

revista da



UNiFA

UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA v.24 número: 29 dez. 2011
Uma Visão Multidisciplinar do Poder Aeroespacial

AVIAÇÃO

NUM. 188

SABBADO 6 DE JANEIRO DE 1912

ANNO V



OS AVIADORES



A Semana de Aviação



Cine Jaz

SEMANA DE AVIAÇÃO 1912



EXPEDIENTE



Revista da UNIFA
Publicação Semestral
Volume 24 Número 29, Jul - Dez 2011

Diretor:

Maj Brig Ar Stefan Egon Gracza

Editor Chefe:

Cel Av Paulo Henrique Mendonça Rodrigues

Editor Científico:

Ten Cel Av Marcos Jorge Alves Gemaque

Secretaria Geral:

2S SAD Priscila Balthar Belinger Gomes

Coordenação de TI:

Ten Cel Av R1 Washington Jatobá de Matos Menezes

Editores Especializados:

Brig. Ar Roverson Willian Milker Figueiredo

Cel Av Hélio Rodrigues Santos Filho

Cel Av Daniel Jorge Luz Vasconcellos

Cel Av Eli Torres Alves

Cel Av Paulo Henrique Mendonça Rodrigues

Cel Av Valdir Eduardo Tuckmantel Codinhoto

Cel Av R1 Márcio Rocha

Cel Av R1 Hamilton Antonio Machado

Ten Cel Av Marcos Jorge Alves Gemaque

Ten Cel Av Marcelo Celso Mendonça Bessa

Ten Cel QFO Ped Maria Luiza Cardoso

Ten Cel Av Jeronimo Jorge Braga Vilela

Revisão Metodológica:

Cel Av Mauro Barbosa Siqueira

Cel Av Paulo Henrique Mendonça Rodrigues

Ten Cel Av Marcos Jorge Alves Gemaque

Ten Cel Inf Luiz Carlos Fumiaki Miwa

Ten Cel QFO Ped Maria Luiza Cardoso

1º Ten QCOA Sju Elessandra Cristini Delgado Gimenes

1º Ten QCOA Ped Marta Maria Telles

Prof.ª Maria José Machado de Almeida

Prof.ª Maria Célia Barbosa Reis da Silva

Prof.ª Patricia de Oliveira Mattos

Prof.ª Andrea Costa da Silva

Prof.ª Claudia Maria Sousa Antunes

Prof.º Bruno de Melo Oliveira

Prof.º Eduardo Sol Oliveira da Silva

Revisão Técnica:

1ª Ten QCOA BIB Marcia da Silva

1ª Ten QCOA BIB Cleverson Amaro da F. Campista

1ª Ten QCOA BIB Rosângela Marques de Souza

1ª Ten QCOA BIB Priscyla Patrício de França

2ª Ten QCOA BIB Luana Feitosa

2ª Ten QCOA BIB Claudiane Ferreira da Silva Mady

2º Ten QCOA BIB Eduardo Lara Leitão

2º Ten QCOA BIB Aline Ferrari de Miranda Freitas

2ª Ten QCOA BIB Vanessa Isabella Vilas Boas Guimeiro

Revisão Textual:

2º Ten QCOA MLE Vanessa Correa Costa

2º Ten QCOA MLE Zulmira Basílio Costa de Araujo

SO SAD Dejour de Azevedo Fernandes Junior

Prof.ª Maria Célia Barbosa Reis da Silva

Prof.ª Maria José Machado de Almeida

Prof.º André da Costa Gonçalves

Prof.ª Livia Aparecida de Almeida e Sousa

Prof.ª Flávia Guarani Pereira da Silva

Prof.ª Fabiana da Cunha Ferreira

Prof.ª Márcia Santiago Duarte Carqueijeiro

Prof.ª Luciana dos Santos de Andrade

Prof.ª Débora Kelly Torres

Prof.ª Catarina Labouré Madeira Barreto Ferreira

Prof.ª Andreza Barboza Nora

Prof.ª Claudia Maria Sousa Antunes

Diagramação, Capa e Ilustração:

3S QESA SDE Jairo de Paula Baptista

CB SAD Luís Paulo Ferreira Dias Junior

Desenvolvimento Web:

2S BET Gildson Guilherme Caetano da Silva Filho

2S BET Filipe Estrela Nunes

S1 SAD Paulo Ricardo Vitorino Fiuza da Cunha

Impressão:

SAB-4 Marketing, Comunicação e Cultura Ltda Me.

Tiragem:

1.000 exemplares

Distribuição:

Gratuita e por permuta



Nossa capa:

Fotomontagem com recortes (ilustrações, charges e fotos) dos momentos iniciais da aviação no Brasil - o avião, o avião e o público - impressos na revista Caretas em 1912.

Fonte: Arquivo da Biblioteca Nacional - Revista Caretas janeiro/novembro de 1912. Acesso digital em: junho de 2011.

REVISTA DA UNIFA

Uma Visão Multidisciplinar do Poder Aeroespacial

v. 24 n. 29 Junho 2011

Rio de Janeiro - RJ

Rev. UNIFA	Rio de Janeiro	v. 24	n. 29	p. 01- 134	dez. 2011
------------	----------------	-------	-------	------------	-----------

A Revista da Universidade da Força Aérea (UNIFA) utiliza o Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas - SEER Disponível também em <http://www.revistadaunifa.aer.mil.br>.

Direitos e Permissão de Utilização

Os textos publicados na revista são de inteira responsabilidade de seus autores.
Permite-se a reprodução desde que citada a fonte e o autor.

Indexed in / indexado em: **Google Scholars**
Latindex
Public Knowledge Project

Catálogo Biblioteca da UNIFA

Revista da UNIFA / Universidade da Força Aérea. – Ano 1, n.1
(23 out.1985) - ano 21, n. 25 (dez. 2009); [nova ser.], v. 24, n.29 (dez. 2011)
- Rio de Janeiro: Universidade da Força Aérea, 1985-

Semestral.

A partir de junho de 2010 numerado como volume.

ISSN 1677-4558 : Distribuição gratuita e por permuta

1. Força Aérea - Brasil - Periódicos. 2. Aeronáutica - Brasil. 3. Poder
Aeroespacial. I. Universidade da Força Aérea.

CDU 355.354(81)(05)

2011

Impresso no Brasil

Printed in Brazil

Errata Edição Jun 2011:

Onde se lê v.23 n.28 junho 2011, leia-se v.24 n.28 junho 2011.

Editorial / Editorial / Editorial..... 5

ARTIGOS / ARTICLES / ARTÍCULOS

REVISÃO / REVISION / REPASO

O Debate Sobre a Criação da Aviação Militar Brasileira (1911-1927)

The Debate About the Creation of the Brazilian Military Aviation (1911-1927)

El Debate Sobre la Creación de la Aviación Militar Brasileña (1911-1927)

Tenente Historiador Mauro Vicente Sales 7

ORIGINAL / ORIGINAL / ORIGINAL

A Linguagem Educativa Castrense Baseada Em Ícones Da História Militar

The Military Educational Language Based On Icons Of The Military History

El Lenguaje Educativo Castrense Basado En Iconos De La Historia Militar

Tania Regina Pires de Godoy 18

Análise de Influência no Nível de Estresse do Oficial-Aluno do CAP-2/2010

Analysis of Influence on the Stress Level of the Official Pupil CAP-2/2010

Análisis del Inlujo en el Nivel de Estrés del Oficial Alumno del CAP-2/2010

Capitão Especialista em Aviões Eliezer Montrezor Dantas 33

Consciência Situacional - O Emprego do HUD

Situational Awareness - The Use of HUD

Conciencia Situacional - El Uso de HUD

Capitão Especialista em Controle de Tráfego Aéreo Ronaldo Francisco da Silva 45

Método Experimental de Análise de Junções Metal-Compósito para Estruturas Aeronáuticas

Experimental Method of Analysis of Metal-Composite Joints for Aeronautical Structures

Método Experimental de Análisis de las Juntas Híbridas de Estructuras Aeronáuticas

Ricardo de Medeiros, Volnei Tita e Silvio Venturini Neto 57

Sistema de trabalho de alta performance: um estudo comparativo entre dois esquadrões da Força Aérea Brasileira

High Performance Work System: a comparative study between Brazilian Air Force squadrons

Sistema de Trabajo de Alta Actuación: un estudio comparativo entre dos escuadrones de la Fuerza Aérea Brasileña

Eveline Angélica Cunha Rotter 69

Efetivação da Especialidade de Implantodontia no Novo Hospital da BAFL

Effectiveness of the Speciality of Dental Implants in the New BAFL Hospital

Concretización de la Especialidad de Implantodontía en el Nuevo Hospital de BAFL

Capitão Dentista Sergio Marques Dantas Júnior 80

ESTUDO DE CASO / CASE STUDY / ESTUDIO DE CASO

A Gestão Administrativa de uma Organização Militar: rotinas e desafios de um gestor de licitações públicas

The Administrative Management of a Military Organization: routines and challenges of a public bidding manager

Gestión Administrativa de una Organización Militar: rutinas y desafíos de un gestor de licitaciones públicas

Capitão Intendente Rodrigo Antônio Silveira dos Santos 91

Análise de Predição em Conformidade com a Inspeção Baseada em Risco (IBR)

Predictive Maintenance Analysis in Accordance with the Inspection Based on Risk (IBR)

Análisis de mantención predictiva de acuerdo con la inspección basada en riesgo (IBR)

Márcio Alves Suzano 101

A Qualidade da Informação do Sistema Logístico de Material e Serviço no Parque de Material Aeronáutico de São Paulo: uma análise comparativa da última década

A Comparative Analysis of the Quality of Information Logistics System of Aeronautical Material Park of São Paulo

La Calidad de la Información del Sistema Logístico de Material y Servicio en el Parque de Material Aeronáutico de São Paulo

Tenente Coronel Intendente Marcos Antonio de Araujo Ventura 117

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO DA REVISTA DA UNIFA 132

Se a Revista da UNIFA, por ocasião do seu Jubileu de Prata, consagrou-se como “o periódico científico da Universidade da Força Aérea”, assumindo e formando passos, rumo ao universo da ciência e em prol da disseminação do conhecimento comprovadamente científico, têm sido o esforço e a constância dos que concorrem para tal, na dinâmica da perfeição ao longo desses anos, os grandes e maiores responsáveis por essas conquistas.

Por esse contínuo compromisso, na presente edição – bem próxima dos eventos que gravitam em torno das comemorações aos cem anos do Campo dos Afonsos –, a Revista da UNIFA vem reiterar, por sua perspectiva multidisciplinar, o seu propósito de constante busca à consolidação de um cunho eminentemente científico, seja pelo cumprimento às exigências das instâncias a que se submete, seja pela abrangência que vem conquistando em seu banco de pareceristas.

Desse modo, aproveitamos esta edição para a chamada de artigos para a Edição Comemorativa 1912 – 2012 aos 100 (cem) anos de História do Campo dos Afonsos, uma história que, tendo por marco inicial maio de 2012, com a tomada de decisão de representantes do Aeroclubes Brasileiro na escolha da Fazenda dos Afonsos como sede do campo de pouso daquela Instituição, em novembro, consolida esse marco por ato de Sua Excelência, o então Presidente da República - Marechal Hermes da Fonseca - que autoriza a cessão de parte do terreno da Fazenda para uso do Aeroclubes.

Bem como em edições anteriores, os artigos constantes desta edição vêm divulgar a produção intelectual daqueles que, no passo a passo da investigação, debruçam-se em tema de interesse do periódico - o Poder Aeroespacial Brasileiro e suas múltiplas manifestações. É, portanto, nas possibilidades despertadas pelas “múltiplas manifestações” do tema proposto por este periódico que se justificam, num corpo de publicação, os trabalhos científicos - nacionais e internacionais -, que, encaminhados ao seu corpo editorial, visam a contemplar as reais exigências da Revista.

Em antecipação ao fluir dos textos constantes desta edição, consideramos pertinente as seguintes e respectivas súmulas estruturais:

“O debate sobre a criação da aviação militar brasileira (1911-1927)”: “um panorama sobre os debates desenvolvidos pela criação da aviação militar brasileira, destacando textos publicados na revista A Defesa Nacional, entre 1913 e 1927, e artigos e notícias sobre a atividade aeronáutica publicados no jornal A Noite, entre 1911 e 1927.”

“A Linguagem Educativa Castrense Baseada em Ícones da História Militar”: uma “fundamentação teórico-metodológica [...] calcada nos autores clássicos do pragmatismo educacional, que inspirou reformas escolares nos Estados Unidos no final do século XIX e nas primeiras duas décadas do século XX e reformadores brasileiros que instituíram o movimento escolanovista nos anos 1920.”

“Análise de Influência no Nível de Estresse do Oficial-Aluno do CAP-2/2010”: “estudo” que “objetivou identificar a influência da realização do artigo científico no grau de estresse do Oficial-Aluno do CAP-2/2010, tendo como fatores intervenientes quesitos relevantes da rotina do aluno.”

“Consciência Situacional – o emprego do HUD”: estudo sobre o desenvolvimento de “experimento em simulador de voo e entrevistas com pilotos envolvidos com a instrução em aeronaves EMB-190, em uma empresa aérea e em um esquadrão da Força Aérea de transporte de autoridades.”

“Método experimental de análise de junções metal-compósito para estruturas aeronáuticas”: “análise

experimental sobre juntas metal-compósito unidas mecanicamente por fixadores, utilizando uma nova metodologia”.

“Sistema de trabalho de alta performance: um estudo comparativo entre dois esquadrões da Força Aérea Brasileira.”: trabalho que, “por meio de um estudo de caso”, centrou-se “em explorar o conceito relatado em duas organizações governamentais, o Esquadrão de Demonstração Aérea (EDA) e o Esquadrão Arara.”

“Efetivação da especialidade de Implantodontia no novo Hospital da BAFL”: nesse trabalho, objetivou-se “determinar o impacto da efetivação da especialidade de Implantodontia sobre a condição de saúde bucal dos militares a serem atendidos no novo Hospital da Base Aérea de Florianópolis (BAFL).”

“A Gestão Administrativa de uma Organização Militar: rotinas e desafios de um gestor de licitações públicas”: nesse trabalho são descritas “as ações de um gestor público para aperfeiçoar as rotinas de seu setor de trabalho, promovendo com sucesso uma mudança de cultura nos seus seguidores e em toda a organização, possibilitando o alcance de níveis mais elevados de produtividade e reduzindo a quantidade de erros cometidos”.

“Análise de predição em conformidade com a inspeção baseada em risco (IBR)”: estudo “com o intuito de apresentar uma melhoria de processo, tendo como base modelos adotados na indústria aérea.”

“A Qualidade da Informação do Sistema Logístico de Material e Serviço no Parque de Material Aeronáutico de São Paulo”: uma análise da evolução da “qualidade da informação gerada pelo Sistema Integrado de Gestão utilizado no processo de apoio à decisão do Parque de Material Aeronáutico de São Paulo (PAMA SP), na última década.”

Seja no processo de análise e de seleção dos artigos encaminhados, seja na sua publicação e na sua divulgação na Revista da UNIFA, a expressão de envolvimento e de compromisso para com trabalhos de crescente qualidade é nosso intuito e também nosso empenho.

A todos os leitores, prazerosas leituras.

Os editores.

O Debate Sobre a Criação da Aviação Militar Brasileira (1911-1927)

The Debate About the Creation of the Brazilian Military Aviation (1911-1927)

El Debate Sobre la Creación de la Aviación Militar Brasileña (1911-1927)

Tenente Historiador Mauro Vicente Sales

Mestre em Ciências Aeroespaciais

Centro de Documentação e Histórico da Aeronáutica (CENDOC)

Rio de Janeiro - RJ

maurovicente.sales@gmail.com

RESUMO

O debate profissional militar sobre o desenvolvimento aeronáutico militar brasileiro inseriu-se em um contexto maior de modernização das Forças Armadas, nas primeiras décadas do século XX. Tal debate foi objeto também de preocupação dos círculos civis, dentro de um contexto político nacional complexo e em uma conjuntura econômica desfavorável para o investimento em tecnologia industrial endógena. Este artigo realizou um panorama sobre os debates desenvolvidos pela criação da aviação militar brasileira, destacando textos publicados na revista A Defesa Nacional, entre 1913 e 1927, e artigos e notícias sobre a atividade aeronáutica publicados no jornal A Noite, entre 1911 e 1927. A criação da Arma de Aviação no Exército, em 1927, marcou o fim do período de debates de implantação da Aeronáutica Militar e iniciou uma nova fase, em que se passará a reivindicar a independência operacional e administrativa da Aeronáutica em relação às demais Forças.

Palavras-chave: Aviação brasileira. Modernização. Defesa nacional. Tecnologia.

ABSTRACT

The military professional debate about the aeronautical development of the Brazilian military was inserted into a larger context of modernizing the armed forces in the early decades of the twentieth century. This debate has also been the subject of concern for civilian circles, within a political context in complex and unfavorable economic conditions for investment in industrial technology endogenous. This article portrays an overview of the discussions undertaken by the creation of military aviation in Brazil, highlighting texts published in the journal *A Defesa Nacional*, between 1913 and 1927, and also articles and news about the aeronautical activity published in the newspaper *A Noite*, between 1911 and 1927. The creation of the Aviation Weapon in the Army in 1927, marked the end of the debates employment of the Air Force and began a new phase, where it will be claimed the managerial and operational independence of the Air Force in relation to the other forces.

Keywords: Brazilian Aviation. Modernization. National Defense. Technology.

RESUMEN

El debate profesional militar sobre el desarrollo aeronáutico militar brasileño se insertó en un mayor contexto de modernización de las Fuerzas Armadas, en la primeras décadas del siglo XX. Dicho debate fue objeto de preocupación de los círculos civiles, dentro de un contexto político nacional complejo y en una coyuntura económica desfavorable para la inversión en tecnología industrial endógena. Este artículo realizó un panorama sobre los debates acerca de la creación de la aviación militar brasileña, destacando textos publicados en la revista *A Defesa Nacional*, entre 1913 y 1927, y artículos y noticias sobre la actividad aeronáutica publicados en el periódico *A Noite*, entre 1911 y 1927. La creación de Arma de Aviación en el Ejército, en 1927, marcó el fin del período de debates de implantación de Aeronáutica Militar y empezó una nueva fase, en la cual se pasará a reivindicar la independencia operacional y administrativa de Aeronáutica relacionado a las otras Fuerzas.

Palabras-clave: Aviación brasileña. Modernización. Defensa Nacional. Tecnología.

INTRODUÇÃO

Os eventos aeronáuticos no Brasil, no início do século XX, são fruto de debates que seguem uma ideia geral de modernização das Forças Armadas brasileiras, em um contexto de modernidade vivido pelo Brasil no período da República Oligárquica. De acordo com a historiadora Margarida de Souza Neves, os “ideais modernos” estavam

[...] condensados no que então era visto como a associação indissolúvel entre os conceitos de progresso e de civilização; redesenhavam o quadro internacional, acenavam com a possibilidade de um otimismo sem limites em função das conquistas da ciência e da técnica. (NEVES, 2008, p. 18-26)

A atividade aeronáutica surgia no mundo como fruto incontestável do avanço tecnológico, em que motores potentes e leves podiam finalmente ser os vetores de aparelhos voadores cada vez mais aperfeiçoados. Os países industriais de início do século XX saíram definitivamente na dianteira deste processo tecnológico.

Na França, o brasileiro Alberto Santos-Dumont assimilava e criava as novas tecnologias, que eram automaticamente repassadas a outros inventores, surgindo em torno do inventor brasileiro, aglutinado no Aeroclube da França, uma massa crítica de cientistas e entusiastas da aeronáutica.

No Brasil, os feitos de Santos-Dumont causaram forte impacto na mentalidade coletiva nacional, pois o cientista brasileiro foi, sem dúvida, o primeiro patricio a ganhar notoriedade mundial (INCAER, 1988; HOFFMAN, 2004).

Os debates sobre a criação da Aeronáutica militar contaram com este impacto. Civis e militares preocupados com a defesa nacional alertavam que, apesar de o país contar com cientistas como o Pai da Aviação, isto não era levado em conta pelas autoridades nacionais, mais preocupadas com o equilíbrio orçamentário (MOTTA, 2001, p. 218-219).

Este artigo buscou realizar um panorama desses debates, selecionando o pensamento de algumas das personalidades aeronáuticas que se destacaram, de diversas maneiras, nos primórdios da aviação militar brasileira.

1 O IMPACTO DO SURGIMENTO DA AVIAÇÃO NO BRASIL

Na década de 1910, no Brasil, surgiram várias iniciativas particulares relativas à aeronáutica. Enquanto na Europa e nos EUA o voo mecânico é corrente desde 1906, aqui um dos primeiros voos mecânicos teria sido realizado em 24 de janeiro de 1910 por Gastão de Almeida, automobilista carioca, em um avião biplano francês Voisin, importado,

e que possuía as formas do aeroplano 14 Bis (INCAER, 1988, p. 364). De acordo com o jornalista norte-americano Paul Hoffman (2004), biógrafo de Santos-Dumont, o francês Gabriel Voisin auxiliou o inventor brasileiro na regulagem do primeiro avião a realizar um voo público na Europa, o 14 Bis, em 1906.

Em janeiro de 1910, foi realizado o primeiro voo de um aparelho mais pesado que o ar de projeto e construção brasileira em Osasco-SP. O avião monoplano denominado São Paulo voou 103 metros de distância, entre 2 a 4 metros de altura em 6,18 segundos. Seus construtores foram o francês Demetrie Sensaud de Lavaud e o torneiro-mecânico brasileiro Lourenço de Pellegati, em um projeto baseado no aeroplano francês Blériot e usando um motor também francês (INCAER, 1988, p. 493). Na Europa e nos EUA, as fábricas de automóveis, caminhões e motores já estavam estabelecidas e irradiavam tecnologia de ponta na primeira década do século XX, enquanto o Brasil importava essa tecnologia.



Figura 1: O primeiro avião brasileiro, o São Paulo, voou pilotado pelo francês Lavaud, em 7 de janeiro de 1910.

Os assuntos militares eram debatidos na grande imprensa no início do século XX. Um dos periódicos que mais se envolveram com os assuntos de defesa foi o jornal vespertino carioca A Noite. Fundado pelo jornalista Irineu Marinho, passou a circular na Capital da República em 18 de julho de 1911. Com um estilo popular e sensacionalista, A Noite logo passou a ter grande tiragem. Em 1º de agosto desse mesmo ano, o jornal anunciou que traria ao Rio de Janeiro um aviador francês com o intuito de impulsionar a aviação brasileira. É interessante salientar que A Noite e O Correio da Manhã eram os jornais de maior tiragem da Capital, em torno de 40 mil exemplares por dia cada um deles, demonstrando o alcance de suas ideias na população carioca. (BARBOSA, 2007, p. 85).

Efetivamente, os entusiastas brasileiros da aviação ganharam com o jornal um grande aliado, pois ele trouxe definitivamente o problema aeronáutico para o debate e para o conhecimento do grande público.



Figura 2: Jornalista Irineu Marinho, fundador do jornal A Noite (1911), do jornal O Globo (1925) e grande incentivador da aviação brasileira nos seus primórdios.

Destaca-se que A Noite, no ano de 1911, afirmava que o Brasil não poderia ficar sem acompanhar os ventos da modernidade mundial e que a aeronáutica seria um vetor de desenvolvimento industrial do país, necessitando mesmo de uma indústria de base instalada. O jornal enumerava os países que se sobressaíam na atividade aeronáutica, associando-a as suas indústrias:

A França está atualmente na dianteira da aviação. A Itália segue-lhes as pegadas [...] A Alemanha, povo essencialmente prático e industrial, apesar de seus esforços em favor da aviação, pouco ou nada tem conseguido devido a entender-se mais com os aerostatos pesadíssimos e caríssimos de Zeppelin. Todavia a Inglaterra, outro povo prático, tem conseguido brilhantes resultados com a aviação e hoje em dia tem uma brilhante série de aviadores. O Japão tem realizado prodígios na aviação. A América do Norte também se tem despreocupado um pouco dos trustes para se interessar pela aviação. No nosso continente, o Chile, o Peru, a Argentina já se dedicam, com resultados, à aviação (A NOITE, 01 ago. 1911, p. 1).

Pode-se perceber que o redator de A Noite tocava em um ponto que, com certeza, ele avaliava como um fator de projeção de poder geopolítico: são os povos “práticos e industriais” que estão na dianteira econômica e tecnológica do mundo. A aviação é percebida pelo redator como um sintoma do desenvolvimento de França, Itália, Alemanha, Inglaterra, EUA e Japão, “pela indústria formidável que representa o fabrico de aeroplanos de todas as marcas e todos os sistemas” (A NOITE, 01 ago. 1911, p. 1). Mesmo na comparação, feita pelo jornal, a outros países da América do Sul - como o Chile, o Peru e a Argentina -, O Brasil encontrava-se em situação de inferioridade quanto à sua aviação.

Outra publicação importante, no debate público sobre a criação da aeronáutica brasileira, foi a revista de assuntos militares A Defesa Nacional, fundada em outubro de 1913, logo se tornando o mais importante canal de comunicação do pensamento militar brasileiro na primeira metade do século XX.

A Defesa Nacional foi criada por um grupo de jovens oficiais do Exército Brasileiro. Esses oficiais, cognominados “jovens turcos” (INCAER, 1990, p. 38), estavam interessados vivamente em discutir novas ideias, técnicas e doutrinas para mudar profissionalmente a corporação. De acordo com Bastos Filho, a revista

[...] não era uma publicação oficial do governo ou de algum ministério militar. Entre seus redatores predominaram jovens oficiais que, com o passar do tempo e em consequência dos acontecimentos em nossa política interna, vieram a ocupar, em sua maioria, destacados postos no próprio Exército, bem como no aparelho de Estado (BASTOS FILHO, 1994, p. 3).

Em editorial, no seu primeiro número, A Defesa Nacional anunciou o seu programa de ação:

A Defesa Nacional tem o seu programa contido na fórmula que lhe serve de epígrafe. O escopo dos seus fundadores é colaborar, na medida de suas forças, para o soerguimento das nossas instituições militares, sobre as quais repousa a defesa do vasto patrimônio territorial que os nossos antepassados nos legaram, e da enorme soma de interesses que sobre ele se acumulam (A DEFESA NACIONAL, 1913, n. 1, p. 1).

