
Instituto Nacionais de Pesquisas Espaciais (INPE)
Cachoeira Paulista/SP - Brasil



Portão da Guarda da UNIFA.

UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA (UNIFA)
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA (PROPES)
SEÇÃO DE DIVULGAÇÃO DA PRODUÇÃO ACADÊMICA (SDPA)

Av. Marechal Fontenelle, 1200 - Campo dos Afonsos

Rio de Janeiro - RJ

CEP 21740-000

Tels.: (21) 2157-2753

Email: revistadaunifa@gmail.com; revistadaunifa@unifa.aer.mil.br

Website: www.revistadaunifa.aer.mil.br