Esta revista surgiu em um contexto de grande atraso tecnológico e doutrinário em que viviam as Forças Armadas brasileiras naquele período, preocupando-se inicialmente em suas páginas com a preparação profissional do militar. Seus fundadores foram estagiários no exército alemão entre 1906 e 1912, e percebiam a defasagem militar brasileira no contexto mundial. O início da Primeira Guerra Mundial e o confronto entre as máquinas de guerra industriais das potências beligerantes deixaram a descoberto a deficiência tecnológica do Brasil.

A revista A Defesa Nacional assim, em diversos editoriais, a partir de 1914, passava a defender a criação de uma indústria de base no país, afirmando que o Brasil e suas Forças Armadas não poderiam estar na dependência da importação de artigos militares estrangeiros.

Em 1917, o assunto é abordado, para não mais sair da pauta de assuntos da revista. Em editorial, o mensário de assuntos militares afirmava taxativamente que

[...] os termos - nação armada - exprimem as duas forças essenciais à defesa: tropa e armamento, elementos ativos e meios materiais de ação, [relacionadas] às condições gerais da vida econômica do país, ao seu desenvolvimento no domínio industrial. O assunto, na esfera limitada dos interesses militares, já mereceu o exame da direção atual da Guerra (...). O governo da República não pode alhear-se à solução definitiva que exige a magna questão da siderurgia nacional. As múltiplas aplicações que comporta a indústria do ferro, as inúmeras especialidades derivadas, algumas de exclusiva utilidade aos elementos da defesa nacional, justificam sobremodo a importância capital das providências que urge serem tomadas. (A DEFESA NACIONAL, 1917, n. 44, p.1).

Os “jovens turcos” abordaram uma questão crucial para o desenvolvimento nacional, a indústria siderúrgica, afirmando que, sem uma indústria de base, não seria possível existir uma indústria de defesa e que o país ficaria sempre em defasagem militar em relação às potências industriais. A indústria militar, em especial a aeronáutica brasileira, nas décadas de 1910 e 1920, partia de um patamar de deficiência tecnológica muito séria que era percebida pelos redatores da revista A Defesa Nacional.

Em relação à aviação, começaram a surgir alguns artigos técnicos, escritos por militares do Exército, recomendando-a “no reconhecimento de objetivos cobertos” para a artilharia, em uso tático, de apoio aos objetivos terrestres. A aviação ainda seria o olho da artilharia (A DEFESA NACIONAL, 1914, n. 8, p. 269).

Entretanto, no Brasil, sem indústria mecânica com tecnologia de ponta importando todo o maquinário necessário para a sua indústria de consumo (PRADO JR, 1965, p. 268), a aviação acabou chegando ao país como um serviço de formação de pilotos, sem contar com mão-de-obra especializada e sem irradiar tecnologia (INCAER, 1988, p. 392-394).

Ainda assim, a atividade aeronáutica no Brasil, nos princípios do século XX, surgiu como iniciativa particular. O primeiro avião brasileiro a receber patente nacional foi o Alvear, construído por um descendente de espanhóis radicados no Brasil, o engenheiro carioca J. D’Alvear. Entretanto, o inventor “logo abandonou a construção de aviões, aborrecido com a falta de apoio oficial para a continuidade de suas atividades, e também chocado com a morte do amigo Caragiolo¹, acidentado fatalmente em experiências com o Alvear” (INCAER, 1988, p. 498).

Até a fabricação das hélices era “um desafio à incipiente indústria aeronáutica brasileira, que se via obrigada a importá-las [...] na época em que as dificuldades de importação eram totais, por causa da guerra na Europa” (INCAER, 1988, p.500).



Figura 3: Avião Alvear, construído em 1914, no Rio de Janeiro.

¹ O aviador ítalo-argentino Ambrósio Caragiolo foi instrutor da Escola Brasileira de Aviação (EBA), em 1914.

A falta de apoio governamental seria a tônica para as iniciativas relacionadas às construções de aviões em território brasileiro, nas décadas de 1910 e 1920. Somente no período Vargas, com o avião M5, do engenheiro aeronáutico Capitão do Exército Antônio Guedes Muniz, em 1931, é que o apoio oficial do governo em encomendas se materializou. Certo é que, entre todos que construíram aviões no Brasil no período, apenas Muniz realizara um curso de engenharia aeronáutica na França, a partir de 1927 (INCAER, 1990, p. 292-296).

2 AS PRIMEIRAS ESCOLAS DE AVIAÇÃO BRASILEIRAS

No encaminhamento da solução da aviação brasileira, nas primeiras décadas do século XX, consolidou-se a criação de escolas para a formação de aviadores. Não é demais lembrar que, ao irromper-se a Primeira Guerra Mundial, as potências européias beligerantes possuíam cerca de 700 aviões e aeronaves, usados inicialmente para reconhecimento aéreo, mas logo transformados em bombardeiros e caças, em “uma competição tecnológica que resultou em equipamentos ainda mais letais” (HOFFMAN, 2004, p. 265-266).

O Brasil, por seu lado, embora não estivesse envolvido diretamente no conflito, logo sentiu os efeitos da guerra. De acordo com o INCAER, “nossa aviação foi logo bastante afetada pela impossibilidade de importações, tanto de aparelhos, como de sobressalentes, o que provocou marcante atraso no seu desenvolvimento” (INCAER, 1988, p. 432).

Entretanto, o atraso no desenvolvimento de “nossa aviação” não era consequência, como foi dito, da impossibilidade de realizar importações de equipamentos, mas sim de uma dependência tecnológica, pois o Brasil não possuía uma indústria de base consolidada nessas décadas iniciais do século XX. Sendo a aeronáutica uma indústria de tecnologia cada vez mais complexa, ao país não restou senão aguardar o fim do conflito mundial para adquirir, por preços baixos, as sobras da aviação beligerante na Europa (LAVENÈRE-WANDERLEY, 1975, p. 60).

Havia iniciativas particulares e pressão na imprensa, principalmente do jornal vespertino *A Noite*, pela criação de uma escola de aviação no Brasil. Em edição de 26 de julho de 1912, *A Noite* dizia que a organização dessa escola iria ser “um valioso concurso à Aviação Militar”, se o governo quisesse “instituir o aeroplano como arma de guerra”, que mais cedo ou mais tarde fatalmente haveria de acontecer (INCAER, 1988, p. 384).

Assim, os primeiros aviadores brasileiros forjaram-se por iniciativa particular. Em abril de 1911, o tenente

da Marinha, Jorge Henrique Moller, foi o primeiro militar brasileiro a ser diplomado aviador, na França. Em julho, foi a vez de Eduardo “Edu” Chaves. Em outubro de 1912, foi o momento do tenente do Exército Ricardo João Kirk. Nesse mesmo ano, Cícero Arsênio de Sousa Marques diplomou-se aviador, todos na Europa (INCAER, 1988; CALAZA, 2007).



Figura 4: O Tenente Ricardo Kirk foi fundamental na construção das primeiras instalações aeronáuticas na antiga fazenda dos Afonsos, a partir de 1912.

Depois de muita pressão da imprensa, o ministro da Guerra General Vespasiano Gonçalves de Albuquerque Silva, em princípios de 1913, contratou a Empresa Brasileira de Aviação (EBA) criada pelos aviadores italianos Gian San Felice Gino, Vitório Bucelli, Eduino Orione e Arturo Jona, com a pretensão de, finalmente, dar início à escola de aviação para o Exército. (INCAER, 1988; CALAZA, 2007)

Entretanto, a falência da EBA, apenas cinco meses depois de inaugurada, em 18 de junho de 1914, deixou muitas dúvidas. O repasse das instalações e dos “aviões velhos” para o Exército, conforme as palavras de um de seus alunos, Virginius Brito Delamare, representou mais um atraso na modernização das Forças Armadas e da criação da Aeronáutica no país, principalmente às vésperas da Primeira Guerra Mundial (INCAER, 1988, p. 394).

A Marinha brasileira, que havia matriculado 25 alunos na EBA, acabou por seguir um rumo diferente, investindo na criação da sua Escola de Aviação Naval. A EAN foi criada por Decreto de 23 de agosto de 1916, na gestão do ministro da Marinha o Almirante Alexandrino Faria de Alencar, no governo do presidente Venceslau Brás.

No entanto, a Marinha brasileira, já em 1908, tinha estudos relacionados à organização de um serviço aeronáutico, com projeto de aquisição de dirigíveis e

aeroplanos para “missões de esclarecimento” (INCAER, 1988, p. 406).

A revista *A Defesa Nacional*, apesar de centrar seu foco nos problemas militares terrestres, do Exército, abordava questões aéreas ligadas à defesa da costa brasileira, além de publicar artigos de interesse naval. Sendo uma revista publicada sob a iniciativa de oficiais do Exército, priorizava os assuntos dos profissionais terrestres. Mas não faltavam artigos a demonstrar uma preocupação com a defesa da costa continental.

Assim, *A Defesa Nacional*, em janeiro de 1914, abordou esse assunto, no artigo “Baterias da Costa”. O artigo ilustrava a preocupação do capitão Paes de Andrade com a artilharia de costa em auxiliar a frota naval na proteção da soberania do país, mas que ficaria vulnerável ao progresso das novíssimas máquinas aéreas: os dirigíveis e aeroplanos. Esse artigo deixava claro que a evolução da aviação mundial tornara-se irreversível e que todas as Forças militares deveriam pensar em doutrinas de emprego de meios aéreos, bem como em defesa aérea. Ilustrando a preocupação com a defesa contra ataques aéreos, o articulista informava que a Marinha de Guerra da Alemanha possuía um “canhão do tipo eclipse” com “movimento esférico, em que o atirador, por meio de uma luneta de prisma, telemétrica, acompanha o balão ou aeroplano e imprime movimento ao sistema”. (*A DEFESA NACIONAL*, 1914, n. 4, p. 110).

A Marinha brasileira mostrou vivo interesse na evolução da nova arma aérea e matriculou 25 alunos na EBA, em 1914. Com a falência da escola de aviação do Exército, dois meses depois, em 22 de agosto de 1914, um aviso do ministro da Marinha criava uma Escola de Submersíveis e Aviação, que afinal não chegou a funcionar (INCAER, 1988, p. 407).

Assim, de fato, somente dois anos depois, foi assinado o Decreto de criação da Escola de Aviação Naval, com novas instalações construídas na ilha do Rijo-RJ. A Marinha optou por material aeronáutico norte-americano da fábrica Curtiss, da qual foram adquiridos três hidroaviões e peças de reposição, provenientes dos EUA, bem como contratado o mecânico e piloto Orthon Hoover, com o objetivo de montar as aeronaves e ministrar as primeiras instruções de voo. (WANDERLEY, 1975, p. 53-66).

A solução encontrada pela Marinha brasileira para criar a sua Escola de Aviação foi simples, mas também arriscada: com três aviões importados e um mecânico-aviador-instrutor, qualquer acidente e imprevisto inviabilizaria o empreendimento. Os aviadores navais diplomados em seguida passavam à função de instrutores, e alguns iam especializar-se nos EUA. Assim, ainda no transcorrer da Primeira

Guerra Mundial, a Marinha Brasileira tinha disponíveis aviadores navais que, em meados de 1918, vão ser enviados para a Inglaterra, para missões aéreas de patrulha. (INCAER, 1988, p. 433-434).

O Exército, somente ao fim da Primeira Guerra Mundial, conseguiu criar a sua Escola de Aviação, sob a orientação da Missão Militar Francesa de Instrução (MMF), sob a direção do General Gamelin.

A posse do novo ministro da Guerra, General Alberto Cardoso de Aguiar, em novembro de 1918, representou a decolagem para a aviação do Exército. Foi aberto um crédito de dois mil contos de réis pelo Congresso Nacional para “organizar o Serviço de Aviação Militar, fazer as instalações, adquirir aeroplanos e o material necessário, estabelecer escolas de aviação, contratar professores e dar regulamento ao Serviço” (INCAER, 1988, p. 448).

A Escola de Aviação Militar estava destinada a ministrar instrução de pilotagem e observação aérea a oficiais e sargentos do Exército, além dos cursos de mecânico a sargentos e praças (INCAER, 1988, p. 449). O primeiro regulamento da Escola de Aviação Militar foi aprovado em abril de 1919. Nele constava que essa escola estaria diretamente subordinada ao Estado-Maior do Exército, destinando-se a preparar pilotos aviadores, observadores aéreos, mecânicos e operários especialistas para a construção e reparo de aviões. Enquanto o curso de observadores aéreos durava 10 semanas, os demais duravam 23 semanas. O regulamento indicava que o chefe da MMF de Aviação, o Coronel francês Etienne Magnin, seria o responsável pela instrução técnica da escola (LAVENÈRE-WANDERLEY, 1975, p. 72-73).

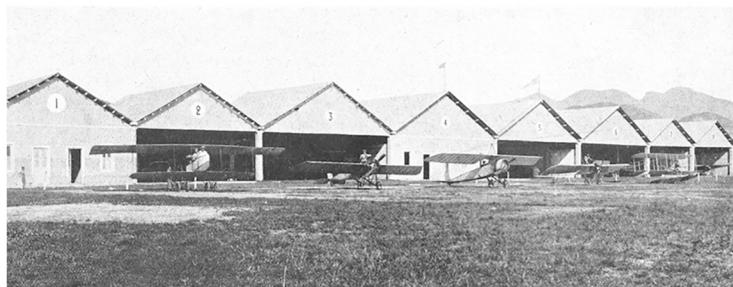


Figura 5: Em 1919, a Escola de Aviação Militar usou os hangares da extinta Escola Brasileira de Aviação (EBA) nos Afonsos.

Com o aumento da importância operacional da Aviação Militar para o Exército, na década de 1920, tornou-se imperioso realizar obras de ampliação do Campo dos Afonsos - RJ, ainda contendo as instalações limitadas da antiga EBA. Assim, em 1921, o Ministério da Guerra conseguiu uma grande ampliação das instalações da aviação militar sediada nos Afonsos (INCAER, 1990, p. 78).

3 A CRIAÇÃO DA ARMA DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

Apesar de várias tentativas anteriores de modernização do Exército, pouco foi realizado para mudar a situação de penúria de recursos para as Forças Armadas brasileiras no início do século XX. Até a Primeira Guerra Mundial, o Brasil patinava nos serviços da dívida externa, dependendo de empréstimos para financiar a venda do café no mercado internacional. Ainda em 1898, o deputado Rodolfo Paixão declarava na Câmara dos Deputados que

o Exército fixado em 28.160 praças, não as têm, porque nós, pelo conhecimento que temos do nosso estado financeiro, concordamos que esse efetivo apenas constasse no papel [...] e por isso votamos verbas, no ano passado, para 16 mil praças [...] (MOTTA, 2001, p. 216).

A falta de prioridade governamental para os assuntos de defesa nacional perdurou por todo o período da República Oligárquica, avançando pouco. No caso da modernização da aviação, o debate sobre o desenvolvimento da aeronáutica brasileira continuava acalorado. Em 1916, o ainda Tenente Marcos Evangelista da Costa Villela Junior, construtor de dois protótipos de aviões chamados Aribu e Alagoas, entre 1917 e 1919, escrevia, na revista *A Defesa Nacional*, que o Brasil poderia construir planadores pela metade do preço de um modelo francês, “[...] a fim de obtermos no mais breve tempo a organização da nossa Quinta Arma atualmente indispensável a todo e qualquer Exército classificado.” (VILLELA JUNIOR, 1916, p. 380).

Anos antes, em 1912, o Tenente Villela Júnior havia apresentado ao ministro da Guerra, General Vespasiano, um projeto de avião, sendo por esse recusado (CALAZA, 2007). Aguerrido, o Tenente Villela Júnior aplicou recursos econômicos próprios na construção de uma oficina e de um hangar no distante subúrbio do Rio de Janeiro - Santa Cruz. Nos seus projetos, o inventor testou diversas madeiras nacionais na fabricação de hélices e usou tecido de algodão na forração da fuselagem do avião. Ao chassi do Aribu, foi adaptado um motor francês rotativo de 5 cilindros, com 50hp.

Em 16 de abril de 1917, no campo do Curato de Santa Cruz, o Aribu voou pilotado pelo Tenente aviador Raul Vieira de Mello (INCAER, 1988; CALAZA, 2007). No entanto, para o Tenente Villela Junior, um motor nacional não era visto como parte integrante fundamental na construção de aviões totalmente nacionais (INCAER, 1988).

Depois do sucesso do Aribu, o Tenente Villela Junior, com o apoio do ministro da Guerra, Marechal Caetano de Faria, construiu o avião Alagoas, um biplano



Figura 6: Em 1917 voou, no rio de Janeiro, o avião Aribu, projetado e construído pelo tenente Marcos Evangelista Villela Junior.

biplace adaptado sobre a fuselagem de um modelo Blériot, com novas asas, adaptando um motor importado.

Em 11 de novembro, esse novo avião voou por 15 minutos no Campo dos Afonsos-RJ, na presença do Ministro da Guerra, Marechal José Caetano de Farias, e pilotado pelo Tenente Raul Vieira de Mello, levando como passageiro o mecânico Benine. O sucesso dos aparelhos projetados por Marcos Evangelista da Costa Villela Junior levou o Exército a adquirir o Aribu e o Alagoas para sua Escola de Aviação Militar, em 1919 (INCAER, 1988). Sobre o Alagoas, o Ministro da Guerra assim se expressou em Aviso Ministerial de 14 de novembro de 1918:

Havendo assistido às experiências de um aeroplano construído sob a direção do Capitão Marcos Evangelista da Costa Villela Junior, nas oficinas da fábrica de cartuchos e artefatos de guerra, e em cujo preparo entraram elementos nacionais, com exceção somente do motor (...), o completo êxito das mesmas experiências, mandei louvar em boletim do Exército, não só aquele Capitão, como também o Primeiro-Tenente Raul Vieira de Mello, piloto-aviador que dirigiu o aparelho e auxiliou a construção, e bem assim o mecânico contratado Benini (LAVENÉRE-WANDERLEY, 1975, p. 43; Alterações do Brigadeiro-do-Ar VILLELA JÚNIOR, caixa 6321/DAG/CENDOC).

A ressalva feita pelo Ministro da Guerra em relação ao motor é, de certa maneira, ilustrativa da mentalidade das autoridades brasileiras quanto ao domínio nacional dos elementos tecnológicos constitutivos de um avião. Um avião seria nacional mesmo que o motor não o fosse.

O Capitão aviador observador do Exército Newton Braga exerceu, nas páginas de *A Defesa Nacional*, a função de vulgarizador de ideias da Aeronáutica para os “camaradas das outras Armas” e de sistematizador de conhecimentos gerais para os pilotos e observadores sobre a utilização de aeroplanos como arma nas diferentes situações de guerra. Newton Braga avaliava que os ensinamentos da Missão Militar Francesa (MMF) estavam

limitados às Escolas de Aviação, ao Estado-Maior, e ao Aperfeiçoamento de Oficiais. Tais ensinamentos, na opinião dele, não chegariam ao conjunto da tropa.



Figura 7: O Brigadeiro do Ar Newton Braga realizou, com o aviador civil João Ribeiro de Barros e o mecânico Vasco Cinquini, o primeiro raid atlântico brasileiro, de Gênova a Santo Amaro-SP, no hidroavião Jahu.

Um dos oficiais mais importantes na consolidação da Força Aérea Brasileira, o observador aéreo da mesma turma do revolucionário tenentista Eduardo Gomes, em 1921, Newton Braga, a partir de 1924, escreveu alguns artigos técnicos para a revista *A Defesa Nacional*. Em um deles, comentava a função da cavalaria em conjunto com a aviação, historiando batalhas em que os comandos que acreditavam e usavam as informações provenientes da observação aérea venciam batalhas durante a Primeira Guerra Mundial (1914-1918). Demonstrando bastante conhecimento, Braga citava passagens de cooperação operacional entre a aviação e a cavalaria, no sentido do reconhecimento aéreo. Dizia Newton Braga que

[...] a aviação arrastava-se quase que isolada das outras armas, desenvolvendo qualidades desportivas em detrimento das militares. É preciso que ela entre, de fato, como elemento constitutivo das grandes unidades, vivendo a vida da tropa, com esta trabalhando na carta e sobretudo no terreno, em ligação. (BRAGA, 1925, p. 25.)

Dizia Braga que o infante, o artilheiro e o cavalariano deveriam ter visto um avião trabalhar, a fim de compreender o papel do avião em uma campanha militar.

Nas manobras do Exército realizadas em Alegrete-RS, o autor condicionou a Aviação ao reconhecimento do terreno ocupado pelo inimigo, onde a Cavalaria não pudesse ir, na missão de acompanhamento da Infantaria no objetivo tático de apoio às forças terrestres. Outro problema percebido por Braga era resolver a organização de um serviço meteorológico no Exército, para manterem informados o comando e a aviação sobre o estado das variações atmosféricas.

A conferência do capitão Newton Braga era bem técnica e entrava em detalhes de como a aviação poderia ser usada em manobras conjuntas com a cavalaria, com objetivo de reconhecimento, que puderam ser observadas por meio do estudo de caso concreto em exercícios no Rio Grande do Sul. Sobre o emprego de aviões estafetas, de ligação, o autor avaliava que empregar aviões requisitados nas manobras ou mobilização “é pouco provável, pelo menos presentemente, pois que a aviação civil entre nós, o que é de lastimar, ainda não se encontra suficientemente desenvolvida para tal” (BRAGA, 1924, p. 291).

Analisando a situação de atraso industrial e tecnológico do Brasil em relação aos países centrais e sobre a economia de recursos na importação de aviões e equipamentos sobressalentes, Newton Braga dizia que seria uma boa ideia se adotasse um só tipo de avião que cumprisse bem a maioria das missões de aviação,

[...] dadas condições especiais de nosso país. Sem analisarmos e discutirmos as controvérsias nos países de capacidade industrial aeronáutica, situações militares e econômicas outras, encaremos o nosso caso, que é justamente contrário do ponto de vista industrial. [...] papel preponderante da aviação em qualquer lugar onde ela tenha de ser empregada como elemento de distribuição, esclarecimento e cooperação avultando, nos países de vasta extensão e pobreza, vias de comunicação e ligação. (BRAGA, 1924, p. 292).

Braga notava a enorme necessidade da aviação para países extensos e pobres em estradas e vias trafegáveis, que conseguiria superar as distâncias sem maiores custos. A ideia de superar as distâncias por via aérea sempre foi gestada no pensamento de diversas personalidades ligadas à Aeronáutica. Santos-Dumont, em texto de 1918, mas na verdade pronunciado em conferência nos EUA em 1915, fora um brasileiro que projetava o dia em que as cidades americanas se ligariam por via aérea, facilitando o comércio e as comunicações:

Eu vos falei do comércio e da dificuldade do seu desenvolvimento, das facilidades de transporte e comunicações e do incremento das relações amistosas (...) As cidades exiladas da América do Sul entrarão em contato direto com o mundo de hoje. Os países distantes se encontrarão, apesar das barreiras de montanhas, rios e florestas (...) tudo isso será realizado pelo aeroplano. Não me parece muito longe o tempo em que se estabeleça o serviço de aeroplanos entre as cidades dos EUA e as capitais sul americanas. Com serviço postal em aeroplano, a comunicação entre os dois continentes se reduzirá de vinte para dois ou três dias (...). Para fins comerciais e comunicações internacionais, tanto as estradas de ferro como os automóveis chegaram a um ponto em que sua utilidade termina. Montanhas, florestas, rios e mares entravam o progresso. Mas o ar fornece um caminho livre e rápido para o aeroplano; para ele não há empecilhos. A atmosfera é o nosso oceano e temos portos em toda a parte! (DUMONT, 1918, p.71).

Giulio Douhet também percebia a necessidade do uso de meios aéreos para alcançar regiões distantes e pobres:

O aeroplano é o único [meio de transporte] inteiramente livre e independente, sobre toda a superfície do globo, e requer apenas pontos de partida e de chegada. (...) o transporte aéreo está destinado a desenvolver-se. O primeiro estágio deste desenvolvimento será o estabelecimento de linhas aéreas de longa distância – que pouparão tempo – e outras sobre regiões empobrecidas que não dispõem de ferrovias. (...) podemos seguramente prever que Alexandria, no Egito, será ligada à Cidade do Cabo, na África do Sul, por linhas aéreas, mais cedo que por ferrovias. (DOUHET, 1978, p. 109).

A aeronáutica, como meio de transporte, é um ideal da modernidade, de urgência para um país periférico e atrasado economicamente em relação aos países centrais e industrializados. A criação da Arma de Aviação viria de encontro à necessidade de desbravar o interior brasileiro.

Lamentava Braga que a Aviação fosse vista como um “corpo estranho” ao Exército. Entretanto, para ele, a Aviação possuía todas as características de uma arma, com os princípios de organização e comando estabelecidos, com tática e missões perfeitamente definidas, com uma capacidade de evolução superior às outras armas, possuindo, em síntese, as propriedades operacionais de todas elas. A ideia de criação de uma arma de Aviação está assim lançada pelo Capitão Newton Braga nas páginas da revista *A Defesa Nacional*:

Fora das distinções formalísticas, só há a aviação de combate, na maioria dos casos, ela terá de passar para cumprir as suas diferentes missões. Esta ideia dominava a aviação já no fim da grande guerra e hoje ela se traduz praticamente nas suas formações em grupos, no aumento da potência dos fogos e tecnicamente na realização cada vez mais procurada de um tipo de avião homogêneo, capaz de se adaptar, de cumprir todas as missões que a aviação possa ser mobilização e concentração, agindo em ligação com a cavalaria [...] Ora, como assim é [...] em qualquer guerra moderna, descabido será continuar a chamá-la de serviço ou esporte e temerário não imprimi-lhe, desde já, uma organização de acordo com sua finalidade, dotando-a de aparelhos em condições de se poder acompanhar de perto os progressos técnicos e táticos da arma (BRAGA, 1925, p. 25).

Defendia Braga que o governo deveria continuar a fornecer recursos à aviação, completados por uma organização mais eficiente, homologando-lhe o caráter de Arma a que ela teria direito e da Missão Francesa de Aviação o mesmo “esforço e desvelo que até aqui tem manifestado” (BRAGA, 1925, p. 25).

Finalmente, no ano seguinte ao artigo de Braga, a revista *A Defesa Nacional* anunciava a apresentação do projeto de criação da Quinta Arma de Aviação do

Exército, pelo senador Carlos Cavalcanti, e considerava a iniciativa lógica do ponto de vista estritamente militar, com a formação dos quadros especialistas na Aeronáutica.

Para A Defesa Nacional, a Aviação do Exército funcionava com dificuldades, com aviadores e observadores tomados por empréstimo das demais Armas, e seus órgãos de direção entregues a oficiais leigos no ofício dos ares. Assim, para a revista, as formações aéreas não possuiriam consistência orgânica necessária. Uma avaliação positiva do projeto foi realizada pela revista ao noticiar que a Arma de Aviação “ao contrário, precisamos que ela seja ao mesmo tempo o arcabouço das asas do Brasil e constante estímulo para que as nossas asas cada dia se tornem mais amplas, vão mais longe e voem mais alto” (*A DEFESA NACIONAL*, 1926, n. 152, p. 204).

Os redatores da revista de assuntos militares aplaudiam o projeto, pois o mesmo regulava o controle de toda a aviação no país, transformando em reservas militares o pessoal e o material da aviação civil. Assim, seria uma maneira de realizar uma “justaposição das questões militares às suas homólogas civis”. Para a revista,

[...] a razão principal de ainda não termos aviação de nenhuma espécie está em havermos pretendido fazê-la no compartimento estanque dos Afonsos. Agora sim, voaremos. Não está em jogo o Exército. Nas asas da nação é que vamos voar. A nação é que voará arregimentada, instruída, abastecida e dirigida pelos técnicos militares. Muito bem! (*A DEFESA NACIONAL*, 1926, n. 152, p. 204)

A revista *A Defesa Nacional*, mais uma vez, estava debatendo sua pauta de modernização para as Forças Armadas e, em especial, para o Exército. A criação da Quinta Arma lançava uma nova plataforma de ação: a busca da nação, a nação desconhecida do imenso *hinterland*. “É urgente que a nação conheça o Exército que tem e o Exército que deve ter” (*A DEFESA NACIONAL*, 1926, n. 152, p. 214). Falava, então, da colaboração civil, procurando técnicos que se interessassem pelas questões da defesa nacional, como os transportes, as indústrias químicas; a metalurgia; a viação marítima, fluvial, rodoviária e ferroviária; as estatísticas, e o direito internacional.

No artigo “Caminhos Aéreos”, escrito pelo comandante Virgínius Brito Delamare², em uma espécie de histórico sobre a aviação militar, o comandante revela que a mesma era desconhecida do povo brasileiro e que os poucos aviadores que se exibiram no Rio eram uns tipos malucos e alvos da curiosidade pública. De acordo com ele,

² Delamare, aviador naval, esteve matriculado na EBA, em 1914, participou da fundação da EAN, em 1916, levou Santos-Dumont em voo pela Baía de Guanabara em 1917, e participou de raids aéreos para o sul do país na década de 1920.

[...] na Marinha, para iniciarmos a aviação como arma de guerra, foi preciso certa propaganda pela imprensa e por meio de exposições públicas. Naquela época, qualquer voo pelos aviões navais era tido como sensacional e obrigado a retrato e entrevistas nos jornais. O povo carioca vivia de nariz para o ar, seguindo as evoluções aéreas, freqüentes naquele tempo. Perdemos alguns camaradas, por morte; outros se inutilizaram e tiveram a sua carreira cortada – os demais continuaram lutando pela aviação, mas a aviação se impôs. Atualmente já não há necessidade de reclame; o povo carioca já não volve mais os olhos para o céu, procurando o avião que passou, mas sabe qual é o seu valor, como instrumento de paz ou de guerra. (DELAMARE, 1927, SN).

Delamare afirmava em seu artigo, citando um relatório militar do governo argentino, que a aviação civil, comercial e militar deveria ser protegida pelos poderes públicos, como “moderno elemento de comunicações e transportes destinado a prestar grandes serviços em países como o nosso, de considerável extensão territorial, servido por precárias vias de comunicação [...] um dos maiores entraves opostos ao seu progresso”. Ainda com base no relatório argentino, dizia Delamare que o Poder Executivo do país vizinho determinara a “**instalação de uma fábrica de aviões**, destinada a prover de material necessário tanto às entidades civis como do Exército, e **dispensando-nos a esse respeito de toda a aquisição no mercado exterior**” (DELAMARE, 1927, grifo do autor).

Assim como Newton Braga, também Virginius Delamare destacava a importância crucial da aviação como meio de transporte em países de enorme extensão territorial, bem como também era percebido nos debates, desde a fundação de A Noite, e do AeCB, e desde as publicações de Marcos Evangelista Villela Junior, em A Defesa Nacional, que a ideia de industrialização aeronáutica era questão pacífica para o desenvolvimento autônomo da aviação nacional.

CONCLUSÃO

No início do século XX, o Brasil viveu várias convulsões políticas. Tudo estava por fazer-se, e o mundo vivia uma época de saltos tecnológicos rápidos, que não eram acompanhados por todas as nações e, nas nações, por todos os seus grupos sociais. Assim, cada vez mais, a aviação passava a ser monopolizada pelas grandes empresas, em produção seriada de grande escala, como uma indústria de alto investimento.

A Primeira Guerra Mundial foi o divisor de águas para os países centrais em relação aos países periféricos. O Brasil, que com o tenente Marcos Evangelista Villela Junior apresentava um projeto de avião de instrução militar em 1912, poderia, antes mesmo do grande

conflito, ter iniciado sua inserção no moderno mundo industrializado, estabelecendo também sua indústria aeronáutica.

Se não havia acúmulo tecnológico, e isso era fato, pois o país não fabricava motores nem possuía uma indústria siderúrgica de grande porte, talvez naquele período uma solução híbrida de construção aerodinâmica nacional, em conjunto com um motor estrangeiro importado, proposto por Villela Júnior, ainda em 1912, poderia ter dado início a um patamar de atividade aeronáutica nacional diferente ao adotado, ou seja, a criação de Escolas de Aviação com material importado.

Os eventos aeronáuticos no Brasil, no início do século XX, foram fruto de debates que seguiram uma ideia geral de modernização das Forças Armadas brasileiras, em um contexto geral de modernidade.

Como foi dito, dois periódicos foram importantes no debate, tanto para o público civil, tanto quanto para o público militar, a saber, o jornal A Noite e a revista A Defesa Nacional. Esses periódicos, principalmente a partir de 1914, passavam a defender a criação de uma indústria de base no país, afirmando que o Brasil e suas Forças Armadas não poderiam estar na dependência da importação de artigos militares estrangeiros, o que subordinaria o país aos interesses internacionais.

Entretanto, o atraso no desenvolvimento da aviação brasileira foi causado pela dependência tecnológica, pois o Brasil não possuía uma indústria de base consolidada nessas décadas iniciais do século XX. Sendo a aeronáutica uma indústria de tecnologia cada vez mais complexa, ao país não restou senão aguardar o fim da Primeira Guerra Mundial para adquirir, por preços baixos, as sobras da aviação beligerante na Europa.

A falta de apoio governamental seria a tônica para as iniciativas relacionadas às construções de aviões em território brasileiro, nas décadas de 1910 e 1920. Para Virginius Delamare, assim como para Newton Braga, as aviações civil, comercial e militar deveriam ser protegidas pelos poderes públicos, tornando-se um moderno elemento de comunicação e transporte destinado a prestar relevantes serviços em países de considerável extensão territorial, servido por precárias vias de comunicação e tornando-se, assim, um decisivo vetor do progresso nacional.

O debate, a partir de 1927, passaria a ser a independência operacional da Aeronáutica em relação ao Exército e à Marinha, com missões e doutrinas próprias, bem como o entendimento consolidado de que a Aeronáutica deve ser instrumento de desbravamento e de desenvolvimento do interior do Brasil. Mas essa será uma outra história, cuja realização plena se dará a partir de 1941, com a criação do Ministério da Aeronáutica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, Marialva. **História cultural da imprensa Brasil - 1900-2000**. [S.l.]: Mauad Editora, 2007.

BASTOS FILHO, Jayme de Araújo. **A Missão Militar Francesa no Brasil**. Rio de Janeiro: BIBLIEX, 1994.

BRAGA, Newton. **Cooperação de Cavalaria e Aviação**. A Defesa Nacional, [S.l.], n. 132, p. 191, 10 dez. 1924.

_____. **Papel da aviação militar nas diferentes operações de guerra**. A Defesa Nacional, [S.l.], n. 143/144, p. 25, nov./dez. 1925.

CALAZA, Cláudio Passos. **Aviação no Contestado: investigação e análise de um emprego militar inédito**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências Aeroespaciais)-Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2007.

DELAMARE, Virginius Brito. **Caminhos Aéreos**. A Defesa Nacional/ A Bandeira, [S.l.], jul. 1927.

DOUHET, Giulio. **O Domínio do Ar**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1978.

DUMONT, Alberto Santos. **O que eu Vi, o que Nós Veremos**. São Paulo: [s.n.], 1918.

REFERÊNCIAS DOCUMENTAIS:

CENDOC. **Acervo Santos-Dumont** / Centro de Documentação e Histórico da Aeronáutica.

A Defesa Nacional, nº 1, 10/10/1913, **Editorial**.

A Defesa Nacional, nº 4, 10/01/1914, "**Baterias de Costa**", p.110.

A Defesa Nacional, n. 8, 10/05/1914, "**Tática da Artilharia de Campanha**", p.269.

HOFFMAN, Paul. **Asas da Loucura: a extraordinária vida de Santos-Dumont**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2004.

INCAER. **História Geral da Aeronáutica Brasileira**. Rio de Janeiro: Itatiaia, 1988. v.1 .

INCAER. **História Geral da Aeronáutica Brasileira**. Rio de Janeiro: Itatiaia, 1988. v.2.

LAVENÉRE-WANDERLEY. **História da Força Aérea Brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ministério da Aeronáutica, 1975.

MOTTA, Jehovah. **A Formação do Oficial do Exército**. Rio de Janeiro: BIBLIEX, 2001.

NEVES, Margarida de Souza. **Os Cenários da República. O Brasil na virada do século XIX para o século XX**. In: FERREIRA, Jorge e DELGADO, Lucília de Almeida Neves. **O Brasil Republicano: O tempo do liberalismo excludente**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2008.

PRADO JÚNIOR, Caio. **História Econômica do Brasil**. Rio de Janeiro: Brasiliense, 1965.

VILLELA JUNIOR, Marcos Evangelista. **A aviação militar no Brasil**. A Defesa Nacional, n. 36, p.380, 10 set. 1916,.

A Defesa Nacional, nº 44, 10/05/1917, **Editorial**.

A Defesa Nacional, n. 152, 10/08/1926, "**Quinta arma – salve!**", p.204.

A Defesa Nacional, n. 152, 10/08/1926, "**Dando o exemplo**", p.214.

A NOITE, 1/08/1911: "**Plauchut voará**", p.1.

Alterações do Brigadeiro Marcos Evangelista VILLELA JÚNIOR, caixa 6321/DAG/CENDOC.

A Linguagem Educativa Castrense Baseada Em Ícones Da História Militar

The Military Educational Language Based On Icons Of The Military History

El Lenguaje Educativo Castrense Basado En Iconos De La Historia Militar

Tania Regina Pires de Godoy

Doutora em Fundamentos da Educação pela Universidade Federal de São Carlos
Professora Associada 1 de História Militar na Academia da Força Aérea Brasileira (AFA)
Pesquisadora do Grupo de Pesquisa "Educação e Formação de Profissionais Militares da AFA"
taniagodoy@globomail.com

RESUMO

Nas instituições castrenses de formação da oficialidade militar brasileira, percebemos uma série de ícones (bustos de militares ilustres, armas, aviões) que se tornam monumentos educativos para efetivar o pensamento e o comportamento que cada Força pretende imprimir em seus discentes. Este trabalho apresentará alguns destes elementos existentes nas três Escolas de formação de oficiais militares – Escola Naval, Academia Militar das Agulhas Negras e Academia da Força Aérea – suscitando algumas reflexões quanto à importância da História na linguagem do monumento, como um construto educativo cotidiano praticado no interior destas instituições escolares para se consolidar uma identidade profissional pretendida aos futuros líderes das Forças Armadas brasileiras. A fundamentação teórico-metodológica está calcada nos autores clássicos do pragmatismo educacional, que inspirou reformas escolares nos Estados Unidos no final do século XIX e nas primeiras duas décadas do século XX e reformadores brasileiros que instituíram o movimento escolanovista nos anos 1920. Os autores apresentados apontam o utilitarismo presente nas ações educativas, o que sinaliza a realidade cotidiana das três Escolas de formação de oficiais no Brasil, empregando como um dos elementos o aporte da História para constituir seu universo educativo. As descrições aqui apresentadas partem de experiência de campo em visita à Escola Naval e à Academia Militar das Agulhas Negras.

Palavras-chave: Brasil. Educação castrense. Ensino de História Militar. Identidade militar.

Recebido / Received / Recibido
18/04/11

Aceito / Accepted / Acepto
14/06/11

ABSTRACT

In the military institutions, which train Brazilian military officers, we realize several icons (bust of important military personnel, weapons, aircrafts) that become educational monuments in order to accomplish the thought and the behavior each Force intends to impress in its students. This article will show some of these elements presented in the three Brazilian Academies which train military officers - Escola Naval, Academia Militar das Agulhas Negras e Academia da Força Aérea - raising some discussions about the importance of the history in the monument language, as a daily educational concept that is practiced inside of these educational institutions to consolidate a professional identity which is required for the future leaders of the Brazilian Armed Forces. The theoretical and methodological basis is based on the classical authors of the educational pragmatism, who inspired educational changes in the United States in the end of the nineteenth century and in the first two decades of the twentieth century, and also the Brazilian reformers who instituted the progressive education movement in the 1920's. The presented authors point out the utilitarianism presented in the educational actions, which portrays the daily reality of the three Academies which train officers in Brazil, using as one of the elements the history contribution in order to build up their educational universe. The presented descriptions are parts of the experience on a visit at Escola Naval, and the Academia Militar das Agulhas Negras.

Keywords: Brazil. Military Education. Military History Teaching. Military Identity.

RESUMEN

En las instituciones militares de formación de los militares brasileños percibimos una serie de iconos (bustos de militares ilustres, armas, aviones) que se convierten en monumentos educativos para efectivizar el pensamiento y comportamiento que cada Fuerza pretende imprimir en sus estudiantes. Este trabajo presentará algunos de estos elementos que aparecen en las Escuelas de formación de oficiales militares - Escuela Naval, Academia Militar de Agujas Negras y Academia de la Fuerza Aérea - que produce algunas reflexiones respecto a la importancia de la Historia en el lenguaje del monumento, como una construcción educativa cotidiana practicado en estas instituciones escolares para consolidar una identidad profesional pretendida a los futuros líderes de las Fuerzas Armadas brasileñas. La base teórica y metodológica está en los autores clásicos del pragmatismo educacional, en que se basaron reformas escolares en los Estados Unidos en fines del siglo XIX y en las primeras dos décadas del siglo XX y reformadores brasileños que instituyeron el movimiento "escolanovista" en el año 1920. Los autores presentados demuestran la utilidad presente en las acciones educativas, lo que demuestra la realidad cotidiana de las tres Escuelas de formación de oficiales en Brasil, utilizando como uno de los elementos el aporte de la Historia para constituir su universo educativo. Las descripciones presentadas aquí parten de la experiencia de campo en visita a la Escuela Naval y a la Academia Militar de las Agujas Negras.

Palabras-clave: Brasil. Educación castrense. Enseñanza de Historia Militar. Identidad militar.

INTRODUÇÃO

Todo ambiente escolar carrega em sua construção, no nome da instituição, nas datas comemorativas e na escolha de seus patronos pessoas ilustres que são determinadas segundo a história local, da região ou até da nação a que pertence.

Dessa maneira, nas instituições castrenses de formação da oficialidade militar brasileira não é de se estranhar que percebamos uma série de ícones elencados pela história oficial de cada Força presentes não somente nos conteúdos de História Militar (ou História Naval), mas também em todo ambiente escolar, no qual o próprio prédio, bustos de militares ilustres, armas,

aviões, símbolos se tornam monumentos educativos para efetivar o pensamento e o comportamento que cada Força pretende imprimir em seus discentes.

Este trabalho apresentará alguns destes elementos existentes nas três Escolas de formação de oficiais militares – Escola Naval, Academia Militar das Agulhas Negras e Academia da Força Aérea – suscitando algumas reflexões quanto à importância da História na linguagem do monumento, como um construto educativo cotidiano praticado no interior destas instituições escolares para se consolidar uma identidade profissional pretendida aos futuros líderes das Forças Armadas brasileiras.

Nesta abordagem a fundamentação teórico-metodológica está calcada nos autores clássicos do

pragmatismo educacional, que inspirou reformas escolares nos Estados Unidos no final do século XIX e nas primeiras duas décadas do século XX e reformadores brasileiros que instituíram o movimento escolanovista nos anos 1920. Os autores apresentados apontam o utilitarismo presente nas ações educativas, o que sinaliza a realidade cotidiana das três Escolas de formação de oficiais no Brasil, empregando como um dos elementos o aporte da História para constituir seu universo educativo.

As descrições aqui apresentadas partem de minha experiência de campo quando realizei minha pesquisa de Doutorado, em visita à Escola Naval e à Academia Militar das Agulhas Negras, onde tive oportunidade de conhecer as instalações, de entrevistar os instrutores da área de História Militar (ou Naval) e de realizar um questionário direcionado aos aspirantes e cadetes. Da mesma maneira, como sou a única docente da área na Academia da Força Aérea, os relatos aqui apresentados desta Escola partem de meu cotidiano como docente e pesquisadora educacional castrense. Dessa forma, apesar de anunciar meu comprometimento com um método transparente e elucidativo da realidade educacional vivenciada, não é possível negar alguns aspectos que sugerem determinada subjetividade com relação ao meu olhar do interior da instituição a qual pertença. O pesquisador em História (e também pesquisador de ensino desta matéria) não se exime de suas influências, de sua formação e de sua própria concepção de mundo, pois ao nos determos na pesquisa e reflexão de um objeto do qual fazemos parte, somos, sim, sujeito e objeto simultaneamente. Se por um lado isso pode parecer limitador, por outro consiste na riqueza em proporcionar um conhecimento e um desnudar do interior do objeto, de parte de sua essência (SCHAFF, 2007, *passim*).

1 ESPAÇO EDUCACIONAL E O SENTIDO DA HISTÓRIA: A ESPECIFICIDADE DAS ESCOLAS CASTRENSES¹

As Academias de formação de oficiais militares brasileiros perseguem um objetivo comum quanto ao ensino de História, que é o de transmitir um conhecimento para proporcionar o subsídio teórico em uma atividade bélica que esses alunos podem enfrentar no exercício de sua profissão. Seu ensino segue uma orientação utilitária na transmissão do conhecimento de maneira positiva e geralmente inquestionável, utilizando ou aspectos condicionantes que limitam a influência do docente em um direcionamento mais investigativo no trato da História, ou utiliza professores oficiais do quadro

complementar como instrutores, alguns inclusive que não possuem formação específica na área e, portanto, reproduzem uma linguagem e simbologia atreladas ao universo castrense e ao comportamento militar que se pretende determinar nesses jovens.

Nossa consideração acerca da formação da liderança militar, cujo desempenho social é direcionado à prática da guerra, está vinculada à compreensão da exigência de um preparo mais sólido do profissional militar devido ao desenvolvimento técnico na arte dessa atividade humana. Por isso se pode constatar uma postura educacional funcional, observada na constituição da disciplina de História Militar nas três Escolas de formação de oficiais brasileiros e no interior de suas instalações, com diversos elementos fundamentados na História oficial de cada Força.

Este papel dotado ao saber histórico se deu desde o século XIX na Europa e visava apresentar as realizações da classe que estava no poder como inevitáveis e positivas; assim, auxiliaria no projeto de Estado se consolidar, atrelando o papel da escola como formadora dos “cidadãos”. A produção historiográfica também era direcionada para compor uma “história das civilizações”, de acordo com Bittencourt (1988, p. 4).

Esta prática relevava ao ensino da História uma aplicação prática (formação de cidadãos, constituição do Estado-Nação) e ocorria nas escolas civis. Não se pode negar que a disciplina de história sempre teve um papel utilitário político ao compor os programas curriculares das escolas fundamentais e de ensino médio, notadamente durante os regimes ditatoriais, nos quais o Estado exercia um controle maior sobre a produção intelectual, de forma a não permitir construções críticas de suas atividades arbitrárias no exercício do poder. Percebe-se que o ensino de história, nestes momentos da história política das nações ocidentais e, principalmente, da do Brasil, recebia um tratamento especial e seus profissionais tornaram-se foco direto das atenções desses regimes de exceção (CORDEIRO, 1994, p. 37-40).

Nota-se, assim, a história ensinada carregada de uma função utilitária, como, por exemplo, observamos durante o período do Estado Novo de Getúlio Vargas a preocupação em enaltecer vultos históricos por meio de práticas cívicas no cotidiano escolar e na transmissão da história das realizações desses vultos no ensino da disciplina. Ou, no período de superação da ditadura militar, na efervescência dos debates em torno do ensino de história no final da década de 1970 e nos anos 1980, a apresentação de novas propostas curriculares, com um propósito de se formar “cidadãos” para contribuir

¹ O termo “castrense” é definido como aquele próprio do estado e da profissão militar. É tudo concernente ao Exército. DE TORRES - Tomo I, 1961, p. 749.

na consolidação da democracia institucional do país (BITTENCOURT, 1988, p. 15). Após o fim do período denominado de “transição democrática”, esses debates foram arrefecendo, como se a institucionalização da democracia formal fosse o suficiente ao exercício pleno da cidadania ou o que ocorreu foi uma sensação de fracasso diante do que se conseguiu quando se superou o período da ditadura militar (CORDEIRO, 1994, p. 210-222). Todavia, sem dúvida, é na instituição militar que a característica pragmática do ensino de História é mais acentuada.

Na busca em se constituir o “soldado vibrador” (jargão militar) na personalidade do futuro oficial das Forças Armadas brasileiras, se privilegia a constituição do ambiente educativo, de sua organização institucional, na construção de suas instalações, uma concepção positivista, como a que mais proporcionaria lições a serem extraídas com seu estudo². A formação do espírito guerreiro deve apreender este conhecimento em bloco, sem questionamento, no espírito da pronta resposta à ordem emanada do superior.

Na necessidade de se formar um melhor comandante, desde a instituição das academias de formação profissional da oficialidade, a disciplina de História Militar fazia parte da grade curricular, com o objetivo de constituir os elementos positivos e exemplares para nortear a formação desses líderes guerreiros, de acordo com HUNTINGTON (1996 [1957], p. 66). Podemos constatar com isso que a história sempre fora utilizada como fundamento teórico na extração dos exemplos e ensinamentos aos comandantes, baseados nos sucessos ou fracassos observados nas guerras do passado. Assim,

A vocação militar é uma profissão porque acumula experiências que fazem um conjunto de conhecimentos profissionais. Na visão militar, o homem só aprende pela experiência. Se tem pouca oportunidade de aprender pela própria experiência, terá então de aprender pela experiência dos outros. Daí o gosto do militar pelo estudo da História. Pois a História é, na frase de Lidell Hart, “experiência universal”, e História Militar, como disse Moltke, é “o meio mais eficaz de ensinar guerra em tempo de paz” (ibid., p. 82).

Por isso, não é difícil depreender que o estudo da história recortada em história militar, que privilegia as ações políticas beligerantes entre as nações e o estudo das guerras do passado, dos teatros de operações e dos resultados obtidos pelos comandantes que se tornaram ilustres, ou pelos sucessos heroicos ou pelos fracassos auferidos, tenha um tratamento utilitário como ferramenta para subsidiar o futuro líder militar de uma experiência adquirida no exemplo de outros, encaminhando o estudo

da história numa intenção exemplar, moralizante: “Os exemplos históricos esclarecem tudo; possuem, além disso, um poder demonstrativo de primeira categoria quando se trata de ciência empírica. Isso se verifica na arte da guerra mais do que em qualquer outro campo (CLAUSEWITZ, 1979 [1832], p. 191)”.

Vislumbra-se, dessa maneira, um acentuado pragmatismo no ensino de História, intitulado História Militar ou História Naval nas instituições escolares castrenses, considerado neste trabalho segundo a definição do filósofo norte-americano Charles Sanders Pierce (1839-1914):

Assim se justifica a máxima, cuja crença constitui o pragmatismo; a saber, (...). Para determinar o sentido de uma concepção intelectual devem-se considerar as consequências práticas pensáveis como resultantes necessariamente da verdade da concepção; e a soma dessas consequências constituirá o sentido total da concepção (PIERCE, 1980, p.7).

Contemporâneo a Pierce, outro filósofo americano da vertente pragmática, William James (1842-1910), assim definiu este método:

O método pragmático é, primariamente, um método de assentar disputas metafísicas que, de outro modo, se estenderiam interminavelmente. É o mundo um ou muitos? – predestinado ou livre? – material ou espiritual? – eis aqui noções, quaisquer das quais podem ou não ser verdadeiras para o mundo; e as disputas em relação a tais noções são intermináveis. (...)
... Sempre que uma disputa é séria, devemos estar em condições de mostrar alguma diferença que decorra necessariamente de um lado, ou o outro está correto (JAMES, 1979, p. 17-18).

Os fundamentos filosóficos do pragmatismo de Pierce e James influenciaram diretamente as ideias do famoso filósofo educacional norte-americano, John Dewey (1859-1952):

O que chamamos ciência ou matérias de estudos não são mais do que esses produtos da experiência, organizados de modo que possam ser utilizados no futuro. São um capital que pode a cada momento ser posto a juros. Economizam em todas as direções o esforço intelectual. A memória é aliviada, porque os fatos são ordenados e sistematizados sob um princípio comum, e não, em confusão, de acordo com a sua descoberta originária. A observação é altamente auxiliada: já sabemos o que olhar e para onde olhar. O raciocínio é ajudado, porque se lhe dá direção; há um caminho geral, pelo qual as ideias naturalmente marcham vez do acaso de associações espontâneas ou imprevistas (DEWEY, 1980, p. 146-147).

O fundamento utilitário na educação de expoentes como Dewey influenciou diretamente o movimento da Escola Nova no Brasil, nos anos 1930. No ensino militar, principalmente na concepção de ensino da História

² É inegável a presença da filosofia positivista na organização e na formação do poder militar brasileiro, notadamente desde a instauração da República ou até mesmo duas décadas anteriores a ela, muito presente no Exército, influenciando posteriormente a Aeronáutica, mas também existente no ambiente da força naval (BUENO, 2010, p. 245-248 e CASTRO, 1997, p. 164-168).

Militar dos programas curriculares das Escolas de Formação de oficiais brasileiros, evidencia-se esse papel utilitário, na busca de soluções positivas em um ambiente inóspito e repleto de inseguranças, que é a realidade de um teatro de operações de guerra. Dessa maneira, o que se espera do ensino de História é justamente os ensinamentos aplicáveis ao cotidiano militar, enquanto substituto da experiência direta em um conflito (WEIGLEY, 1981, p. 15).

Entretanto, o sentido da História nas instituições escolares militares não se restringe somente nos conteúdos ministrados e nas práticas pedagógicas de transmissão de um conhecimento com sentido próprio para o exercício profissional do futuro líder de cada Força: o ambiente escolar, que abrange os prédios, os pátios, as salas de aula, os alojamentos dos discentes, a decoração composta de quadros, esculturas, bustos de pessoas ilustres, notadamente oficiais gerais da Força, flâmulas, espaços destinados a armas antigas, museus, a organização institucional e sua fraseologia, denominando com termos próprios do universo militar as sessões de trabalho, os locais de ensino, a estrutura hierárquica, enfim, percebe-se claramente que o monumento é constituído deliberadamente com intuito educativo e de imprimir comportamentos singulares das Forças Armadas, com seus quadros, habilitações, armas e serviços.

Tratamos neste trabalho com o sentido de *monumento* descrito por Jacques Le Goff, que “tem como características o ligar-se ao poder de perpetuação, voluntária ou involuntária, das sociedades históricas (é um legado à memória coletiva)”. Em complemento ao sentido do monumento temos, na mesma obra, o “*documentum*, derivado do *docere*, ‘ensinar’ (...)”. Assim se infere que a cultura material que compõe as Escolas de formação de oficiais militares brasileiros tem o propósito deliberado de traduzir elementos exemplares e, portanto, educativos no forjar do caráter e do comportamento de seus futuros líderes (LE GOFF, 2006, p. 526)³.

A seguir, apresentaremos alguns destes elementos existentes nas três Escolas de formação de oficiais militares brasileiros: a Escola Naval (EN), da Marinha do Brasil, a Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), do Exército Brasileiro e a Academia da Força Aérea Brasileira (AFA), da Aeronáutica Brasileira.

2 APRESENTAÇÃO DA ESCOLA NAVAL⁴

A Escola Naval é considerada a Escola de nível superior mais antiga do país, segundo veiculação em seu portal eletrônico. A constituição da Escola Naval deu-se a partir da transferência da Escola de Guardas-Marinhas, instituída em Portugal em 1782, junto com a Família Real em 1808, para o Brasil. A formação de oficiais da Marinha exigia uma origem mais abastada do que a do Exército, a começar pela aquisição do enxoval necessário para o ingresso do aspirante na Academia de Marinha, segundo CASTRO (1995, p. 48).

De acordo com CARVALHO,

Durante o período imperial a marinha parece ter mantido um padrão mais alto de recrutamento do que o exército. Podemos encontrar, entre almirantes, filhos de importantes políticos. Como é o caso de Jaceguay, e de famílias nobres, como é o caso de Saldanha da Gama, bem como vários filhos de oficiais, principalmente da própria Marinha. No depoimento de um oficial desta arma, “a oficialidade da Marinha sempre foi, ao menos uma parte, das mais escolhidas da alta sociedade do Brasil”. (...) O pequeno número de oficiais desta arma e suas constantes viagens ao exterior, que exigiam maior cosmopolitismo, favoreciam e encorajavam a manutenção deste padrão superior de recrutamento (1978, p. 189).

Os alunos da Marinha sempre estiveram sob isolamento, pois sua Escola de Oficiais funcionou no Mosteiro de São Bento, no Rio de Janeiro, até 1839, a bordo de navios-escola – como a Fragata Constituição – entre 1867 e 1882, em Angra dos Reis ou na Ilha das Enxadas, que fora fechada entre 1893 e 1895 em decorrência do envolvimento do comandante da Escola na Revolta da Armada, o Almirante Saldanha da Gama e, finalmente, passou a funcionar em definitivo na Ilha de Villegagnon a partir de 1938. As localizações onde a Escola se instalou impunham um ambiente de formação embarcada, o que os impossibilitava de participarem ativamente das agitações políticas existentes, contribuindo na constituição de um comportamento diferente dos cadetes do Exército, cuja participação foi ativa, por exemplo, na época da instauração do regime republicano (VALE, 2002, p. 287-302 e CARVALHO, 1978, 161).

As atividades da Marinha do Brasil sempre estiveram diretamente voltadas ao exercício próprio da Força, como no patrulhamento do mar territorial. Não obstante, sua esquadra carecia de belonaves modernas que pudessem cumprir suas operações navais. Em 1910, com a aquisição de uma moderna esquadra naval, exigiu-se de sua

³ Esta pesquisadora anuncia-se como vinculada ao método “legoffiano” de análise e compreensão da história. No entanto, neste estudo o referencial teórico-metodológico, pelas características do objeto e da reflexão que se pretende realizar, baseia-se nos clássicos do pragmatismo educacional norte-americano.

⁴ Como descrito no resumo deste trabalho, as descrições das Escolas de Formação de oficiais militares brasileiros estão baseadas na pesquisa para o doutorado desta autora. Maiores detalhes são encontrados em OLIVEIRA [GODOY], 2004, p. 87-95.

oficialidade também uma adequação em sua formação para acompanhar os novos incrementos técnicos aplicados no sistema naval. Por isso, houve a necessidade de se contratar uma missão naval norte-americana para realizar as mudanças necessárias na Marinha nacional. Por outro lado, a influência clássica do emprego naval norte-americano “agravou sua perda de expressão diante do Exército na política nacional, que fora iniciada nos anos [18]90, com a revolta da Armada contra o governo de Floriano (FLORES, 1992, p. 47 – colchetes meus)”.

Quanto ao universo educativo existente na Escola Naval, podemos constatar que possui o objetivo de proporcionar elementos comportamentais em todas as esferas de atividades na organização das escolas castrenses e os mesmos correspondem à observância de uma instituição total. De acordo com GOFFMAN,

... O aspecto central das instituições totais pode ser descrito com a ruptura das barreiras que comumente separam essas três esferas da vida (dormir, brincar e trabalhar). Em primeiro lugar, todos os aspectos da vida são realizados no mesmo local e sob uma única autoridade. Em segundo lugar, cada fase da atividade diária do participante é realizada na companhia imediata de um grupo relativamente grande de outras pessoas, todas elas tratadas da mesma forma e obrigadas a fazer as mesmas coisas em conjunto. Em terceiro lugar, todas as atividades diárias são rigorosamente estabelecidas em horários, pois uma atividade leva, em tempo predeterminado, à seguinte, e toda a sequência de atividades é imposta de cima, por um sistema de regras formais explícitas e um grupo de funcionários. Finalmente, as várias atividades obrigatórias são reunidas num plano racional único, supostamente planejado para atender aos objetivos oficiais da instituição (1999 [1961], p. 17-18 – parênteses meus).

O cotidiano previamente estabelecido de realizar tarefas em grupo, em um sistema de internato, cujas próprias instalações físicas traduzem os objetivos comportamentais a serem incorporados pelos alunos, além dos aspectos típicos das relações entre os militares, zelosos da hierarquia e disciplina, também corroboram a afirmação de que uma instituição de ensino castrense, tal como as Escolas de formação de oficiais militares brasileiros das Forças Armadas, pode ser considerada uma instituição total. Como mais um elemento desta constatação, as atividades dos aspirantes são previstas desde a alvorada até o período de silêncio. Observa-se, portanto, que o dia-a-dia dos aspirantes é pré-determinado, mesmo os horários definidos como de descanso e alimentação, além daqueles destinados diretamente aos estudos, tanto em sala de aula quanto fora delas.

As instalações da Escola concorrem para a conformação de um ambiente próprio à Força naval: situada na Ilha de Villegagnon, na cidade do Rio de

Janeiro, as salas de aula estão dispostas de maneira a, pelas janelas, ter sempre a vista para o mar. Os alojamentos dos aspirantes, da mesma maneira, também apresentam este panorama, como o prédio da Biblioteca e das atividades esportivas. Assim, busca-se criar um ambiente de embarcação, familiarizando o aspirante, em sua rotina escolar, às condições que vivenciará em sua atividade como profissional militar da Marinha.

Tendo sido a ilha um antigo forte no período da colônia – a Fortaleza Nossa Senhora da Conceição de Villegagnon - a Escola preservou a parte antiga enquanto monumento histórico, como também o túnel e o portão do mesmo, além de apresentar o pátio e o Busto de Visconde de Inhaúma, o pátio e o Busto de Saldanha da Gama e outros símbolos da história da Escola, como o *brekelé* (ganso que teria marchado à frente dos aspirantes em uma parada militar nos anos 1960), dois exemplares de *jurupacas* (animal mitológico) como guardiões da Escola e os canhões ingleses encontrados em escavações realizadas para a construção da pista atlética em 1965 (FLORES, 1985, p. 365-377).

Somam-se, a todos esses elementos, a construção da Ponte de Escaleres sobre os cascos dos três primeiros submarinos adquiridos pela Marinha em 1914 e a garagem de barcos, estimulando a prática desportiva da vela, e de outras pequenas embarcações como elemento também educativo de convívio do aspirante com o mar. A organização física da Escola está atrelada à constituição do “espírito militar” (neste caso, da Força naval) necessário ao desempenho do profissional após a conclusão de seu curso de formação, conforme encontramos no trabalho de CASTRO (1990, *passim*). E a presença do monumento histórico tem por propósito reforçar as características comportamentais desejadas para esse desempenho.

3 O ESTUDO DA GUERRA NA FORMAÇÃO DA LIDERANÇA DA MARINHA DO BRASIL: O ENSINO DE HISTÓRIA NAVAL

A disciplina História Naval mantém um programa curricular com poucas modificações desde os anos 1990 até o ano de 2004 (BRASIL – HNV, 2002). Os conteúdos de História Naval são ministrados no quarto ano do curso de formação de oficiais do Quadro da Armada, Quadro de Fuzileiros Navais e Quadro de Oficiais Intendentes. Ressaltamos que a Escola Naval, tal como ocorre na AFA, possui corpo docente civil que ministra aulas das disciplinas de conhecimento tecnológico ou não-militar propriamente. Dessa maneira, o curso de oficiais da Escola Naval também compreende a disciplina de História Econômica, denominada Formação

Econômica Brasileira, ministrada por professor civil, e de geopolítica, denominada Relações Políticas do Mundo Contemporâneo, ministradas por oficiais militares formados na área. Ambas estão previstas no quarto ano, com carga horária de sessenta horas cada uma (BRASIL - FEB, 2001 e BRASIL - RPC, 2003).

No atendimento dessas necessidades de liderança, a transmissão dos conteúdos de História Militar na Escola Naval compreende um conhecimento técnico de navegação e de belonaves, que torna muito específica a formação necessária para ministrar as aulas de História Naval. A transmissão desse conhecimento corresponde diretamente às necessidades da profissão do oficial da Marinha, o que nos remete às afirmações de Carl Von Clausewitz no emprego da história como base à reflexão na arte da guerra, principalmente na guerra moderna, por conta do emprego de avanços técnicos nos armamentos que impõem um maior preparo ao militar.

A preocupação do homem no registro das realizações do passado com objetivos moralizantes na busca de um sentido para a existência humana ou na confirmação das estruturas de poder traduzem a imanência do homem como ser social e histórico, pois somos os únicos seres do planeta que possuem a noção de tempo e memória e, portanto, podemos transmitir nossas experiências e realizações para as gerações futuras. Transformamos e humanizamos a natureza e não somos simplesmente regulados por efeitos hormonais ou comportamentos puramente relacionados à garantia da sobrevivência de nossa espécie, assim demonstrado por Marc Bloch (apud LE GOFF, 1984, p. 162).

O enfoque pedagógico é direcionado ao desenvolvimento bélico naval e aos acontecimentos militares nos teatros marítimos, não contemplando a história dos Estados beligerantes e as causas das guerras, os aspectos políticos, econômicos e socioculturais a elas vinculados. A necessidade de uma experiência militar atrelada ao emprego da História no ensino da arte da guerra era verificada também por Clausewitz e é contemplada na Escola Naval da Marinha do Brasil no ensino de História Naval. Esse filósofo da guerra considerava que a divulgação da arte da guerra realizada por meio dessa abordagem conduziria à necessidade de o divulgador possuir longa experiência militar, associada ao conhecimento em história militar. Segundo ele defendia,

Seria infinitamente meritório ensinar a arte da guerra através do simples meio de exemplos históricos, conforme Feuquières se havia proposto, mas seria pelo menos necessário consagrar-lhe uma vida inteira se se pensar que aquele que levasse a efeito um tal trabalho teria de começar por adquirir uma longa experiência militar (CLAUSEWITZ, op. cit., p. 196).

Inferimos dessa argumentação que o filósofo compreendia a utilização dos exemplos do passado enquanto ferramenta direta da atividade militar enfocando-se a história militar como meio instrutivo direto para a arte da guerra. Contudo, torna-se imprescindível que seu emprego esteja associado, no ensino da arte da guerra, a uma experiência militar *real* para sua divulgação. Assim sendo, o conhecimento militar é considerado, na concepção de Clausewitz, como autorreprodutivo, pois seus componentes possuem a experiência militar e devem buscar o conhecimento dos exemplos da história para fundamentar seu ensino.

4 O ENSINO DE HISTÓRIA MILITAR E O ESTUDO DA GUERRA NA AMAN

Representando a Força politicamente mais importante e mais numerosa do Brasil, o Exército sempre denotou grande relevância à formação de seus quadros, principalmente de sua liderança. A Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) foi estabelecida em 1944 na cidade de Resende e consolidou os princípios de preparo com forte conotação dogmática e moral, advindos da Reforma de José Pessoa nos anos 1930, quando a Escola Militar ainda se localizava em Realengo, na cidade do Rio de Janeiro. Esse comandante antecipou a escolha do ninho de formação da oficialidade do Exército naquela cidade quando definiu o estandarte e o brasão do Corpo de Cadetes tendo ao fundo a imagem do pico das Agulhas Negras, na época considerado o pico mais elevado do país, de acordo com CASTRO (2002, p. 43-44).

O fato de se escolher uma cidade no interior do estado correspondia às intenções de se isolar os cadetes para que não se imiscuissem em questões políticas, como era prática enquanto estavam na Praia Vermelha e no Realengo: “A nova localização teria a vantagem de retirar ‘a mocidade do contato das agitações políticas e das seduções altamente prejudiciais dos grandes centros’ e que em Resende seria possível ‘forjar uma nova mentalidade, um corpo homogêneo de profissionais, e criar, parafraseando o General Von Der Goltz, uma verdadeira aristocracia física, intelectual e moral’”. Assim sendo, possibilitar a formação de um comportamento profissional clássico de caráter elitista (CASTRO, 1990, p. 131).

A Força terrestre brasileira demonstra grande importância à sua história institucional e, como apresentaremos em seu histórico sucinto, muitas vezes correlaciona sua existência à própria formação da nação brasileira. Não obstante, temos de afirmar a grande presença dos militares do Exército na história da República brasileira, tanto no seu processo de instauração

quanto nos movimentos de contestação à ordem política e social existente no país em vários momentos do século XX, culminando em seu efetivo exercício de governo durante o período de 1964 a 1985, com o Regime Militar.

4.1 TRAJETÓRIA DA ORGANIZAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO E DE SUA ACADEMIA DE FORMAÇÃO

Devido ao fato de o Brasil ter sido colonizado por um país europeu, que mantinha forças militares regulares para a conquista e a preservação de seu império colonial, como é o caso de Portugal, sem dúvida, na consolidação do Estado autônomo brasileiro, foram preservados traços das instituições militares portuguesas na estrutura das Forças Armadas brasileiras. Assim sendo, a construção do ideário militar brasileiro após a independência seguiu uma trajetória própria, acrescentando outros aspectos em relação ao legado português sem, contudo, anular sua influência, conforme encontramos em SCHULZ & CAMPOS (1974, p. 235).

O processo de independência do Brasil não ocorreu por meio de uma ruptura radical, nem se deu com lutas de emancipação como as que formaram as bases dos exércitos dos Estados Unidos e dos países latino-americanos, no século XIX, como afirma DOZER (1966, p. 15).

No caso do Exército, o processo de sua identidade enquanto Força regular de um Estado autônomo deu-se de maneira peculiar. Como não ocorreram lutas no processo de emancipação do Brasil, o corpo de militares do Exército não contou com representantes heroicos da causa da liberdade nacional, como ocorrera nos outros países latino-americanos. CARVALHO afirma que

O fato de que a independência do Brasil se tenha verificado sem grandes lutas e sem grande mobilização militar da população fez com que se preservasse aqui a estrutura do exército português. Nos países em que o processo de independência exigiu lutas mais prolongadas, grande número de pessoas foram incorporadas às forças armadas em todos os escalões, democratizando-as de certo modo, reduzindo seu nível profissional e tornando-as instrumento fácil de manipulação política. O fenômeno do caudilhismo, ausente no Brasil, tem neste fato uma de suas causas (1978, p. 185).

A Escola Militar do Exército foi instaurada em 1810 por D. João com a denominação de Real Academia Militar, apresentando forte influência europeia da época, seguindo os exemplos vindos da criação das academias militares da Prússia, da França e também sob influência da Escola Militar dos Estados Unidos, somada à intenção joanina de criar escolas de ensino superior no Brasil, que atenderia à demanda da transferência da Corte portuguesa para a então colônia,

desde 1808, de acordo com SCHULZ & CAMPOS (op. cit., p. 238).

O ensino da Academia Militar da Praia Vermelha mantinha sua característica voltada ao ensino escolástico com forte influência positivista, semelhante à formação recebida nas faculdades de direito e medicina no Império e em boa parte do período republicano (ibid., p. 246). Desde a instauração da Real Academia Militar, já se compreendia o ensino de História Militar com o propósito utilitário na transmissão do conteúdo e na busca de exemplos a seguir por meio do conhecimento dos feitos realizados pelos vultos heroicos militares: “Além dessas disciplinas, admitia-se mais o ensino da História Militar, a ser ministrado num oitavo ano, no qual se daria ‘uma ideia dos maiores generais nacionais e estrangeiros e também dos planos das mais célebres batalhas’ (MOTTA, 1998 [1976], p. 23)”.

A formação com base na Escola Militar concorreu para uma profissionalização meritocrática do Exército, a partir das reformas ocorridas na década de 1850, representando um “divisor de águas” no sistema de promoções na carreira, que se acentuou após os anos 1870, garantindo a possibilidade, pelo mérito, de que seus quadros oficiais fossem compostos de membros que não pertenciam à elite dominante brasileira, de acordo com CASTRO (1995, p. 43).

Ao final da Primeira Grande Guerra e com a derrota do Império Alemão, o ministro da Guerra Pandiá Calógeras efetivou um convênio com a Missão Militar Francesa, empregada inicialmente por elementos da Aviação, mas com o propósito de estender o contrato na organização e modernização do Exército Brasileiro: “Não se tratava mais de somente desenvolver a Aviação, porém, num trabalho de incomparável amplitude, reorganizar todo o Exército, atualizando-o, incorporando-lhe os novíssimos ensinamentos de que eram portadores os vitoriosos da Primeira Guerra Mundial (BASTOS F.º, 1983, p. 67).

As reformas militares realizadas pela Missão Francesa no Brasil tornaram o Exército mais cioso de sua importância política, que passou a ter uma melhor definição dos regulamentos que regiam seus componentes, além de um maior conhecimento das necessidades estruturais da sociedade na conformação do projeto de defesa, garantindo a soberania do país por meio do desempenho profissional de suas Forças Armadas, e aquelas reformas possibilitaram o engajamento dos militares no processo de industrialização do Brasil com o propósito de estabelecer um parque industrial bélico nacional administrado pela Força terrestre, segundo BASTOS F.º (*Ibid.*, 135-140).

O caráter disciplinar foi reforçado, criando o Corpo de Cadetes, em 25 de agosto de 1931, com Regulamento

próprio que indicava os procedimentos dos cadetes na inserção de uma entidade coletiva. A reutilização do tratamento dos alunos da Escola Militar como cadetes também serviria para acentuar um sentido de elite aos ingressantes, refletindo a consideração da oficialidade militar enquanto especial (CASTRO, 1990, 42 e 44-45).

A adoção de símbolos mostra-se significativa. Como exemplos podemos citar a definição de diferentes uniformes para cada ocasião do cerimonial militar, o recebimento do espadim como símbolo de incorporação ao Corpo de Cadetes no início do curso e sua devolução ao final para recebimento da espada de “Caxias”. Esse último considerado ícone exemplar aos jovens militares. Junta-se a culminância, após aquele período, da transferência da escola para Resende, cidade do interior do Rio de Janeiro, localizada no Vale do Paraíba e arraigada às tradições antigas do período da cafeicultura na região e afastada do grande centro como forma de isolar os cadetes. Tudo isso concorreu para atender ao anseio de se formar um oficial mais profissionalizado na arte militar e menos arraigado às questões político-partidárias do país (ibid., p. 43-47)⁵.

A determinação de uma simbologia extraída das tradições militares desde os primeiros anos de formação do oficial, traduzida como reforço pedagógico na formação de um profissional mais arraigado às características de uniformidade, apegado às tradições históricas (mesmo que as mesmas não correspondessem necessariamente à história do país) e mais cômico de seu ofício militar representou, também, uma maneira de condicionar melhor aquele profissional à prática da arte da guerra e menos aos rumos políticos do país. E a história serviu como fundamento para forjar um sentido de perenidade à Força e de uma nação estável e desenvolvida.

Uma das características centrais dos processos de criação de novas tradições é justamente a tentativa de se estabelecer continuidade com um passado histórico considerado apropriado. (...)

Lançava-se âncora num passado remoto, atribuindo estabilidade à instituição que deveria ser, como visto, a “ossatura da nacionalidade”, o que José Pessoa considerava essencial para superar as instabilidades do presente (ibid., p. 48).

Os acontecimentos relacionados à Segunda Guerra Mundial foram decisivos também na constituição desse processo, além de o Exército Brasileiro ter a oportunidade de realizar seu segundo batismo de fogo, dessa vez no teatro europeu, como Força Expedicionária

inserida no 5º Exército norte-americano em uma experiência real na guerra de alta tecnologia.

A concepção de emprego das Forças Militares durante a Segunda Guerra Mundial modificou a doutrina militar brasileira. Em 1938, a Missão Francesa saíra do país e, com a participação da FEB no teatro italiano junto aos Estados Unidos, a mudança doutrinária para a ofensiva e a utilização do aparato militar em manobras de movimentos ocupou o lugar do posicionamento defensivo existente no país até 1940, conforme encontramos na obra de RODRIGUES (1994, p. 39). Todavia, as raízes profundas de uma sociedade agrária e atrasada, cuja maioria da população ainda vivia na zona rural em precaríssimas condições, não permitiram organizar facilmente Forças militares que pudessem fazer frente à máquina de guerra dos países europeus.

A experiência real dos militares brasileiros na Europa garantiu-lhes um fundamento de legitimação de seu papel na nação e representou a aproximação definitiva do Brasil aos Estados Unidos, o que determinou, nos anos 1950, uma influência significativa estadunidense em sua doutrina de emprego na segurança nacional.

Os programas curriculares da AMAN sofreram mudanças para acompanhar o desenvolvimento técnico empregado na Força. Entretanto, não houve mudanças significativas no que se refere ao moral e civismo do profissional militar, à valorização de símbolos e ao enaltecimento dos vultos heroicos do Exército Brasileiro. O processo de ensino-aprendizagem efetivado na AMAN estava embasado na pedagogia tradicional, de acordo com o documento constituído pelo Comando do Estado-Maior do Exército, em 1995:

... Mas o que ocorre é que as práticas educacionais, os currículos, a programação escolar, em decorrência da própria tradição, estão voltados para o conteúdo e para o desenvolvimento de objetivos cognitivos relacionados apenas com os assuntos das matérias curriculares. (...)

O desenvolvimento da capacidade de integrar conceitos, da adaptabilidade, da iniciativa, da cooperação exige, pela própria natureza desses atributos, procedimentos muito diferentes daqueles que tradicionalmente as escolas têm utilizado (no caso, as escolas militares) para a consecução de objetivos educacionais relacionados a conteúdos das disciplinas do conhecimento humano (BRASIL – Ministério do Exército, 1995, p. 74 – parênteses nossos).

Compreendemos, nesta pesquisa, o tradicionalismo pedagógico castrense brasileiro segundo a tendência liberal tecnicista, assim definidas por LIBÂNEO:

⁵ As reformas de José Pessoa foram bem sucedidas e se mantêm até os dias de hoje, tendo inspirado, quando da formação da Força Aérea Brasileira, a Escola de Aeronáutica e a atual Academia da Força Aérea. Os símbolos tradicionais adotados a partir da reforma serviram na impressão de um comportamento mais uniforme dos oficiais militares e os mesmos, inspirados na tradição militar europeia, são considerados no meio castrense brasileiro como cerne da tradição do país. No entanto, foi a partir desta reforma de José Pessoa que se sistematizou esta simbologia e corpo de procedimentos cerimoniais, cuja influência da Missão Militar francesa foi marcante (ibid., p. 47-48).

Num sistema social harmônico, orgânico e funcional, a escola funciona como modeladora do comportamento humano, através de técnicas específicas. A educação escolar compete organizar o processo de aquisição de habilidades, atitudes e conhecimentos específicos, úteis e necessários para que os indivíduos se integrem na máquina do sistema social global. (...)

... O professor é apenas um elo de ligação entre a verdade científica e o aluno. (...) Ambos são espectadores frente à verdade objetiva (1986, p. 29-30).

Alguns aspectos pedagógicos tradicionais se mantêm; no entanto, o documento “Fundamentos da Política Educacional para o Exército Brasileiro – Ano 2000”, propugnava a necessidade de mudanças na estrutura curricular e nas práticas pedagógicas nas Escolas do Exército em geral e, em particular, na AMAN, para que percebesse a formação de um profissional militar melhor preparado no enfrentamento dos desafios do terceiro milênio (BRASIL – Ministério do Exército, op. cit., p. 74-80).

4.2 APRESENTAÇÃO DA ACADEMIA DAS AGULHAS NEGRAS - AMAN

Assim como encontramos traços educativos nas instalações da Escola Naval, no caso da Academia do Exército, estes traços também são evidenciados, conforme pudemos observar em nossa visita à AMAN, realizada no dia 12 de maio de 2004. A consideração de uma Força que traduz o sentido de grandeza da nação, pilares do patriotismo e do sacrifício em nome da mesma, é verificada na majestosa entrada da AMAN, com seu Portão Monumental, uma grande alameda bem cuidada, ostentando no jardim o símbolo do Exército (a Estrela) e o Pico das Agulhas Negras ao fundo.

A academia mantém pátios que mencionam nomes em homenagem aos ícones do Exército (Pátio Ten. Moura, Pátio Mal. Mascarenhas de Moraes), “retões” com canhões antigos e salões repletos de símbolos históricos, como a Ala Histórica e a Sala de Armas Antigas. Cultiva a existência de brasões, armaduras e meios bélicos no interior das instalações e a manutenção da antiga biblioteca do período da construção da Academia, que possui títulos trazidos das bibliotecas das antigas instalações na cidade do Rio de Janeiro, muitos deles raras fontes historiográficas militares, além da atual Biblioteca Acadêmica (que se encontrava vazia quando por lá passamos, mas era no período destinado às aulas presenciais). Todo o ambiente inspira grandeza e orgulho de seus componentes em pertencerem à Força terrestre do Brasil, que encontramos correspondência na descrição de HUNTINGTON com relação a West Point:

...O lugar está inundado de ritmo e harmonia, que aparecem quando a vontade coletiva suplanta o capricho individual. West Point é uma comunidade de objetivo estruturado, uma comunidade na qual o comportamento das pessoas é governado por um código, o produto de gerações. Há pouco espaço para a presunção e o individualismo. A unidade da comunidade não incita nenhum homem a ser mais do que é. Na ordem está a paz; na disciplina, a realização; na comunidade, a segurança (1996 [1957], p. 490).

A linguagem pedagógica manifestada nas instalações da Academia refere-se ao universo do Exército. Dessa maneira, os cadetes estão inseridos no Corpo de Cadetes, as turmas são divididas em pelotões, o apoio à Academia é baseado no Batalhão de Comandos e Serviços, composto de Companhias, enfim, os termos empregados no convívio dos discentes no interior da AMAN estão vinculados à organicidade de um ambiente de combate, familiarizando os cadetes não somente aos exercícios diretos às instruções militares, mas também ao controle ostensivo de componentes da Academia no cotidiano escolar para isso. Essa realidade busca efetivar a mudança do comportamento dos internos, nesse caso, os cadetes da AMAN, de acordo com as necessidades pedagógicas previstas. Segundo GOFFMAN,

Quando as pessoas se movimentam em conjuntos, podem ser supervisionadas por um pessoal, cuja atividade principal não é orientação ou inspeção periódica (tal como ocorre em muitas relações empregador-empregado), mas vigilância – fazer com que todos façam o que foi claramente indicado como exigido, sob condições em que a infração de uma pessoa tende a salientar-se diante da obediência visível e constantemente examinada dos outros (1999 [1961], p. 18- parênteses do autor).

O direcionamento dado ao ensino de História Militar do Brasil tem o propósito de transmitir um conhecimento moralizante, pois o oficial divulgará em seu desempenho como líder as versões da história oficial da instituição. Como a preocupação incide no trato com o elemento humano da Força e na maneira como se constitui o aprendizado para servir depois de subsídio moral no comando das tropas, o ensino de História compreende a tarefa de construir um conhecimento cívico do país e da Força de maneira positiva e contundente para não gerar desvios morais e questionamentos que não correspondessem a ações fundamentadas, na certeza do papel que cada futuro oficial deve exercer como militar profissional e líder.

A preocupação dogmática verificada no ensino de História Militar do Brasil corresponde ao fato de o oficial do Exército trabalhar em equipe (sempre comanda, pelo menos, cinquenta homens em um pelotão de subordinados) e este exercício de doutrinação deve estar bem sedimentado em sua formação na AMAN. Para

isso, a história tem um propósito bem estabelecido no princípio moralizante, não contrariando as concepções da história oficial da Força e de como a instituição considera o desempenho de seu papel na sociedade brasileira em seu dever.

Então, é no preparo dos líderes militares ao exercício de comando de soldados, para proporcionar condições morais positivas ao combate a seus comandados, que se conduz o estudo da história militar e das guerras: na busca de lições e de exemplos das experiências extraídas do passado por meio da constituição de mitos no enaltecimento das ações de seus ilustres comandantes.

O fato de se utilizarem apenas oficiais militares como agentes educadores na AMAN, suprimindo a presença de civis na docência; a consideração de que o oficial superior, por ter o curso de Estado-Maior possui plena capacidade e conhecimento para ministrar aulas de História Militar; a definição do perfil profissiográfico e a condução do ensino na consecução deste perfil, formatando o futuro oficial num sentido dogmático (e declarado) no processo estabelecido na AMAN determinam as características básicas de um pensamento histórico comprometido e direcionado na difusão da versão institucional da História Militar e do Exército.

5 A ORGANIZAÇÃO DAS ESCOLAS DE AVIAÇÃO MILITAR NO BRASIL

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 acerca da trajetória de voo dos pássaros. Entretanto, o mais ilustre e inventivo dos brasileiros foi Alberto dos Santos Dumont, com seus balões e dirigíveis, construídos na França no final do século XIX, conferindo-lhe o prêmio *Deutsch* em 1901 por sua façanha de contornar a torre Eiffel e culminando em sua notável contribuição na 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, vol. 1, 1988, p. 283-345)⁶.

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: mesmo 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. Mesmo assim, nos anos 1910 houve algumas iniciativas na aquisição de aeronaves para fins militares e a 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 (*ibid.*, p. 393-417).

A criação da Escola de Aviação Militar, em 1919, no Campo dos Afonsos, foi efetuada com a Missão Francesa de Aviação. Segundo BASTOS F.^o, os oficiais franceses encaminharam a instrução aérea no sentido técnico e começou praticamente do nada para a organização da Escola, o que imprimiu os aspectos administrativos próprios da doutrina militar francesa, conforme afirmação do texto abaixo:

A Missão da Aviação veio criar a Arma aérea. Tudo estava por fazer; da Escola, no Campo dos Afonsos, à organização dos serviços aeronáuticos do Exército. Tal quadro nos permite admitir que os franceses, em seu trabalho, fizeram prevalecer suas técnicas e princípios administrativos. (...) Nestas condições ela nasceu e se desenvolveu como Arma efetiva; em curto tempo cresceu o suficiente para, juntando-se à Aviação da Marinha, dar origem à Força Aérea Brasileira (1983, p. 99).

Por isso, não é difícil depreender a forte influência organizacional e doutrinária que a Missão Francesa exerceu na Aviação do Exército.

Enquanto emprego da Aviação Militar em combate, mesmo antes da influência francesa de contenção a um inimigo interno, verificamos a aplicação de dois aviões contra os sertanejos do Contestado, entre 1914 e 1915, em missões de reconhecimento e de ataque, o que levou à primeira baixa de um militar em combate na aviação motorizada: o Ten. Ricardo Kirk, segundo LAVENÈRE-WANDERLEY (1976 p. 38-40). Apesar de ter havido a participação de componentes da Aviação Militar do Exército na Revolução de 1922 (sendo o então Tenente Eduardo Gomes um dos sobreviventes dos “18 do Forte”), o emprego de aviões para reconhecimento ocorreu nas Revoluções de 1924 e de 1930. No entanto, o maior empenho em combate ocorreu na Revolução Paulista de 1932, em que o Campo de Marte foi ocupado por rebeldes da causa de São Paulo. Além disso utilizaram aeronaves civis para atacar posições das Forças legais do

⁶ Estas informações foram coletadas em uma série de fontes, dentre elas, podemos destacar SANTOS (1989), LORCH & FLORES Jr. (1994), LAVENÈRE-WANDERLEY (1975) e SEGRELLES (1962).

Exército. Estes últimos empregaram a aviação militar do Exército e a Naval, empregou o Grupo Misto da Aviação, com o mesmo propósito, os chamados na época de “vermelhinhos” (BRASIL, INCAER, vol. 2, 1990, p. 343-344 e p. 346-348).

Com a saída da Missão Francesa do Brasil em 1938 e com a influência doutrinária de guerra de movimentos adquirida dos Estados Unidos durante a Segunda Guerra Mundial pela participação da FEB no teatro italiano, juntamente com o aparato bélico mais avançado e a aquisição das aeronaves militares para a formação do 1º GAVCA (Grupamento de Aviação de Caça), de treinamento para combate adquiridos com os norte-americanos, estabeleceu-se uma influência definitiva nas organizações militares brasileiras no emprego autônomo da Força Aérea. 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! (1995, p. 18).

O emprego do Grupo de Caça da FAB na Itália, no cumprimento de missões de bombardeio estratégico para a destruição de pontes, centros de comunicações e transportes inimigos demonstra que a doutrina de guerra de posições, cujo papel da Aviação era o de somente realizar missões auxiliares às Forças Naval e terrestre, foi modificada para a efetivação de uma guerra de movimentos e de tecnologia, numa concepção doutrinária própria da Força Aérea.

Nos anos 1950 e 1960, o Brasil investiu em uma infraestrutura que pudesse dar suporte ao desenvolvimento da aviação civil e militar no país, à construção de aeroportos e ao incremento de seu sistema de vigilância do espaço aéreo, que tem como objetivo, também, o controle do tráfego aéreo civil. Nos anos 1960, o aumento significativo do tráfego aéreo nos arredores da cidade do Rio de Janeiro comprometia as atividades de instrução aérea dos cadetes da Escola de Aeronáutica. Assim, segundo folheto informativo institucional da AFA, após estudos realizados em várias regiões, a Força decidiu transferir a Escola para o interior de São Paulo, onde já havia uma fazenda do Ministério da Aeronáutica. A cidade escolhida foi Pirassununga, que também apresentava excelente topografia para

a construção de aeródromos e condições climáticas favoráveis em quase todo o ano, que corresponde ao chamado “céu de Brigadeiro”, conforme encontramos no folheto informativo institucional dessa Academia (BRASIL - AFA, 1996, p. 4).

A partir de 1969, portanto, iniciou-se a transferência das turmas para realizarem o quarto ano em Pirassununga, que até aquele ano contou com um grupo precursor de formação de pilotos, e passou a ser denominada Academia da Força Aérea Brasileira – AFA. O processo de transferência efetivou-se completamente em 1974, quando os quatro anos de formação passaram a ser realizados na AFA.

5.1 APRESENTAÇÃO DA AFA

Sendo a Força mais recentemente organizada do país, a Força Aérea Brasileira apresenta algumas peculiaridades em seu perfil profissional e em sua Escola de formação. Como foi majoritariamente organizada a partir do Exército, que mantinha um efetivo de Aviação Militar maior que a Marinha, a estrutura organizacional de seus quadros, a nomenclatura castrense empregada e os aspectos pedagógicos existentes em sua Academia militar aproximam a AFA da AMAN, se bem que com traços específicos de uma Força Aérea. Assim, até mesmo as patentes são idênticas às dos militares da Força terrestre, bem como, em sua Academia, a existência de um Corpo de Cadetes, a efetivação de atividades vinculadas ao Corpo, a maneira de tratamento entre os cadetes, suas funções administrativas e de serviço, todos estes elementos são muito próximos daqueles existentes no dia-a-dia do cadete da AMAN.

A construção do conjunto de prédios que abriga a AFA espelha o modelo arquitetônico dos anos 1960, com salas de aulas enormes dispostas em degraus, a plataforma do instrutor ou docente em patamar elevado, corredores bem largos e tudo em concreto armado. Existe um extenso corredor com pilares que sustentam os denominados paraboloides, ligando o conjunto de prédios da Divisão de Ensino, e que perpassa pelo Auditório (Cinema). O Comando da AFA está localizado nos fundos desse Auditório. Os refeitórios militares, denominados no jargão castrense de “ranchos”, são divididos por antiguidade: o refeitório dos oficiais e servidores assemelhados (os docentes, por exemplo), o dos cadetes, dos suboficiais, sargentos e cabos e, finalmente, o refeitório dos soldados, próximo ao conjunto de prédios e pátio do Corpo de Cadetes.

Existe a preocupação de apresentar elementos educativos em várias regiões da AFA, que ocupa extenso território, contando ainda com dois aeródromos e

prédios adjacentes, a torre de controle do espaço aéreo, os hangares e hangaretas das aeronaves e salas de instrução dos respectivos Esquadrões de Instrução Aérea (EIA). Aviões antigos nos pátios e em pontos estratégicos próximos aos prédios, frases de reforço moral militar inscritas nas paredes do pátio da Divisão de Ensino, na entrada do refeitório dos oficiais, nos corredores dos parabolóides e nos prédios do Corpo de Cadetes, além das denominações próprias das seções, aspectos também observados na Escola Naval e na AMAN, têm o propósito de constituir um ambiente educativo e cultural da Força Aérea.

Uma das peculiaridades desta Força é o risco inerente à prática do voo, que concorre, possivelmente, para atrair candidatos com perfil mais arrojado e com certo gosto pelo perigo. Sem dúvida, não se pode generalizar esta característica, mas, certamente, levando-se em consideração o fato de que a FAB (e a AFA) apresenta o maior número de baixas em circunstâncias de paz, decorrentes de acidentes aeronáuticos, a existência do risco e a afinidade necessária para conviver nesse cotidiano concorrem para que o perfil do oficial aviador (e do cadete) seja mais flexível.

Ainda podemos considerar o fato de que a Força Aérea possui uma dinâmica própria em sua concepção doutrinária, traço mais marcante do que nas outras Forças. Segundo SANTOS, o vínculo dos vetores aéreos ao vertiginoso desenvolvimento tecnológico a eles empregado faz com que sua concepção doutrinária em operações militares apresente maior adaptabilidade: “Os artefatos eletrônicos assumiram extrema prioridade neste campo, levando a aviação, cada vez mais, a afastar-se da arte e concentrar-se no âmbito da ciência, e condicionando os membros da tripulação a se transformarem em gestores inteligentes de *sistemas* (1989, p. 144-145 – realce do autor)”.

Além disso, o ambiente tridimensional das operações aéreas concorre para a necessidade de oficiais militares mais versáteis na aplicação das múltiplas perspectivas de emprego, pela inexistência de obstáculos naturais ou barreiras físicas. A *Doutrina Aeroespacial* da Força Aérea Brasileira define como características da Força Aérea estes fatores:

A Força Aérea possui características marcantes que a tornam mais versátil componente do Poder Militar. Essas características podem permitir à Força Aérea reações rápidas contra qualquer tipo de objetivo, em qualquer local no raio de ação dos seus vetores. Permite dispersar no solo ou em voo e concentrar-se sobre o objetivo, vindo de diferentes direções. Permite atacar alvos distantes, apoiar forças de superfície e controlar o espaço aéreo, empregando os mesmos elementos básicos de modo simples e coordenado (BRASIL – DCA 1-1, 2005, p. 23).

Assim sendo, o contexto de aplicação dos meios aéreos e a própria consideração institucional de flexibilidade e adaptabilidade doutrinária da Força compõem um ideário de guerreiro aéreo, historicamente imbuído de um charme que podemos observar nas descrições dos “ases” da Primeira Guerra Mundial, como Von Richthofen, o “Barão Vermelho”, e Rickenbacker, que é diferente de seus pares da Força terrestre e naval (SANTOS, op. cit., p. 25-26).

5.2 O PAPEL FORMADOR DE HISTÓRIA MILITAR NA AFA

O ensino de História Militar na AFA não foge muito aos moldes pragmáticos observados nas outras Escolas militares já descritas. Em um dos objetivos gerais de História Militar 1 temos o de “valorizar a importância do estudo da História, em especial da História Militar, para o aprimoramento individual e profissional nas diversas fases da vida militar (BRASIL-AFA, 2008: 1). Mesmo sendo administradas as disciplinas por docente civil e, há quinze anos, por mim, o utilitarismo presente nas atividades escolares, circundado por um ambiente controlado, com muitas aulas (dez por dia, contando-se o treinamento físico), o pernoite, e as outras funções administrativas existentes no Corpo de Cadetes, as condições objetivas impostas por este cotidiano torna o cadete um aluno que deseja a transmissão do conhecimento o mais esmiuçado possível, com material didático que aponte o que pode ser cobrado em circunstância de prova (o tão aclamado “bizu” para a prova), de maneira a que ele consiga um desempenho positivo nas avaliações e que garanta uma classificação para promovê-lo às unidades de interesse (no caso da Aviação, ao tipo de avião a ser pilotado) no final do curso e no decorrer de toda sua carreira, já que a classificação auferida quando se forma na AFA o acompanha em toda sua vida profissional.

Sem dúvida o fato de a docente ter uma postura filosófica e metodológica do ensino de História em que tece maiores questionamentos quanto às fontes utilizadas como material didático, o emprego de documentários de época e de filmes que tratam dos temas das guerras que compõem o currículo escolar, possibilita um aprendizado peculiar, se comparado à abordagem da História Militar na Escola Naval e na AMAN. No entanto, as limitações de tempo e espaço educativos e o comprometimento profissional de contemplar os conteúdos previstos pelo Departamento de Ensino da Aeronáutica, desde a história da guerra do século XX e a formação do poder militar brasileiro nos séculos XIX e XX, condicionam o ensino de História Militar na AFA a um formato

tradicionalista, conteudista e utilitário na busca de um conhecimento que se espera dos próprios discentes ser infalível e dotado de lições práticas no exercício de sua atividade militar futura.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Encerrando este pequeno estudo acerca do ambiente escolar construído e dotado de valores, objetos com relevância educativa e histórica de cada Força, organização deliberada dos elementos tanto físicos, como os prédios, a disposição dos bustos, armas, esculturas e flâmulas, quanto das práticas pedagógicas, do ambiente educativo pré-determinado, da incorporação de jargões e da fraseologia próprias de cada Força, este trabalho pretendeu apresentar todo um universo peculiar e restrito ao público de uma maneira geral. Por isso mesmo, pode-se considerar as instituições de ensino castrense de formação da liderança fascinantes. Conhecê-las contribui para o entendimento da transmissão cultural e melhor compreensão do desempenho que este profissional considera que deve ser exercido na sociedade brasileira, desde sua vivência cotidiana nas Escolas de formação de oficiais militares brasileiros.

A constituição dos saberes pautados na história é evidente no ensino castrense, onde não apenas na divulgação dos conteúdos de História Militar são

presentes, mas também nos corredores, pátios e alojamentos nos quais os discentes militares circulam, convivem, realizam seus treinamentos e absorvem seus conhecimentos múltiplos. Não é somente no momento e espaço da sala de aula junto ao instrutor ou professor de História que se pretende ensinar a cultura militar, lembrar seus grandes heróis e feitos do passado, ou constituir um comportamento típico de cada Força, com base no estudo do passado pautado na atividade da guerra. É todo um conjunto de linguagens cotidianas deliberadas para influenciar seus discentes e forjar nos futuros líderes das Forças Armadas brasileiras o perfil, a conduta e a maneira de pensar das instituições militares.

Toda esta estrutura educativa concorre para a constituição de um ambiente de constante forjar comportamental e moral do futuro oficial de cada Força. Neste aspecto é que se observa o utilitarismo do trato com a história oficial, a transmissão positiva, facilitadora e categórica da realidade militar por meio das imagens, das instalações, das frases morais ou “frases-conceito”, denominação dada pelo Corpo de Cadetes da Aeronáutica, dos vultos heroicos que devem servir de inspiração aos jovens discentes, a um tratamento pragmático tanto naquilo que se deve aprender quanto nas condições objetivas que se impõem nos contornos das Escolas de formação da oficialidade militar brasileira.

REFERÊNCIAS

ACADEMIA DA FORÇA AÉREA, **Fotos**. Disponível em: <<http://www.afa.aer.mil.br/fotos/cadete/fotos.htm>>. Acesso em: 16 dez. 2010.

AMAN: Academia Militar das Agulhas Negras. [Internet]. [Rio de Janeiro]: Divisão de Tecnologia da Informação. Disponível em: <<http://www.aman.ensino.eb.br>>. Acesso em: 21 nov. 2010.

BASTOS F.^o, Jayme de Araujo. **A Missão Militar Francesa no Brasil**. Brasília-DF: SENAI, 1983.

BITTENCOURT, Circe Maria Fernandes. **Pátria, Civilização e Trabalho** – O ensino de História nas Escolas Paulistas (1917-1939). Orientação de Raquel Glezer. Dissertação de Mestrado, São Paulo: FEUSP, 1988.

BOGDAN, Robert C. e BIKLEN, Sari K.. **Investigação Qualitativa em Educação** – uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BUENO, Eduardo. **Brasil: uma História**. Cinco séculos de um país em construção. São Paulo: Leya Editora, 2010.

BRASIL. Exército Brasileiro, Estado-Maior do Exército. **A Política Educacional para o Exército Brasileiro: Ano 2000: fundamentos**. Brasília/DF: Ministério do Exército e Estado-Maior do Exército, 1995. 48 p.

_____. Força Aérea Brasileira, Academia da Força Aérea. **Ninho das Águias**. Pirassununga-SP: AFA, 1996.

_____. Força Aérea Brasileira, Comando da Aeronáutica. **Doutrina Aeroespacial (DCA 1-1): Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira**. Brasília-DF: Comando da Aeronáutica, 2005.

_____. Força Aérea Brasileira. Academia da Força Aérea. **Programa de Unidades Didáticas de História Militar 1**. Pirassununga-SP: AFA, 2008.

_____. Marinha do Brasil, Escola Naval. **Programa de Formação Econômica Brasileira (FEB) – Sumário**. Rio de Janeiro: Escola Naval, 2001.

_____. Marinha do Brasil, Escola Naval. **Programa de História Naval (HNV) – Sumário**. Rio de Janeiro: Escola Naval, 2001.

_____. Marinha do Brasil, Escola Naval. **Programa de Relações Políticas do Mundo Contemporâneo (RPC) – Sumário**. Rio de Janeiro: Escola Naval, 2003.

CARR, E. H.. **Que é a História?** Trad. Ana Maria P. D. da Rocha. Lisboa: Gradiva Ed., 1986 (Coleção Construir o passado, vol. 1).

CARVALHO, José Murillo de. As Forças Armadas na Primeira República: o Poder Desestabilizador. In: FAUSTO, Boris (org.). **História Geral da Civilização Brasileira**. 2 ed., Rio de Janeiro / São Paulo: DIFEL, 1978, p. 181-234. (Tomo III, v. 2., liv. 2º, cap. V).

CASTRO, Celso. **O Espírito Militar**. Um estudo de Antropologia Social na Academia Militar das Agulhas Negras. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1990.

_____. "O Fim da Juventude Militar". In: VIANNA, Hermano. (org.). Galeras Cariocas – território de conflitos e encontros culturais. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1997, p. 161-180.

CLAUSEWITZ, Carl Von. **Da Guerra**. Prefácio de Anatole Rapaport. Tradução de Maria Teresa Ramos. São Paulo: Martins Fontes Ed., 1979.

CORDEIRO, Jaime Francisco P.. **A História no Centro do Debate**: da Crítica do Ensino ao Ensino Crítico. Orientação Olga Molina. Dissertação de Mestrado, FEUSP-SP, 1994.

DE TORRES, Guillermo Cabanellas. **Diccionario Militar**: Aeronáutico, Naval y Terrestre, Tomo I. Buenos Aires: Bibliográfica Omeba, 1961.

DEWEY, John **Vida e Educação**. Trad. Anísio S. Teixeira. São Paulo: Abril Cultural, 1980, p. 107-191. (Os Pensadores)

DOZER, Donald Morquand. **América Latina, uma perspectiva histórica**. Porto Alegre: Globo, 1966.

ESCOLA NAVAL.[Internet]. Disponível em: <<http://www.en.mar.mil.br>>. Acesso em: 12 dez. 2010.

FLORES, Mário César. "O após-guerra, olhando para o futuro". In: BRASIL. **História Naval Brasileira, vol. 5, tomo II**. SDGM, 1985.

_____. **Bases para uma Política Militar**. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 1992. (Coleção Momento).

GOFFMANN, Erving. **Manicômios, Prisões e Conventos**. 6ª edição, São Paulo: Editora Perspectiva, 1999. (Coleção Debates).

HUNTINGTON, Samuel. **O Soldado e o Estado**: Teoria e Política das Relações entre Cívicos e Militares. Trad. José Lívio Dantas. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1996 [1957]. (Coleção General Benício, v. 317).

INSTITUTO HISTORICO-CULTURAL DA AERONAUTICA. **História Geral da Aeronáutica Brasileira**. Belo Horizonte-MG: Editora Itatiaia, Rio de Janeiro-RJ: INCAER, 1990. 4 v.

JAMES, William. **Pragmatismo e outros textos**. Tradução de Jorge Caetano da Silva e Pablo Rubén Mariconda. São Paulo: Abril Cultural, 1979. (Os Pensadores).

LAVENÈRE-WANDERLEY, Nelson F. **História da Força Aérea Brasileira**. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Gráfica Brasileira, 1975.

LE GOFF, Jacques. **Memória e História**. Tradução de I. Ferreira, B. Leitão e S. F. Borges. 5 ed. Campinas-SP: Editora da UNICAMP, 2003.

LIBÂNEO, J. C.. **Democratização da Escola Pública**: a pedagogia crítico-social dos conteúdos. São Paulo: Loyola, 1986.

LORCH, C. e FLORES Junior, J. **Aviação Brasileira**: sua história através da arte. Rio de Janeiro: Action Editora, 1996.

MAXIMIANO, Cesar Campiani. **Onde estão nossos heróis**: uma breve história dos brasileiros na 2ª Guerra. São Paulo: C.C. Maximiano, 1995.

Militar, 1810-1944. 2ª ed. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1998. (Coleção General Benício, 338)

MOTTA, Jehovah. **Formação do Oficial do Exército**: currículos e regimes na Academia

PIERCE, Charles Sanders. **Escritos Coligidos**. Seleção de Armando Mora D'Oliveira, trad. Armando Mora D'Oliveira e Sergio Pomerangblum. 2 ed. São Paulo: Abril Cultural, 1980. ("Os Pensadores", v.36)

RODRIGUES, Luiz Cesar B. **A Primeira Guerra Mundial**. 13 ed. rev.. São Paulo: Atual, 1994. (Discutindo a História)

SANTOS, Murillo. **Evolução do Poder Aéreo**. Rio de Janeiro: Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica, 1989.

SCHULZ, John.; CAMPOS, Pedro Moacyr. Declínio e Queda do Império: Forças Armadas: O Exército e o Império". In: HOLANDA, Sérgio Buarque de e CAMPOS, Pedro Moacyr (orgs.). **História Geral da Civilização Brasileira**. 2 ed. São Paulo: DIFEL, 1974, p. 235-258. (Tomo II, Brasil Monárquico, 4º vol., livro 3º).

SEGRELLES, Vicente. **História Ilustrada da Aviação**. Lisboa: Edições Melhoramentos, 1962.

VALE, Brian. "A Criação da Marinha Imperial". In: BRASIL. **História Naval Brasileira, vol. 3, tomo I**. SDM, 2002.

WEYGLEY, Russell F. (org.). **Novas Dimensões da História Militar**. Trad. Octávio A. Velho. Rio de Janeiro, Biblioteca do Exército, 1981. v 1.

Análise de Influência no Nível de Estresse do Oficial-Aluno do CAP-2/2010

Analysis of Influence on the Stress Level of the Official Pupil CAP-2/2010

Análisis del Inlujo en el Nivel de Estrés del Oficial Alumno del CAP-2/2010

Capitão Especialista em Aviões Eliezer Montrezor Dantas

Graduação em Odontologia - UFF

Rio de Janeiro - RJ

RESUMO

O presente estudo objetivou identificar a influência da realização do artigo científico no grau de estresse do Oficial-Aluno do CAP-2/2010, tendo como fatores intervenientes quesitos relevantes da rotina do aluno. Para tanto, foi realizada uma pesquisa descritiva e de campo. Utilizou-se o Inventário de Sintomas de Estresse (ISS), desenvolvido por Lipp e Guevara (1994). Foi também aplicado um questionário sobre a realização do presente artigo e sobre os fatores contribuintes para o estresse. A amostra composta por 109 militares, que correspondeu a 93,2% do universo pesquisado, apresentou as seguintes características: 39,4% estavam estressados na fase de resistência e 3,7% estavam em exaustão. Levantou-se, ainda, que a realização do artigo científico, isoladamente, é uma atividade estressante para 73,4%, e, quando associada às demais tarefas, é agente estressor para 97,2%. O estudo concluiu que o estresse afeta 43,2% da turma; 3,7% se encontravam com alto grau desse sintoma; a realização do artigo científico é um trabalho estressante, principalmente quando somada aos fatores contribuintes citados.

Palavras-chave: Artigo científico. Estresse. Oficial-aluno. Atividade educativa.

Recebido / Received / Recebido
31/05/11

Aceito / Accepted / Acepto
04/07/11

ABSTRACT

This study aimed to identify the influence of performing of the scientific article on the stress level of the Official pupil of the CAP-2/2010, having as intervening factors relevant questions of the routine of the student. To do this, it was performed a descriptive research and a field one. It was used the Stress Symptom Inventory (SSI), developed by Lipp and Guevara (1994). It was also applied a questionnaire about the completion of scientific papers and contributing factors for stress. The sample was composed of 109 military personnel, which corresponded for 93.2% of the group studied, it showed the following characteristics: 39,4% were stressed in the resistance stage, and 3,7% were in the exhausting phase. It was still collected up the completion of the scientific paper, isolatedly, is a stressful activity to 73,4%, and, when combined with other activities, it is stressor to 97,2%. The study concluded that stress affects 43,2% of the class; 3,7% were with a high degree of this symptom; the realization of the scientific article is a stressful activity, especially when added to the contributing factors quoted.

Keyword: Scientific article. Stress. Official pupil. Educative Activity.

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo identificar el influjo de la realización del artículo científico en el grado de estrés del Oficial - alumno del CAP-2/2010. Fueron factores que intervinieron cuestiones relevantes de la rutina del alumno. Para esto, se realizó una encuesta descriptiva y de campo. Se utilizó el Catálogo de Síntomas de Estrés (ISS), desarrollado por Lipp y Guevara (1994). Se aplicó también un cuestionario sobre la realización del artículo científico y sobre los factores que contribuyen para el estrés. La muestra compuesta por 109 militares, que correspondió a 93,2% del universo de la encuesta, presentó las siguientes características: 39,4% estaban estresados en la fase de resistencia, y 3,7% estaban exhaustos. Se levantó, todavía, que la realización del artículo científico, de manera aislada, es una actividad estresante para 73,4%, y, cuando se asocia a las demás actividades, es agente causador de estrés para el 97,2%. El estudio concluyó que el estrés afecta al 43,2% de la clase; 3,7% estaban con alto grado de ese síntoma; La realización del artículo científico es una actividad estresante, principalmente cuando se suma a los factores dichos anteriormente.

Palabras-clave: Artículo científico. Estrés. Oficial-alumno. Actividad Educativa.

INTRODUÇÃO

A Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica (EAOAR) tem como missão preparar oficiais subalternos e intermediários, com objetivo de aprimorá-los para o desempenho de funções administrativas, de assessoramento e operacionais.

Via de regra, o Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica (CAP), ministrado pela EAOAR, é uma das condições exigidas para aqueles oficiais intermediários da Aeronáutica que almejam galgar a condição de oficial superior.

Nesse contexto, cerca de quatro meses antes de se apresentar na EAOAR, o oficial, “aspirante” ao Curso de Aperfeiçoamento, toma ciência da Ordem de Matrícula no CAP, publicada em Boletim do Comando da Aeronáutica (BCA).

O futuro aluno tem a incumbência de preparar e enviar à Escola, por meio do site da EAOAR, um tema de pesquisa contextualizado, que será objeto de seu trabalho científico.

Ao chegar à EAOAR, o Oficial-Aluno se engaja na rotina da Escola, onde recebe um volume significativo de informações e orientações gerais que nortearão o seu caminho durante o período de duração do curso.

A partir de então, o aluno do CAP começa sua “corrida” rumo à elaboração do artigo científico, que é composta por diversos quesitos, dentre os quais pode-se citar: aprovação do tema e problema de pesquisa, objetivos geral e específico, questões norteadoras, referencial teórico, metodologia, referências bibliográficas, entre outros.

Paralelamente a essa atividade, existe a carga horária das aulas teóricas, que preenche o horário de expediente, intercaladas com diversos trabalhos de grupo, redações, provas, educação física e competição entre os grupos de alunos, visando à taxa eficiência.

Vale ressaltar que o sucesso na conclusão desse trabalho representa o futuro da carreira profissional dos Oficiais-Alunos, porque é uma tarefa avaliada no CAP e um dos critérios para a conquista do MBA em gestão pública, que enriquecerá o *curriculum vitae* desses

oficiais e servirá, também, de ferramenta para um melhor assessoramento aos seus comandantes.

Em adição ao exposto anteriormente, existe a competitividade gerada entre os alunos, pelos primeiros lugares na classificação geral do curso, uma vez que isso poderá lhes proporcionar vantagens, como a conceituação na Lista de Mérito Relativo (LMR).

A LMR versa sobre o posicionamento em ordem decrescente de mérito quantitativo, em que a classificação geral em cursos de carreira, o conceito militar e o desempenho no TACF (Teste de Aptidão do Condicionamento Físico), são fatores relevantes para promoções, indicações para funções de comando, missões no exterior, entre outros, conforme metodologia desenvolvida pela Comissão de Promoções de Oficiais (CPO), (ICA 36-4, 2009).

Diante dos fatos expostos, observou-se empiricamente, por meio de comentários generalizados sobre o artigo científico, um estado emocional que sugere estresse na turma do CAP 2/2010¹.

Segundo Lipp (1996), estresse é o agrupamento de reações orgânicas e psíquicas de adaptação apresentadas pelo organismo diante de um estímulo que o excite, amedronte ou traga felicidade.

O estudo do estresse no local de trabalho é um tema atual e relevante, uma vez que, segundo Zanelli (2010), empregadores e/ou trabalhadores, em diferentes atividades, estão tendo dificuldades para percebê-lo e refletir em benefício da própria saúde e do bem-estar físico e coletivo.

A pesquisa de investigação sobre o nível de estresse na turma do CAP-2/2010 tem o escopo de identificar o grau deste sintoma nos alunos, uma vez que seus efeitos nocivos podem levar a patologias graves e até à morte, segundo afirma o Professor e Diretor do Instituto de Medicina e Cirurgia Experimental da Universidade de Montreal, Hans Selye (1965).

Dessa forma, a elaboração do artigo científico, no prazo estabelecido de aproximadamente dois meses, poderia constituir-se em fator desencadeador desse sintoma no Oficial-Aluno.

Tudo isso gerou uma inquietação em estudar a proporção de estresse suscitado, entre os alunos do CAP-2/2010, pela realização do artigo científico.

Esta pesquisa considerou o ambiente da realização do CAP sendo de trabalho e seguirá a linha de pesquisa Administração Militar. Pois, na rotina da EAOAR, encontram-se todos os elementos do dia-a-dia de um capitão em sua Organização Militar, como: graus de

dificuldade na preparação de textos concisos, coerentes e precisos para a confecção de ofícios, partes, relatórios e fichas de avaliação de subordinados.

Outra similaridade encontrada no cotidiano do aluno com o ambiente de trabalho são os fatores estressantes abordados por Zanelli (2010), quais sejam: competição, dificuldade na execução de tarefas, desconhecimento para a realização de serviços, entre outros.

Dentro dessa linha de pesquisa, o presente estudo identificou a influência da realização do artigo científico no estado emocional dos participantes, tendo fatores intervenientes que são as demais tarefas paralelas da sua rotina, a saber: aprovação no CAP, carreira militar, conduta militar, família, exposição oral, MBA, provas, redação, taxa eficiência, tempo e trabalho de grupo.

Para tanto, levantou-se o seguinte problema de pesquisa: como a realização do artigo científico contribuiria para afetar o nível de estresse emocional² do Oficial-Aluno do CAP-2/2010?

Para responder à formulação do problema, permitindo assim a análise e compreensão do assunto, foi apresentada a hipótese a seguir: a realização do artigo científico aumenta o grau de estresse do Oficial-Aluno do CAP-2/2010.

Finalizando, o objetivo geral da pesquisa foi identificar a dimensão do estresse emocional causado pela realização do artigo científico, tendo fatores intervenientes alguns quesitos, já citados anteriormente, relacionados à rotina do Oficial-Aluno do CAP-2/2010. Para atingi-lo, foi necessário estabelecer os objetivos específicos subsequentes:

- a) avaliar o grau de dificuldade da realização do artigo científico em adição com as demais tarefas paralelas do Oficial-Aluno;
- b) verificar se a realização do artigo científico, somada às demais atividades da EAOAR, é um fator gerador de estresse.

Preliminarmente, para dar prosseguimento a este trabalho, faz-se necessário conhecer alguns conceitos sobre o estresse, que serão demonstrados a seguir.

1 O ESTRESSE

Neste capítulo será efetuada uma abordagem sobre as conceituações a respeito do estresse, segundo alguns autores, e um detalhamento concernente às fases que compõem o estudo do tema como fundamentação teórica para a pesquisa.

¹ Segunda turma do Curso de Aperfeiçoamento da Aeronáutica do ano de 2010.

² "Estresse emocional" termo utilizado por Mirian Altman, Mestre em Psicologia de Envelhecimento pela USP. Disponível em: <http://www.miriamaltman.psc.br/archives/estresse_emocional.html>. Acesso em: 03 set. 2010.

1.1 CONCEITOS

Segundo Zanelli (2010), o estresse é um tema atual e oportuno no século XXI, uma vez que a vida agitada do mundo do trabalho, as mudanças tecnológicas, a concorrência globalizada, frente à cobrança contínua pela resolução de problemas e obtenção de produtividade, com todos os seus fatores adversos, levam cada vez mais cidadãos a manifestarem os sintomas de tensão emocional.

Existem várias conceituações para o estresse, algumas das quais serão apresentadas a seguir.

O estresse é a combinação de condições bioquímicas que acontecem no corpo humano, na tentativa de se ajustar às demandas do meio (ALBRECHT, 1988).

Para Cardoso (2000), estresse é um desequilíbrio entre as exigências do ambiente e os recursos que a pessoa julga ter diante da ameaça.

Couto (1987) e Alves (1992) definem o estresse como uma condição em que ocorre um desgaste incomum do corpo, conjugado com a redução da capacidade de trabalho, tendo causa a incapacidade prolongada de o indivíduo aceitar, suplantando ou se adequando às exigências de ordem psíquica no seu ambiente de vida.

A teoria original de Selye (1965), criada em 1936, afirma que o organismo reage à percepção de um agente estressor com uma ação de adaptação chamada de Síndrome de Adaptação Geral (SAG) que gera um momentâneo aumento da resistência interna do indivíduo. Após essa tensão, o corpo passa por uma situação de relaxamento, proporcionada pelo descanso. Isso é suficiente para manter o equilíbrio entre relaxamento e excitação necessário para a manutenção da saúde.

Entretanto, se a exposição ao agente estressor perdurar, o organismo não conseguirá retornar ao estágio de relaxamento inicial, o que, a longo prazo, pode levar a doenças.

Dentre a diversidade de tipos de estresse contida na literatura, este estudo focou o estresse ocupacional, ou seja, aquele ocasionado pelas atividades de trabalho, conceituado por Lazarus (1995) como um processo oriundo de agentes estressores provocados pela relação entre o ambiente de trabalho e o indivíduo.

1.2 FASES DO ESTRESSE

Este estudo se baseou nos princípios originais de Selye (1965), pioneiro do estudo do estresse no século XX, que o dividiu em três fases, quais sejam: Alerta, Resistência e Exaustão. Cada uma dessas etapas é caracterizada por um conjunto de sintomas peculiares.

A Fase de Alerta pode ser considerada positiva. Pois é quando, diante de um agente estressor, instala-se no organismo um estado de vigilância. Nesse estágio, há uma quebra da homeostase (equilíbrio interno do organismo).

Se o agente causador de estresse cessa, a adrenalina é eliminada e ocorre o retorno à homeostase, sem danos para o organismo.

Nessa fase, dependendo da reação do indivíduo, ocorre o aumento da produtividade. A pessoa fica mais atenta e motivada. Alguns de seus sintomas característicos são: aumento da frequência respiratória, tensão muscular, mãos frias e suadas, sensação de nó no estômago e aumento da transpiração.

Se o agente estressor perdurar, o indivíduo entra no segundo estágio denominado Fase de Resistência, que pode ser revertido, de forma a possibilitar a restauração da homeostase, com o consequente desaparecimento dos sintomas.

No entanto, se o organismo não conseguir reagir, a pessoa fica vulnerável a doenças. Dentre os sintomas característicos, podem-se destacar: problemas com a memória, hipertensão arterial, sensação de desgaste físico constante, mudança de apetite, diminuição da libido, tontura e sensação de estar fluando.

Perdurando os sintomas da Resistência, o indivíduo entra na Fase de Exaustão que é a mais negativa. É quando se instala a fadiga psicológica em forma de depressão. Há aumento da vulnerabilidade a patologias. Entre os seus sintomas estão: insônia, problemas dermatológicos, estomacais, cardiovasculares, apatia sexual, vontade de fugir de tudo, autodúvida, irritabilidade. Em casos mais graves, pode levar à morte.

Para fundamentar o presente estudo, será detalhado a seguir o embasamento teórico da pesquisa.

1.3 EMBASAMENTO TEÓRICO

Neste trabalho, foi utilizado o Inventário de Sintomas de Estresse (ISS), que se refere a um teste de medição de estresse desenvolvido por Lipp e Guevara (1994), baseado nos princípios da teoria biológica de estresse de Hans Selye.

Foi empregado, ainda, o embasamento teórico da obra de Zanelli (2010), que foca “O Estresse nas Organizações de Trabalho”, abordando assuntos relacionados à demanda de produtividade no trabalho, a competição gerada entre funcionários, experiências subjetivas e a exigência de tarefas complexas para as quais o indivíduo não se sente preparado para desempenhar.

Segundo Zanelli (2010, p. 19), “[...] há cerca de 200 anos, as exigências diárias de trabalho têm agravado o nível de estresse e os danos à saúde”.

Ainda segundo Zanelli (2010, p. 14), “[...] a preocupação com os efeitos do estresse ocupacional atingiu um ponto marcante quando, em 1999, vários países adotaram medidas antiestresse no trabalho”, quais sejam: programas de promoção da saúde e redução de fatores de risco, que envolvem ações contra o tabagismo, incentivo ao controle de obesidade e redução de agentes estressores.

A supracitada obra focaliza o estresse provocado nos locais de trabalho, enfatizando as constantes adaptações que o trabalhador precisa enfrentar. Realça os aspectos situacionais como desencadeadores de tensão emocional.

Foi utilizada, ainda, a obra de Dejours (2009), que se intitula: “A loucura do Trabalho”, e foca o estudo de psicopatologia do trabalho. O autor avalia “o medo em tarefas submetidas a ritmos de trabalho”, em que o fator tempo é importante desencadeador de tensão.

Com base nos conhecimentos sobre estresse e na fundamentação teórica, foi possível estabelecer a metodologia da pesquisa.

2 METODOLOGIA

Os alunos do CAP estão submetidos a uma rotina em que cumprem diversas tarefas, dentre as quais se insere a composição do artigo com suas diversas etapas, além das demais ocupações paralelas já citadas neste trabalho.

A responsabilidade de elaboração do artigo científico, somada aos demais encargos, podem ser desencadeadores de estresse na vida desses oficiais. Por isso, foi efetuada uma investigação para identificar a incidência desse fenômeno, provocado pela atividade de composição do trabalho científico associada às demais tarefas do CAP.

A linha de pesquisa deste estudo inseriu-se no contexto da Administração Militar, por estar relacionada à análise de fatores estressantes do local de trabalho abordados por Zanelli (2010), dentre os quais podem-se citar: competição, dificuldade na execução de tarefas, desconhecimento da realização de serviços, entre outros.

O estudo desenvolvido caracterizou-se, quanto aos fins, como descritivo, pois, “[...] tem o objetivo primordial de descrever as características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis.” (GIL, 2009, p.42) e exploratório, uma vez que realiza questionário com pessoas que vivenciaram experiências práticas com o problema pesquisado (GIL, 2009, p.41).

Quanto aos meios, o trabalho foi classificado como pesquisa de campo, uma vez que “[...] é enfatizada a

importância de o pesquisador ter tido ele mesmo uma experiência direta com a situação de estudo”, conforme Gil (2009, p. 53). O resultado foi levantado por meio de aplicação de formulário e questionário.

A primeira parte da coleta de dados foi procedida utilizando-se o formulário, norteado pelo Inventário de Sintoma de Estresse (ISS), que foi distribuído ao universo de alunos.

O ISS é um teste desenvolvido por Lipp e Guevara (1994) (Anexo A), baseado nos princípios de Selye, que objetiva identificar o estresse através dos sintomas psicofísicos do indivíduo. Tal material foi adquirido na internet³.

O referido inventário avalia o estresse tomando-se por base as manifestações clínicas do avaliado e classifica-o em três fases, quais sejam: Fase de Alerta (fase I); Fase de Resistência (fase II) e Fase de Exaustão (fase III).

A Fase I desse método é caracterizada por sete ou mais sintomas apresentados nas últimas vinte e quatro horas; a Fase II, por quatro ou mais sintomas no último mês e a Fase III, por nove ou mais sintomas apontados nos últimos três meses.

O estudo avaliou até a Fase III, por considerar que os sintomas relativos ao fenômeno investigado poderiam estar presentes antes da chegada dos oficiais-alunos à EAOAR e por entender que a realização do artigo se iniciou com o envio do tema de pesquisa e contextualização à Escola.

A segunda parte da coleta de dados foi efetuada por meio de um questionário, preparado pelo autor deste trabalho.

Uma parte do questionário arrolou diversos quesitos relacionados à rotina do aluno, alistados como intervenientes, em que cada participante pôde escolher, dentre os itens apresentados, aqueles que considerou como desencadeadores de estresse na rotina do CAP. As opções oferecidas foram: aprovação no CAP, carreira militar, conduta militar, família, exposição oral, MBA, provas, redação, relacionamento, taxa eficiência, tempo e trabalhos de grupo.

O critério de escolha desses itens foi efetuado por intermédio de pesquisa informal realizada com diversos alunos, sobre aqueles elementos que consideravam relevantes para serem avaliados.

Outra parte desse questionário comportou questões relativas ao artigo científico e perguntas sobre a experiência, anterior ao CAP, na realização de trabalho dessa natureza; familiarização⁴ com o tema; se a elaboração

³ INSTITUTO RHINE. Conheça seu estresse – Inventário de Sintomas de Estresse (ISS). Disponível em: <<http://www.institutorhine.hpg.ig.com.br/teste.htm>>. Acesso em: 18 ago. 2010.

⁴ Conhecimento adquirido através de leitura sobre o assunto ou realização de artigo científico.

do artigo, em si, gera estresse; e se a pesquisa científica, em adição com os demais fatores intervenientes, é uma ocupação estressante.

O questionário (Apêndice A) arrolou algumas fases da realização do trabalho científico, dentre as quais os alunos escolheram aquelas que lhes causavam tensão⁵.

O universo investigado foi composto por 117 capitães que integram a segunda turma do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais do ano de 2010, divididos em Quadros/Especialidades da seguinte forma: 54 Aviadores, 04 Dentistas, 28 Especialistas, 05 Infantes, 19 Intendentes e 07 Médicos.

Foi efetuado um pré-teste com três alunos, o qual serviu de orientação para a aplicação do teste propriamente dito.

Inicialmente, foi realizada uma exposição de preparação dos alunos, através da qual enfatizou-se a individualidade no preenchimento do formulário, a responsabilidade na veracidade das informações prestadas, o caráter de anonimato da identidade dos participantes e o prazo de dois dias para a devolução do material.

Outrossim, depois de coletados, os dados foram tratados por intermédio de uma análise estatística e qualitativa, conforme descrito na obra de Gil (2009).

Finalmente, com base na metodologia apresentada, foi procedida a sistemática de coleta, análise e interpretação de dados.

3 COLETA, ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

Esta pesquisa teve por objetivo levantar o grau de estresse provocado pela realização do artigo científico, na turma do CAP-2/2010, tendo fatores intervenientes alguns quesitos (Apêndice A) que podem influenciar no grau de estresse da turma.

Para tanto, foi empregado o ISS, que é um inventário de sintoma de estresse criado pela especialista em psicologia Lipp e Guevara, psicólogo, a fim de verificar a incidência de estresse no grupo amostral (Anexo A).

O referido inventário avalia o grau de estresse considerando-se os sintomas psicofísicos manifestados e o classifica em três fases, quais sejam: Fase I (Alerta), Fase II (Resistência) e Fase III (Exaustão).

Por fim, a última parte da pesquisa foi efetuada utilizando-se de um questionário, contendo 12 itens para serem escolhidos como causadores do sintoma, que serão considerados fatores intervenientes, e um questionário com perguntas relacionadas ao artigo científico,

conforme descrito neste trabalho (Apêndice A).

3.1 COLETA DE DADOS

Foram distribuídos, a cada um dos 117 Oficiais-Alunos do CAP-2/2010, um formulário contendo o Inventário de Sintoma de Estresse (ISS) de Lipp & Guevara (Anexo A), e um questionário (Apêndice A) preparado pelo autor deste trabalho, conforme detalhado no capítulo anterior.

Em seguida, foram divulgadas algumas instruções, dentre as quais podem-se destacar: a responsabilidade em apresentar informações verídicas e o caráter de anonimato da identidade dos pesquisados.

Dos 117 alunos do CAP que receberam o material da coleta de dados, 109 devolveram o formulário e o questionário preenchidos, o que correspondeu a (93,2%) da turma.

Subsequentemente serão apresentados os resultados obtidos por meio da análise e interpretação desses dados.

3.2 RESULTADOS

Após serem coletados, os dados foram tratados estatisticamente conforme preconiza Gil (2009).

Abaixo serão divulgados os resultados da primeira parte da pesquisa.

Tabela 1: Resultado do teste do nível de estresse da amostra pesquisada.

Fase do <i>Stress</i>	Frequência (<i>f_i</i>)	Porcentagem (%)
Sem estresse	62	56,9
Alerta	-	-
Resistência	43	39,4
Exaustão	4	3,7
Total	109	100

O resultado apresentado na Tabela 1 demonstra que 62 alunos (56,9%) da amostra não apresentaram qualquer grau de estresse. O teste ainda provou que não foi detectado estresse na Fase I (Alerta). No entanto, 43 alunos (39,4%) se encontram na Fase II (Resistência) e 4 alunos (3,7%) estão na Fase III (Exaustão).

Segundo Lipp & Guevara (1994), a Fase II (Resistência), é uma situação desgastante, com esquecimento e cansaço. Nessa fase, pode ocorrer o retorno ao equilíbrio e harmonia ou poderá ainda evoluir para a próxima fase em decorrência da não adaptação e/ou eliminação da fonte de estresse.

A Fase III (Exaustão), na qual se encontram 4 alunos (3,7%), é crítica e perigosa, podendo se agravar e levar a

⁵ "A palavra stress (tensão) tem sido usada em Inglês corrente e comum há muito tempo." CHISHOLM, George B. *Stress: O homem sob tensão*. São Paulo: Cultrix, 1967.

comprometimentos físicos em forma de doenças (LIPP & GUEVARA, 1994).

A segunda parte do teste é composta pela relação de fatores relacionados à rotina do CAP, considerados intervenientes, e que podem ser causadores de tensão. Conforme demonstrado na figura 1.

Como se observa na Figura 1, dentre os 12 fatores apresentados, pode-se destacar quatro desses que, segundo a maior parte dos alunos, se constituem causadores do sintoma estudado, que são: provas (79,8%); seguido por aprovação no CAP (64,2%); em terceiro lugar está o MBA (58,7%) e, por fim, o tempo (51,4%).

Do resultado obtido, deduz-se que os itens mais votados são, em maior ou menor grau, contribuintes na geração de tensão na rotina dos participantes.

Mais um levantamento realizado neste questionário refere-se à experiência do Oficial-Aluno com o tema “Artigo Científico”. Para tanto foram dirigidas as seguintes questões:

a) Você já elaborou artigo científico anteriormente ao CAP?;

b) Na sua concepção, qual a familiarização⁶, anterior ao CAP, você julga ter com o assunto “Artigo Científico”?;

c) Você considera a realização do artigo científico, isoladamente, uma atividade estressante?;

d) Como você avalia a atividade de realização do artigo científico, quando somada aos fatores relacionados ao CAP?

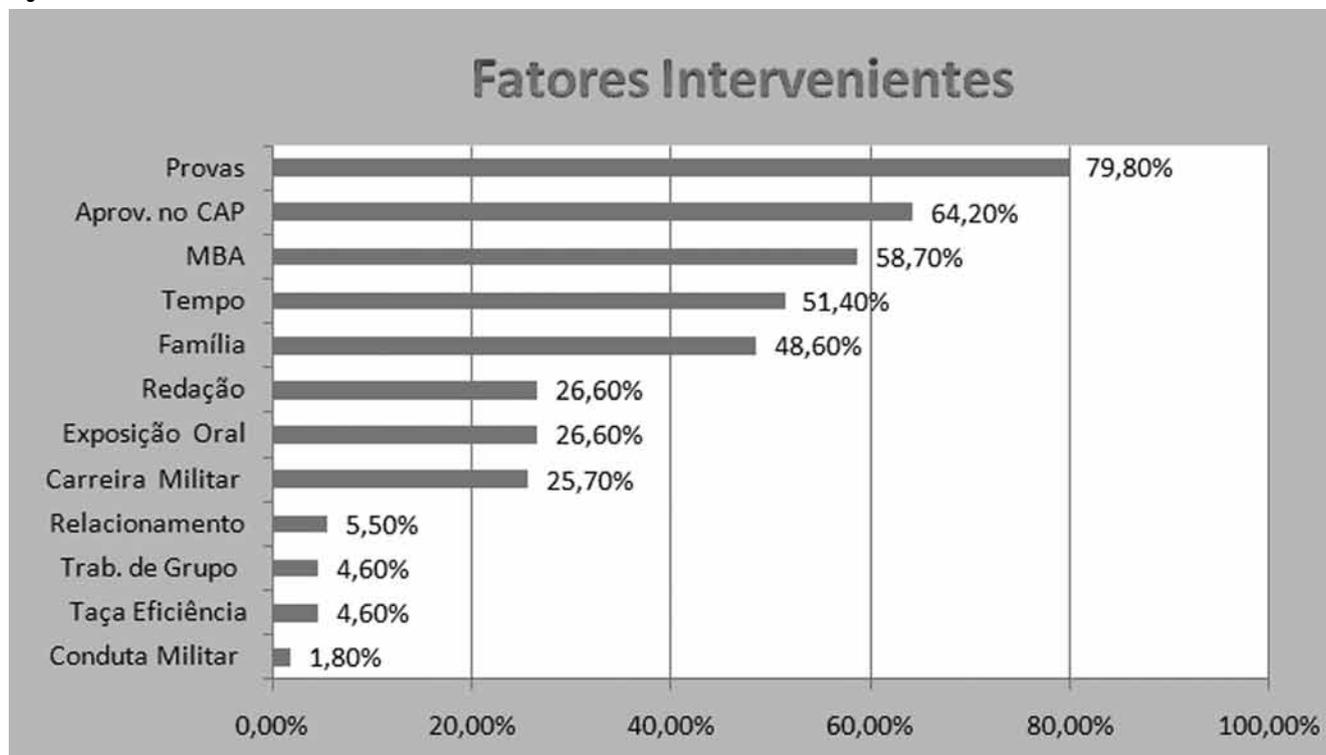
Chegou-se ao resultado a seguir: (86,2%) dos alunos nunca haviam realizado trabalho dessa natureza; (73,4%) responderam que possuem pouca ou nenhuma familiarização com o assunto; para (73,4%) dos pesquisados a realização do artigo isoladamente é um trabalho estressante; e (97,2%) dos Oficiais-Alunos responderam que a realização do trabalho científico, quando somada aos fatores intervenientes, mostrados na Figura 1, é uma tarefa estressante.

A partir dos dados apresentados, deduz-se que a experiência da maioria dos participantes com o tema em tela é ínfima. Outra conclusão a que se chega refere-se à realização da pesquisa científica que, para a maior parte do grupo amostral, é uma atividade estressante, principalmente quando somada aos fatores relacionados da Figura 1, alcançando a marca de 97,2% do grupo investigado.

Um subsequente levantamento realizado engloba as fases de composição do trabalho científico. Foi então solicitado que os alunos indicassem aquelas etapas que lhes causavam estresse. O resultado se encontra na Figura 2, a seguir.

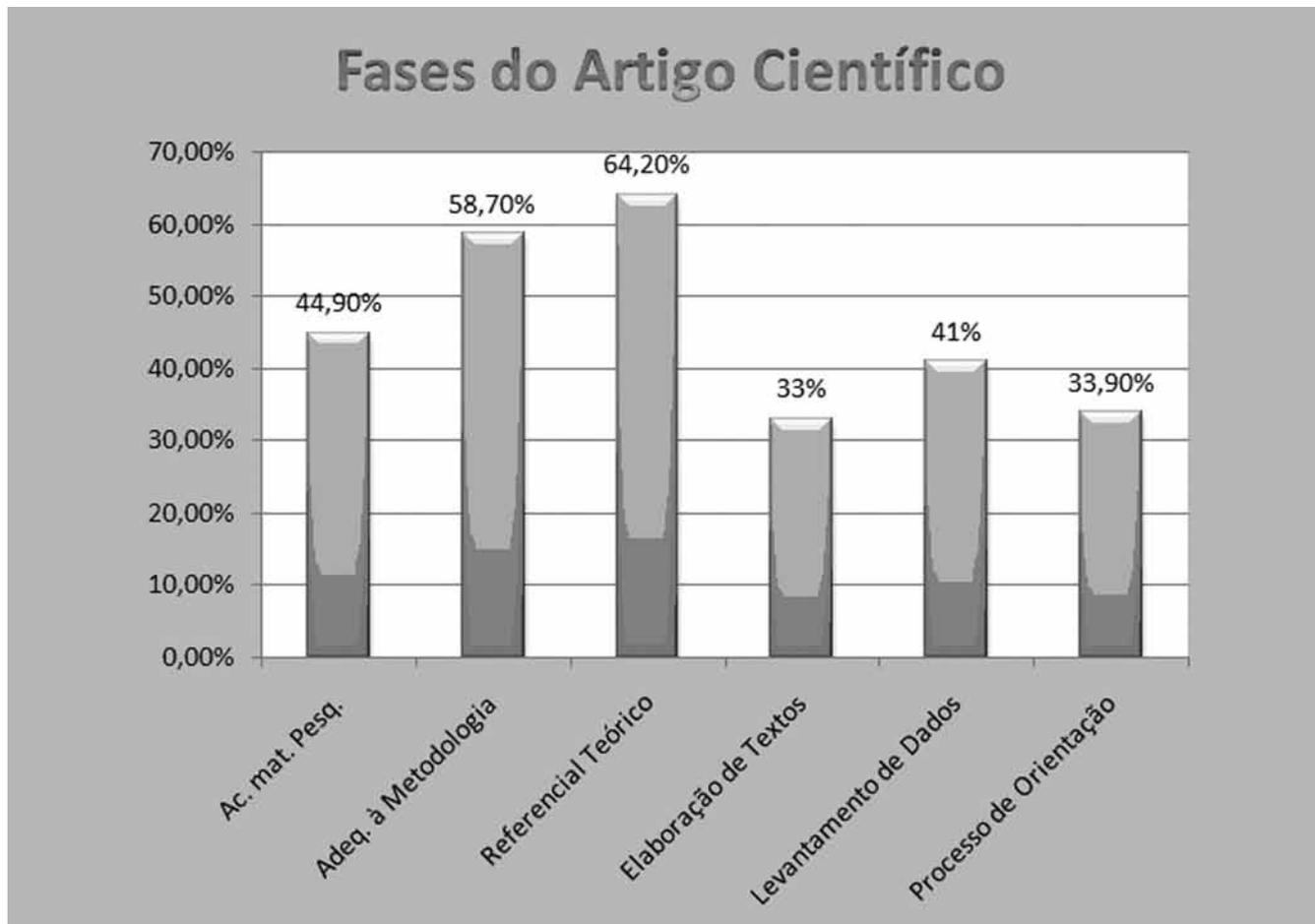
A maior parte do grupo, isto é 64,2%, assinalou que a busca pelo referencial teórico é agente causador do sintoma estudado; em segundo lugar como fator desencadeador de tensão fica a adequação à metodologia, com 58,7% de escolha. Isso denota que os alunos

Figura 1: Fatores causadores de estresse.



⁶ Conhecimento adquirido através de leitura sobre o tema ou realização de Artigo Científico.

Figura 2: Etapas do artigo científico que causam estresse.



apresentam uma dificuldade relevante de encontrar na bibliografia um embasamento teórico para responder o problema de pesquisa, bem como adequá-lo à metodologia científica.

3.3 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Examinando os resultados apresentados, chega-se aos seguintes dados: 47 alunos se encontram estressados, o que representa (43,1%) da amostra. Dentre esses, 4 estão na Fase III (Exaustão), que corresponde (3,7%). Essa fase (Exaustão) de estresse inspira cuidados, porque pode evoluir para doenças físicas, segundo Lipp & Guevara, (1994).

Esses valores são significativos quando comparados com estudos⁷ que avaliaram os índices de estresse no local de trabalho de outras categorias profissionais. Principalmente pelo número de incidências na Fase III (Exaustão).

Um distinto levantamento focou os fatores intervenientes para o desencadeamento do sintoma.

Serão aqui destacados aqueles escolhidos pela maior parte dos pesquisados, quais sejam: provas (79,8%); seguido por aprovação no CAP (64,2%); em terceiro lugar MBA (58,7%); e o tempo com 51,4% de escolha.

Os fatores apontados como estressantes por mais de 50% dos pesquisados são aqueles que geram competição e/ou envolvem a possibilidade de fracasso, que pode ser traduzida como a reprovação no CAP, provas e/ou a probabilidade de não se conquistar algo importante para a carreira profissional, no caso o MBA.

Zanelli (2010) cita que as demandas constantes de produtividade e a competição em que há a possibilidade de fracasso, nas corporações de trabalho, são capazes de minar a saúde emocional daqueles que têm dificuldades de enfrentar pressões.

Em se tratando do artigo científico, que é o objeto desta investigação, foram coletadas essas informações: 86,2% dos alunos nunca haviam realizado artigo científico; 73,4% responderam que possuem pouca ou nenhuma familiarização com o assunto; para 73,4% dos pesquisados a realização desse tipo de trabalho,

⁷ Sintomas de stress entre os professores Brasileiros. Disponível em: < <http://www.psicologia.com.pt/artigos/textos/A0336.pdf> >. Acesso em: 19 set. 2010.

isoladamente, é estressante; e para 97,2% dos Oficiais-Alunos a realização da pesquisa científica, quando somada aos fatores intervenientes mostrados na Figura 1, é uma tarefa estressante.

Percebe-se, pelos dados apresentados, que o artigo científico é um tema ignorado pela maioria dos participantes, os quais não possuem a menor noção do assunto.

Segundo Zanelli (2010), o medo do desconhecido e experiências subjetivas, ou seja, aquelas de que não se tem um conhecimento prático, produzidas no contexto organizacional, são consideradas agentes estressores.

Mais um dado importante está associado à realização do trabalho científico em adição aos fatores (Figura 1), pois, ao desconhecimento da elaboração da pesquisa científica, adiciona-se a variável tempo, que se interpõe como agente gerador do sintoma em tela, com 51,4% de escolha.

O medo de não conseguir realizar tal tarefa no tempo disponível, levando esses alunos ao fracasso, suscita o estresse.

Dejours (2009, p. 73) cita “o medo em tarefas submetidas a ritmos de trabalho”, onde o tempo é variável importante para produzir tensão.

O último levantamento efetuado abrange as fases de realização da pesquisa científica que desencadeiam o sintoma em estudo. Nesse quesito, destacaram-se, com mais de 50% de escolha, os itens: busca pelo referencial teórico (64,2%); seguido por adequação à metodologia (58,7%). Essa representação denota que os alunos apresentam uma dificuldade relevante de encontrar na bibliografia um embasamento teórico para responder o problema de pesquisa, bem como adequá-lo à metodologia científica.

Essas dificuldades, somadas ao desconhecimento do assunto, tendo ainda como elemento desfavorável o tempo, elevaram o grau de dificuldade da realização do trabalho científico.

Para Zanelli (2010), uma parte substancial do estresse experimentado por trabalhadores se deve às exigências de tarefas complexas, para as quais o trabalhador não se julga capaz. O artigo científico, conforme demonstrado neste estudo, é uma tarefa complexa, na medida em que é um tema incógnito da maior parte dos pesquisados.

Em resumo, pode-se afirmar que, dos 109 participantes do grupo amostral, 47 se encontram estressados, o que corresponde a (43,1%) do total. Desse percentual, 43 alunos (ou 39,4%) se encontram na Fase II (Resistência) e 4, isto é 3,7%, estão na Fase III (Exaustão).

Foi também demonstrado que a pouca ou nenhuma noção do tema estudado é fenômeno gerador de tensão

para (86,2%) dos entrevistados. Igualmente, a dificuldade de encontrar o referencial teórico, para 64,2%, e a complexidade de adequação à metodologia, indicado por 58,7% dos alunos, são desencadeadores desse sintoma.

A realização do artigo, isoladamente, foi responsável por 73,4% de escolha como elemento estressor e, quando somado aos fatores intervenientes, esse percentual aumenta para 97,2%, isto é, 106 alunos.

Do exposto, conclui-se que o desconhecimento desses alunos no que concerne à realização da pesquisa científica, associado à dificuldade de encontrar o referencial teórico e adequar o problema de pesquisa à metodologia científica, é agente desencadeador de estresse na realização desse tipo de trabalho, conforme os dados apresentados.

Outrossim, deve-se considerar como fatores intervenientes, além do tempo, outros quesitos apontados como agentes estressores pela maior parte dos investigados, porque geram competição e/ou envolvem a possibilidade de fracasso, quais sejam: reprovação no CAP, provas e a probabilidade de não se conquistar algo importante para a carreira profissional, que é o MBA.

Dessa forma, pôde-se corroborar a hipótese apresentada, uma vez que foi comprovado, à luz do embasamento teórico utilizado, que a realização dessa atividade é desencadeadora de estresse na turma do CAP-2/2010.

Por fim, com base na análise e interpretação de dados apresentadas, será possível estabelecer a conclusão e responder o problema de pesquisa formulado.

CONCLUSÃO

Esta investigação objetivou identificar o grau de estresse emocional causado pela realização do trabalho científico no Oficial-Aluno do CAP-2/2010, tendo como fatores intervenientes aqueles contidos na Figura 1 deste artigo.

Para tanto, levantou-se o problema a seguir: Como a realização do artigo científico contribuiria para afetar o nível de estresse emocional do Oficial-Aluno do CAP-2/2010?

Para responder o problema de pesquisa foi proposto, como objetivo geral, identificar a proporção de estresse emocional causado pela realização do trabalho científico. Para atingi-lo, foram cumpridos os seguintes objetivos específicos: avaliar o grau de dificuldade da realização do trabalho científico em adição com as demais tarefas paralelas do Oficial-Aluno e verificar se a realização do trabalho científico, somada às demais ocupações da EAOAR, é um fator gerador de tensão emocional.

A investigação pretendeu comprovar a seguinte hipótese: a realização do trabalho científico aumenta o nível de estresse do Oficial-Aluno do CAP-2/2010.

Depois de concluídas todas as fases do processo de pesquisa, pôde-se responder o problema formulado e confirmar a hipótese, pois 43,2% dos alunos se encontravam estressados, em Fase de Resistência e Exaustão, sendo a realização do artigo causador de tensão em 73,4% do grupo e, quando somada às demais atividades, esse índice aumentou para 97,2% da amostra.

Vale ressaltar que a realização do artigo científico, como parte integrante do CAP, é importante porque

enriquece o currículo acadêmico e profissional dos oficiais aperfeiçoados.

Um dado que deve ser evidenciado se refere à incidência de estresse na Fase III (Exaustão), na amostra pesquisada. Este é um fenômeno relevante, pois trata da fase crítica, onde se instala a fadiga psicológica em forma de depressão, deixando o indivíduo vulnerável a patologias, podendo levar à morte.

Finalizando, este estudo não teve a pretensão de esgotar o assunto e sugere que sejam realizadas outras pesquisas sobre o estresse ocupacional, em futuras turmas do CAP, que poderão se estender a outros setores da EAOAR.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRECHT, Karl. **O gerente e o estresse: Faça o estresse trabalhar por você.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1998.

ALVES, G.L.B. **Stress: diagnóstico e tratamento.** Curitiba: Relisul, 1992.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. **Comissão de Promoções de Oficiais (ICA 36-4).** Portaria 19/CPO, 02 abr. 2009. Brasília, DF: COMAER, 2009.

CARDOSO, R. M. **O Stress nos professores portugueses:** Coleção mundo dos saberes 31. Porto – Portugal: Porto Editora, 2000.

COUTO, H.A. **Stress e qualidade de vida do executivo.** Rio de Janeiro: COP, 1987.

DEJOURS, Christophe. **A loucura do trabalho.** Estudo de psicopatologia do trabalho. São Paulo: Cortez Editora, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Editora Atlas S. A., 2009.

INSTITUTO RHINE. **Conheça seu grau de estresse – Inventário de Sintomas de Estresse (ISS).** Disponível

em: <<http://www.institutorhine.hpg.ig.com.br.htm>>. Acesso em: 18 ago. 2010.

LAZARUS, R. S. **Psychological stress in the workplace: Occupational stress: a handbook.** Washington, USA: Taylor & Francis, 1995. In: PASCHOAL, T.; TAMAYO, A. **Impacto dos valores laborais e da interferência família – trabalho no estresse emocional.** Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010237722005000200007&script=sci_arttext&tlng=es>. Acesso em: 22 set. 2010.

LIPP, M. E. N. **Estresse: conceitos básicos:** Pesquisas sobre estresse no Brasil: saúde, ocupações e grupos de risco. Campinas: Papirus, 1996.

LIPP, M. E. N. GUEVARA, A. J. H. **Validação empírica do Inventário de Sintomas de Stress (ISS):** Estudos de psicologia. São Paulo: Papirus, 1994.

SELYE, Hans. **Stress: a tensão da vida.** São Paulo: Instituição Brasileira de Difusão Cultural S. A., 1965.

ZANELI, José Carlos. **Estresse nas organizações do trabalho:** Compreensão e intervenção baseadas em evidências. São Paulo: Artmed Editora S.A., 2010.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO REALIZADO COM OS ALUNOS

FORMULÁRIO DE PESQUISA

FATORES RELACIONADOS AO CURSO DE APERFEIÇOAMENTO (CAP)

Analise os fatores abaixo relacionados e assinale aquele(s) que você considera como contribuinte(s) para gerar e/ou aumentar o grau de estresse na rotina do CAP:

Obs.: Você poderá assinalar mais de um item.

- Aprovação no CAP
- Carreira Militar
- Conduta militar
- Família
- Exposição Oral
- MBA
- Provas
- Redação
- Relacionamento
- Taça Eficiência
- Tempo
- Trabalhos de grupo
- Outros _____

APÊNDICE A – CONTINUAÇÃO

FATORES RELACIONADOS AO ARTIGO CIENTÍFICO

RESPONDA AO QUESTIONÁRIO ABAIXO CONFORME SOLICITADO:

- 1) Você já elaborou Artigo Científico anteriormente ao CAP?
 sim não
- 2) Na sua concepção, qual a familiarização⁸ anterior ao CAP você julga ter com o assunto “Artigo Científico”?
 vasta média pouca nenhuma
- 3) Você considera a realização do Artigo Científico, **isoladamente**, uma atividade estressante?
 sim não
- 4) Como você avalia a atividade de realização do Artigo Científico, quando somada aos FATORES RELACIONADOS AO CAP, **por você identificados na página anterior**?
 não estressante estressante
- 5) Em caso de resposta positiva (estressante) à **pergunta anterior** (item 4), assinale o(s) quesito(s) que você considera como causador(es) de estresse, no processo de elaboração do Artigo Científico:
 Acesso ao material de pesquisa
 Adequação à Metodologia
 Busca de Referencial Teórico
 Elaboração de textos (escrita)
 Levantamento de Dados
 Processo de Orientação
 Outros _____

Obrigado! A sua contribuição será de grande valia para a pesquisa sobre estresse no CAP-2/2010.

⁸ Conhecimento adquirido através de leitura sobre o tema ou realização de Artigo Científico.

ANEXO A**TESTE DE LIPP -ISS- INVENTÁRIO SINTOMAS DE STRESS**

Assinale no interior dos parênteses, os sintomas que tem experimentado nas ÚLTIMAS 24 HORAS:

- Mãos e/ou pés frios
- Boca Seca
- Nó ou dor no estômago
- Aumento de sudorese (muito suor)
- Tensão muscular (dores nas costas, pescoço, ombros)
- Aperto na mandíbula/ranger de dentes, ou roer unhas ou ponta de caneta
- Diarréia passageira
- Insônia, dificuldade de dormir
- Taquicardia (batimentos acelerados do coração)
- Respiração ofegante, entrecortada
- Hipertensão súbita e passageira (pressão alta súbita e passageira)
- Mudança de apetite (comer bastante ou ter falta de apetite)
- Aumento súbito de motivação
- Entusiasmo súbito
- Vontade súbita de iniciar novos projetos

Assinale os sintomas que tem experimentado no ÚLTIMO MÊS:

- Problemas com a memória, esquecimentos
- Mal-estar generalizado, sem causa específica
- Formigamento nas extremidades (pés ou mãos)
- Sensação de desgaste físico constante
- Mudança de apetite
- Aparecimento de problemas dermatológicos (pele)
- Hipertensão arterial (pressão alta)
- Cansaço Constante
- Aparecimento de gastrite prolongada (queimação no estômago, azia)
- Tontura, sensação de estar flutuando
- Sensibilidade emotiva excessiva, emociona-se por qualquer coisa
- Dúvidas quanto a si próprio
- Pensamento constante sobre um só assunto
- Irritabilidade excessiva
- Diminuição da libido (desejo sexual diminuído)

Assinale os sintomas que tem experimentado nos ÚLTIMOS 3 (TRÊS) MESES:

- Diarréias frequentes
- Dificuldades Sexuais
- Formigamento nas extremidades (mãos e pés)
- Insônia
- Tiques nervosos
- Hipertensão arterial confirmada
- Problemas dermatológicos prolongados (pele)
- Mudança extrema de apetite
- Taquicardia (batimento acelerado do coração)
- Tontura frequente
- Úlcera
- Impossibilidade de Trabalhar
- Pesadelos
- Sensação de incompetência em todas as áreas
- Vontade de fugir de tudo
- Apatia, vontade de nada fazer, depressão ou raiva prolongada
- Cansaço excessivo
- Pensamento constante sobre um mesmo assunto
- Irritabilidade sem causa aparente
- Angústia ou ansiedade diária
- Hipersensibilidade emotiva
- Perda do senso de humor

Teste criado pela especialista Marilda Emmanuel Novaes Lipp, do Laboratório de Estudos Psicofisiológicos do Stress, de Campinas.

ESTUDO DE CASO

Consciência Situacional - O Emprego do HUD

Situational Awareness - The Use of HUD

Conciencia Situacional - El Uso de HUD

Capitão Especialista em Controle de Tráfego Aéreo Ronaldo Francisco da Silva

Pós-graduação: MBA em Gestão Pública pela UFF / RJ

Engenheiro Industrial Químico - USP / SP

Rio de Janeiro - RJ

ronaldofsr@gmail.com

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo identificar os fatores relacionados ao emprego do *Head-Up Display* (HUD) que influenciam o desempenho dos pilotos em procedimentos ILS CAT I, com limites reduzidos de visibilidade e altura de decisão. Para atingir esse objetivo, desenvolveu-se um experimento em simulador de voo e entrevistas com pilotos envolvidos com a instrução em aeronaves EMB-190, em uma empresa aérea e em um esquadrão da Força Aérea de transporte de autoridades. Os experimentos em simulador indicaram que, em voo manual, o HUD diminuiu o erro lateral, o erro vertical e os desvios de velocidade. Da análise dos posicionamentos dos pilotos nas entrevistas, identificou-se que a característica mais valorizada no HUD é o fato de se ter acesso aos dados essenciais como atitude, energia (velocidade e aceleração), altitude e desvios de trajetória ao mesmo tempo em que se olha para fora, na direção do deslocamento da aeronave. Essa característica da interface do HUD aumenta a qualidade de pilotagem e reduz o tempo de rastreamento dos dados e facilita a transição dos instrumentos para as referências visuais externas. Os resultados levaram a concluir que o emprego do HUD possibilita operações com limites reduzidos de teto e visibilidade por aumentar a precisão da trajetória e a consciência situacional do piloto.

Palavras-Chave: Consciência Situacional. Precisão. Simulador de Voo. Navegação Aérea.

Recebido / Received / Recibido
20/04/11

Aceito / Accepted / Acepto
17/06/11

ABSTRACT

This research aimed to identify factors related to the use of Head-Up Display (HUD) which influence the performance of pilots in procedures ILS CAT I, with low limits of visibility and height decision. To achieve this goal, it was developed an experiment in a flight simulator and interviews with pilots involved in the training with EMB-190 aircraft of an airline company, and also in a squadron of the Air Force responsible for authorities transportation. The experiments in the simulator indicated that in manual flight the HUD reduces the lateral error, the vertical error and the speed variances. From the analysis of positions of the pilots interviews, it was identified that the most valued feature in the HUD is the fact of having access to essential data such as: attitude, energy (velocity and acceleration), altitude and course deviations at the same time when looking outside toward the displacement of the aircraft. This HUD interface feature improves the quality of pilotage and reduces the time for tracking data, facilitating the transition from the instruments to the visual external references. The results led to conclude that the use of HUD enables operations with low limits of ceiling and visibility by increasing the accuracy of the trajectory and the pilot situational awareness.

Keywords: Situational Awareness. Accuracy. Flight Simulator. Aerial Navigation.

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo identificar los factores relacionados al empleo del Head-Up Display (HUD) que influyen en el desempeño de los pilotos en procedimientos ILS CAT I, con límites reducidos de visibilidad y altura de decisión. Para alcanzar ese objetivo, se desarrolló un experimento en simulador de vuelo y entrevistas con pilotos envueltos con instrucciones en aeronaves EMB-190, en una empresa aérea y en un escuadrón de la Fuerza Aérea de transporte de autoridades. Los experimentos en simulador indicaron que, en vuelo manual, el HUD disminui el error lateral, el error vertical y los desvíos de velocidad. Del análisis de los posicionamientos de los pilotos en las entrevistas, se identificó que la característica más valorada en el HUD es el hecho de tenerse acceso a los datos esenciales como actitud, energía (velocidad y aceleración), altitud y desvíos de trayectoria al mismo tiempo en que se mira hacia fuera, en la dirección del desplazamiento de la aeronave. Esa característica de la interfaz del HUD aumenta la calidad de pilotaje y reduz el tiempo de rastreo de los datos y facilita la transición de los instrumentos para las referencias visuales externas. Los resultados llevaron a concluir que el empleo del HUD posibilita operaciones con límites reducidos de techo y visibilidad por aumentar la precisión de la trayectoria y la conciencia situacional del piloto.

Palabras-clave: Conciencia Situacional. Precisión. Simulador de Vuelo. Navegación aérea.

INTRODUÇÃO

O *Head-Up Display* (HUD) foi desenvolvido inicialmente para a aviação militar de caça e, segundo Ingman (2005), a partir dos anos 1980, passou a ser utilizado também em aeronaves comerciais. Com a sua evolução tecnológica, alguns Estados passaram, a partir de 1999, a autorizar Mínimos Operacionais de Aeródromo¹ mais baixos mediante o emprego desse sistema. Os Estados Unidos da América (EUA), por exemplo, estabeleceram procedimentos para Autorização de Instalações para Operações com Autorização Especial (*Federal Aviation Administration* – FAA, 2009) e critérios para aprovação de operações de aproximação e decolagem (FAA, 1999 e 2002) que incluem o HUD como um requisito para a

autorização de mínimos operacionais mais baixos que aqueles previstos para operações sem o emprego desse equipamento. Entre os casos previstos estão as *Special Authorization Category I Operations* (Operações Categoria 1 com Autorização Especial – ILS CAT I AE), que se referem a aproximações ILS CAT I com mínimos de Altura de Decisão² (*Decision Height* - DH) e Alcance Visual na Pista (*Runway Visual Range* - RVR) de 150 Ft, e 450 m, respectivamente, ou seja, 50 Ft abaixo da DH normal e 100 m a menos que o RVR normal para procedimento ILS CAT I (ICAO, 2006; e FAA, 2007).

Com base nos pressupostos de que o HUD melhora o desempenho da navegação e do controle da aeronave, a *International Civil Aviation Organization*³ (ICAO), emitiu a emenda nº 34 ao Anexo 6 à Convenção de Chicago,

¹ Mínimos Operacionais de Aeródromo – valores meteorológicos mínimos para as operações de pouso ou decolagem, expressos em termos de MDA (altitude mínima de descida), DH, Teto (altura da base das nuvens em relação à elevação do aeródromo) e Visibilidade.

² A altura de decisão (DH) é uma altura determinada na aproximação de precisão em que uma aproximação perdida deve ser iniciada se a referência visual necessária para continuar a aproximação não foi adquirida.

³ ICAO: agência especializada das Nações Unidas, estabelecida formalmente em 4 de abril de 1947 pela Convenção sobre a Aviação Civil Internacional (Comumente chamada de Convenção de Chicago), cuja função é coordenar e regular o transporte aéreo internacional.

na qual indica que os Estados Contratantes podem conceder crédito operacional para a utilização do HUD, autorizando operações com visibilidades mais baixas que aquelas associadas com os Mínimos Operacionais de Aeródromo normais. Conforme carta da ICAO aos Estados, de agosto de 2009, essa emenda deveria entrar em vigor em 18 de novembro de 2010.

Uma das carências observadas nos documentos internacionais mencionados foi a ausência de referência a um embasamento científico para as reduções nos Mínimos Operacionais de Aeródromo mediante o emprego do HUD.

No Brasil, a utilização do HUD com a finalidade de redução nos Mínimos Operacionais de Aeródromo ainda não está regulamentada. No entanto, uma empresa aérea nacional já solicitou ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) e à Agência Nacional da Aviação Civil (ANAC) os procedimentos e a aprovação, respectivamente, para obter os citados benefícios operacionais. A frota dessa empresa é composta de aeronaves EMB 190 equipadas com HUD. O modelo de HUD dessa aeronave é o *Head-Up Guidance System 5.600* (HGS-5600), fabricado pela Rockwell Collins. Entre os benefícios solicitados, está a aprovação para operações ILS CAT I AE.

A Força Aérea Brasileira (FAB) também seria beneficiada pelo desenvolvimento de critérios nacionais para essa otimização do emprego do HUD, pois o Grupo de Transporte Especial (GTE) recebeu, em 2009, duas aeronaves EMB 190 equipadas com o HGS-5600. Além dessas aeronaves, já em operação, a FAB terá, a partir de 2015, mais 28 aeronaves de transporte de tropa e carga equipadas com o HGS. Trata-se do KC-390 da EMBRAER, que desenvolveu o projeto segundo requisitos estabelecidos pela FAB, dentro de um programa iniciado em 2009.

A redução dos Mínimos Operacionais de Aeródromo tem como consequência uma maior probabilidade de o piloto avistar as luzes de aproximação em condições de baixa visibilidade (RVR reduzido) e, conseqüentemente, uma menor probabilidade de execução de uma aproximação perdida. Apesar de a aproximação perdida ser um segmento previsto nas cartas de procedimentos de aproximação, ela adiciona um risco indesejável à operação (ICAO, 1993), além de atrasos e consumo adicional de combustível, diminuindo a eficiência e a eficácia desse transporte.

Dentro desse contexto, esta pesquisa tem como tema a redução dos mínimos operacionais de procedimentos de aproximação ILS CAT I mediante o emprego do HUD em aeronaves do tipo EMB-190.

A linha de pesquisa abordada é a Doutrina de Emprego. O tema escolhido se insere nesta linha, uma vez que se busca identificar as implicações de uma nova aplicação de uma tecnologia disponível em uma moderna aeronave de transporte de passageiros, recentemente incorporada à Força Aérea. Esta pesquisa investiga a influência de um tipo especial de emprego, inédito no Brasil, de um sistema no desempenho dos pilotos na execução de um determinado tipo de procedimento de aproximação, com vistas a prover embasamento teórico para a aprovação de limites reduzidos de RVR e teto mediante o emprego desta tecnologia, que ampliaria o acesso dessas novas aeronaves da FAB a um grande número de localidades, sem necessidade de investimentos adicionais na infraestrutura de balizamento dessas pistas. Trata-se de um novo conceito, adotado internacionalmente, no qual o mínimo operacional de aeródromo passa a depender cada vez menos das instalações no solo, como os caríssimos sistemas de luzes para ILS CAT II e CAT III, e passa a ser influenciado mais pela tecnologia embarcada.

Dessa forma, essa pesquisa busca responder o seguinte problema: que fatores relacionados ao emprego do HUD, em aeronaves EMB-190, influenciam o desempenho do piloto em uma operação de aproximação ILS CAT I com limites reduzidos de DH e visibilidade, em condições meteorológicas equivalentes a esses limites, de forma que tal emprego possa ser regulamentado no Brasil?

Diante do delineamento do problema central desta pesquisa, torna-se necessária a definição de uma trajetória a ser percorrida, a qual será feita mediante o estudo das seguintes hipóteses:

- a) o HUD aumenta a precisão da trajetória da aeronave no plano horizontal e no plano vertical; e
- b) o HUD melhora a consciência situacional do piloto.

Com o propósito de responder o problema central da pesquisa, será dirigida a atenção para o seguinte objetivo geral: identificar os fatores relacionados ao emprego do HUD, em aeronaves EMB-190, que influenciam o desempenho do piloto em uma operação de aproximação ILS CAT I com limites reduzidos de DH e visibilidade, em condições meteorológicas equivalentes a esses limites.

Com vistas a atingir o objetivo geral foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- a) verificar a influência do emprego do HUD no desempenho do piloto quanto ao controle lateral e vertical da aeronave desde a DH até o início da manobra prévia ao toque na pista;

- b) verificar como os recursos do HUD influenciam a consciência do piloto quanto aos parâmetros relevantes de voo e as condições externas.

Para a consecução dos objetivos propostos foi desenvolvida uma série de ações de pesquisa nas quais se empregou uma dinâmica metodológica para avaliações qualitativas e quantitativas do emprego do HUD em operações de aproximação ILS com mínimos operacionais reduzidos e condições meteorológicas iguais aos limites de RVR e DH dessas operações.

1 METODOLOGIA

De acordo com a classificação de GIL (2009), quanto aos objetivos, esta pesquisa é exploratória, uma vez que visa a proporcionar uma maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito e descobrir intuições sobre os fatores relacionados ao emprego do HUD, em aeronaves EMB-190, que influenciam o desempenho do piloto em uma operação de aproximação ILS CAT I com limites reduzidos de DH e visibilidade, em condições meteorológicas equivalentes a esses limites.

Quanto aos procedimentos técnicos, segundo Gil (2009), ela se classifica como Estudo de Campo, uma vez que foi desenvolvida no local onde os fenômenos podem ser observados por meio da observação direta e também como Experimental, pois foram empregados procedimentos técnicos que envolveram o objeto de estudo, variáveis independentes que o influenciam e formas de controle e observação dos efeitos das variáveis no objeto.

Os instrumentos de coleta empregados foram: um sistema de monitoramento de simulador de voo, que emite relatórios dos exercícios realizados, com registros das trajetórias, tanto no plano horizontal quanto no plano vertical, e das variações de velocidade; e entrevistas semiestruturadas com os pilotos envolvidos no experimento.

O universo considerado nesta pesquisa é constituído por pilotos de aeronaves EMB-190, que sejam instrutores de voo neste equipamento, inclusive quanto ao emprego do HUD em procedimentos já aprovados, como o ILS CAT II. Nessas condições, existem 54 instrutores na empresa aérea e 4 no GTE, que resultam nos 58 pilotos que compõem o universo desta pesquisa. Desse universo, entrevistou-se 6 pilotos da empresa aérea e 2 pilotos do GTE, todos operacionais e instrutores da aeronave EMB-190, ou VC2 na FAB.

Para o acesso a um simulador de voo adequado ao estudo, fez-se contato, no dia 14 de agosto de 2010, com a empresa aérea que está solicitando a aprovação para utilização de Mínimos Operacionais de Aeródromo mais baixos mediante o emprego do HGS.

Esse contato foi facilitado, pois o autor já havia feito uma visita técnica a essa empresa, em 6 de julho de 2010,

com o objetivo de observar o funcionamento do HGS em operações de aproximação e decolagem com limites reduzidos de teto e visibilidade, dentro de um processo do DECEA de levantamentos para a verificação da viabilidade de elaboração dos procedimentos de voo especiais mediante o emprego do HGS.

Uma vez exposto o projeto de pesquisa, a gerência de operações prontamente se dispôs a colaborar, disponibilizando horas no seu simulador de voo e pilotos para operá-lo.

Trata-se de um simulador de voo da marca Flyght Safety, um simulador nível D, que permite treinamento integral do piloto, especificamente desenvolvido para treinamento referente às aeronaves EMB-170 e EMB-190, e que reproduz fielmente todos os seus sistemas e características operacionais. O referido simulador é diuturnamente utilizado para treinamento de pilotos daquela empresa, inclusive com relação ao emprego do HGS em outros tipos de operações de voo para as quais a empresa está aprovada pela ANAC, não estando incluídas, portanto, nesses treinamentos, as operações ILS CAT I AE.

Diante da afirmativa, foi informada à empresa a necessidade de agendamento do simulador para data próxima, em função do exíguo prazo para conclusão da pesquisa. Sugeriu-se um dia não letivo e a data escolhida pela empresa foi o dia 6 de setembro de 2010, das 16 h 30 minutos às 22 h. O período de 16 h 30 minutos até 18 h ficou destinado ao *briefing* e de 18 h às 22 h para as simulações.

Definidos o local, equipamento de simulação, participantes, planejou-se o experimento. A visita técnica recente, ocorrida em 6 de julho de 2010, viria a servir como uma etapa exploratória do Estudo de Campo, definida por Gil (2009), e também como uma base para o planejamento da Pesquisa Experimental, que se seguiu exatamente um mês mais tarde. Ela facilitou a preparação dos instrumentos de coleta de dados e definição do cenário (contexto do voo). Naquela oportunidade foram realizadas três horas de simulação, com situações e condições meteorológicas variadas, e uma hora de entrevistas com dois pilotos.

1.1 CONTEXTO DA PESQUISA EXPERIMENTAL

Esse estudo consistiu de duas seções de simulação, de duas horas e meia cada uma.

Abaixo estão relacionados os participantes dos experimentos, com suas respectivas qualificações, funções nas respectivas organizações e tarefas no simulador de voo:

a) piloto número 1 (P1): 6.500 horas de voo; ex-piloto da Viação Aérea Rio-Grandense (VARIG), onde galgou todos os estágios de um piloto comercial, até ser designado para os voos internacionais em aeronaves de grande porte, como o DC-10, o MD-11 e o Boeing 777; participante das escalas de voo da empresa atual, como Comandante; exerce a função adicional de Coordenador de Ensino. No simulador explanou sobre todos os sistemas e pilotou durante 20 dos 30 exercícios.

b) Autor: especialista em controle de tráfego aéreo, do efetivo do Subdepartamento de Operações do DECEA; e dez anos de experiência na elaboração de procedimentos de voo por instrumentos. No simulador, permaneceu na posição do copiloto durante 20 das 30 aproximações, passando para uma posição ao lado do painel de controle do simulador. Teve as funções de definir as condições de controle, a ordem dos exercícios, efetuar observações diretas do experimento, acompanhar as demonstrações do piloto diretamente no HUD e demais instrumentos, conforme andamento dos exercícios, e observar as informações na tela do HUD e a cena externa, especialmente desde a DH até o toque da aeronave na pista e sua rolagem de desaceleração

c) piloto número 2 (P2): aproximadamente 9 mil horas de voo; participante das escalas de voo da empresa como Comandante e instrutor de voo. No experimento ficou responsável pela configuração dos cenários, ativação dos exercícios e impressão dos relatórios. Essas funções são executadas por meio de um painel de controle que fica atrás da cadeira do primeiro piloto, dentro do simulador de voo.

d) piloto número 3 (P3): aproximadamente 6.500 horas de voo; participante das escalas de voo da empresa como Comandante; e homologado instrutor ao final do experimento. Atuou no estudo como piloto, substituindo o P1 a partir do exercício número cinco da segunda seção de simulação.

Na primeira seção de simulação, foram realizadas 15 aproximações ILS com emprego do HUD. Neste tipo de operação, a configuração de aproximação do HUD somente permanece ativada abaixo de 500 Ft se o piloto automático estiver desativado, ou seja, a aproximação tem que ser efetuada manualmente pelo piloto, abaixo de 500 Ft.

O simulador de voo foi programado para reproduzir um ambiente externo com base de nuvens a 150 Ft de altura em relação à elevação da pista de pouso. A DH adotada para os procedimentos foi de 150 Ft, ou seja, 50 Ft abaixo da DH normal, que é de 200 Ft. Propositamente o valor de teto coincide com a DH, para avaliação da transição das referências aos instrumentos para a busca de referências visuais. A visibilidade (RVR)

foi ajustada para 400 m, ou seja, 100 m abaixo do RVR mínimo sem o emprego do HUD. Nessa condição o simulador apresenta o ambiente externo com um denso nevoeiro.

Antes do início da segunda etapa, foi feita uma breve pausa, quando foram coletados os relatórios dos voos em impressora externa ao simulador, com informações como desvios de trajetória nos planos horizontal e vertical, desvios de velocidade, alturas e distâncias em relação à pista de pouso. Esses relatórios são emitidos por meio de um comando no painel de programação do simulador e retratam a evolução do exercício em andamento até o instante do comando de impressão (FIG. 2 e FIG. 3). O Autor optou pelo comando de impressão ser executado no instante em que a aeronave atingisse a DH, para comparação dos desvios, neste ponto, entre aproximações com HUD e sem HUD.

Na segunda fase foram feitas quinze aproximações sem o emprego do HGS e impressos os respectivos relatórios.

Nesta etapa a pilotagem também foi manual. Foi mantida a base de nuvens a 150 Ft de altura em relação à elevação da pista de pouso. A DH adotada foi também de 150 Ft, como na etapa com o HUD. O RVR foi ajustado inicialmente para 1200 m. No exercício 4 desta etapa reduziu-se o RVR para 550 m, que é o RVR mínimo para ILS CAT I. Como nos exercícios 4 e 5 não houve sucesso, ajustou-se o RVR para 800 m, para o 6º exercício novamente para 550 m e, finalmente, para 800 m. Do 7º ao 9º o RVR foi de 550 m e do 10º ao 15º foi de 800 m.

Após o 5º exercício desta etapa, o Autor cedeu a posição de copiloto ao P3 e passou a observar, também, a evolução dos voos nos monitores do painel de programação do simulador, guarnecido pelo P3. Nesta condição foi possível filmar alguns exercícios com a utilização de recursos de gravação de áudio e vídeo de uma câmera Sony DSC-T70 e de um celular Nokia N95.

1.2 CONTEXTO DAS ENTREVISTAS

Na primeira visita ao centro de treinamento foram coletadas explicações e impressões sobre o HUD, inicialmente em sala de instruções e depois dentro do simulador de voo, durante as demonstrações. Os depoimentos de dois pilotos foram anotados pelo Autor. Ambos possuíam mais de 6 mil horas de voo na carreira e, além de cumprirem as escalas de voo da empresa, um deles exerce as funções de gerente de pilotos e instrutor, e o outro a função de instrutor.

Na segunda oportunidade, no dia 6 de agosto de 2010, foram feitas entrevistas com a finalidade específica de coletar dados para este trabalho, antes, durante e após

o experimento, as quais foram gravadas, com a permissão dos entrevistados, utilizando-se um recurso de gravação de voz do aparelho celular.

Foi empregada a técnica de entrevista semiestruturada, ou seja, entrevista guiada com referência a pontos de interesse que foram explorados no decorrer do seu andamento, conforme especificações de Gil (2009).

A entrevista anterior ao experimento foi feita com dois pilotos e teve a duração de uma hora. Ela se deu na cabine do simulador, durante a ativação dos sistemas e também com estes já em funcionamento. A sua condução buscou explorar, por meio de questões predefinidas, a visão do piloto sobre os seguintes pontos referentes ao HUD: as principais características que o diferenciam dos instrumentos convencionais do painel; as características que influenciam no controle vertical e lateral da aeronave; os símbolos relacionados com a aproximação ILS; os símbolos e informações relacionados com o gerenciamento de energia da aeronave; sua influência no gerenciamento de energia e atitude da aeronave abaixo da DH; a trajetória de voo gerada por computador; e a influência do HUD na decisão do piloto em completar a aproximação no instante em que se atinge a DH.

A segunda etapa das entrevistas durou trinta minutos e teve a finalidade de discussão dos resultados apresentados nos relatórios do simulador. Focalizou-se a diferenças entre as operações com emprego do HGS e as operações com os instrumentos convencionais do painel, quanto ao gerenciamento das informações relevantes ao controle da aeronave no que se refere à manutenção da trajetória, à atitude e à energia.

No dia 29 de setembro de 2010, foram realizadas, na Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica (EAOAR), entrevistas com dois pilotos do GTE, atualmente alunos do Segundo Curso de Aperfeiçoamento de 2010 (CAP 2-2010), que cumpriam, até o início desse curso, escalas de voo das aeronaves EMB-190, que recebem na FAB a designação Aeronave de Transporte de Pessoas Muito Importantes-2 (VC2). Ambos são qualificados como instrutores dessa aeronave.

Definida a metodologia, buscaram-se teorias relacionadas com efeitos do HUD sobre a precisão da navegação e sobre a consciência situacional, para o embasamento da interpretação dos dados coletados segundo o planejamento da pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este trabalho teve como objetivo identificar os fatores relacionados ao emprego do HUD que influenciam o desempenho do piloto em uma operação de aproximação ILS CAT I com limites reduzidos de

DH e visibilidade, em condições de baixa visibilidade e teto.

Os estudos sobre a redução dos limites de RVR e teto de procedimentos de aproximação ILS mediante o emprego do HUD são ainda incipientes no Brasil, portanto o planejamento da pesquisa exigiu uma exploração inicial do assunto por meio do levantamento de alguns estudos e documentos internacionais, por meio de entrevistas preliminares e de um contato inicial com o sistema em funcionamento.

Esta exploração conduziu à investigação e coleta de dados referentes ao impacto do sistema na precisão da operação e a sua influência na consciência situacional do piloto.

Foi então feito o planejamento de um experimento em simulador de voo e de entrevistas com pilotos experientes no emprego do HUD, com o objetivo de investigar os efeitos desse sistema na precisão da operação ILS e os seus efeitos na percepção do piloto quanto aos parâmetros relevantes de voo e às condições externas, que levam à sua decisão em completar a aproximação ou iniciar uma aproximação perdida.

Para o embasamento da interpretação dos dados coletados segundo o planejamento da pesquisa, recorreu-se às teorias relacionadas com efeitos do HUD sobre a precisão e sobre a consciência situacional.

2.1 COMPARAÇÕES ENTRE O HUD E OS INSTRUMENTOS CONVENCIONAIS

Goteman, Smith e Dekker (2007) verificaram empiricamente que, em comparação com os instrumentos convencionais, o uso do HUD reduz a dispersão lateral de pontos de toque sucessivos em todas as condições de visibilidade, incluindo visibilidades abaixo dos mínimos permitidos, e concluíram que a visibilidade mínima para aproximações utilizando o HUD pode ser mais baixa que para aproximações sem um HUD.

Segundo Lauber *et al. apud* Goteman, Smith e Dekker (2007, p. 2), as comparações entre o HUD e os instrumentos convencionais, instalados no painel das aeronaves, têm demonstrado que o uso do HUD melhora a manutenção de trajetória, velocidade e altitude.

2.2 CONSCIÊNCIA SITUACIONAL (CS)

Endsley (1988) descreve a Consciência Situacional (CS) como a percepção dos elementos no ambiente dentro de um volume de tempo e espaço (nível 1), a compreensão dos seus significados (nível 2) e a projeção de suas situações no futuro próximo (nível 3).

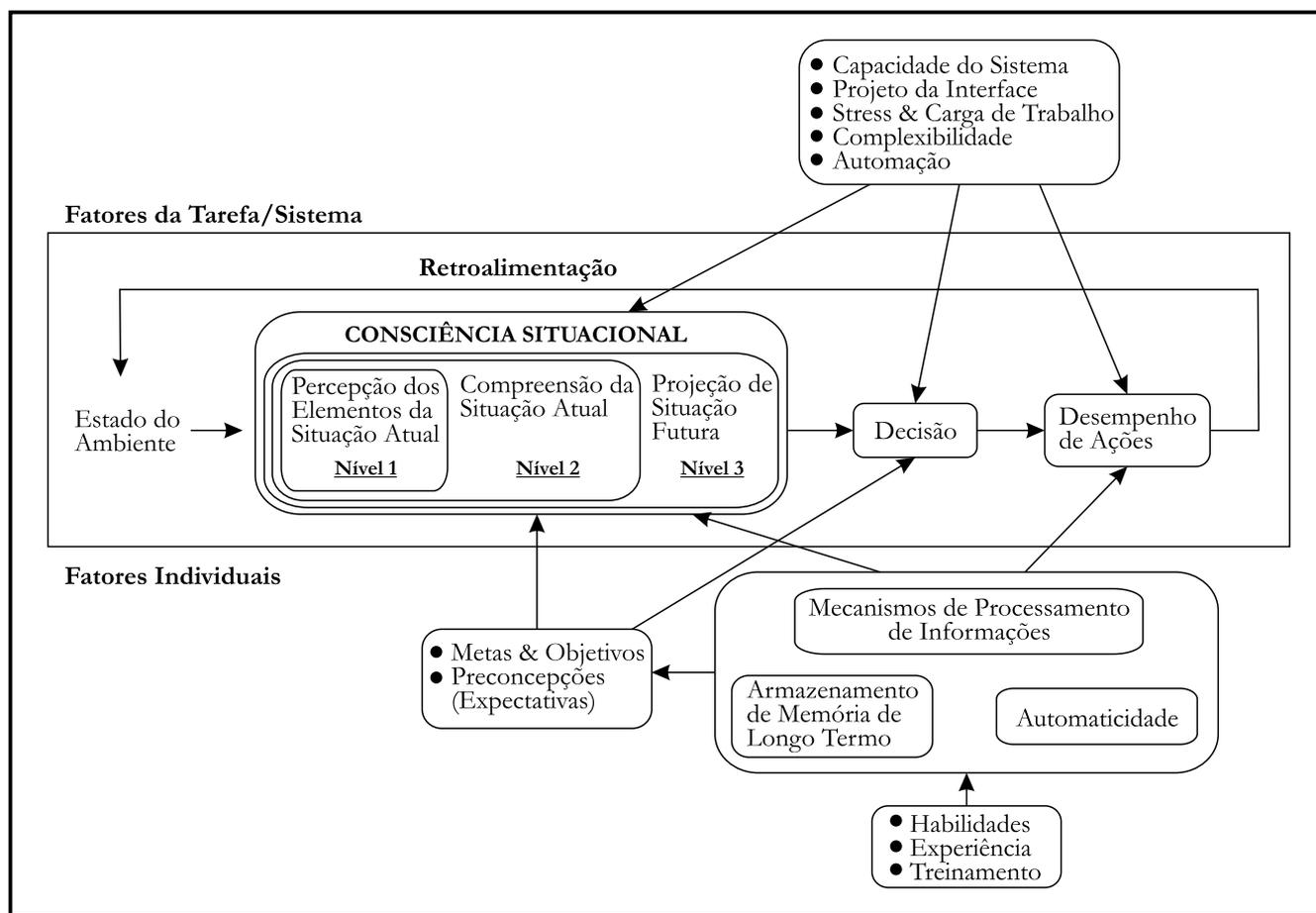


Figura 1: Modelo de CS em tomada de decisão dinâmica.
Fonte: ENDSLEY, 2000.

Nas operações de aproximação ILS em condições de baixa visibilidade, estão envolvidos todos os ingredientes da descrição acima. O piloto tem que perceber os dados relevantes do voo, como atitude da aeronave, velocidade e posição em relação à trajetória especificada, tem que compreender a situação atual de todos esses elementos e antecipar os comandos para manter o perfil ideal de voo, manter a estabilidade da aeronave, e atingir o ponto desejado com a maior precisão possível.

O modelo teórico abaixo sintetiza a teoria de Endsley sobre os processos dinâmicos de tomada de decisão, os quais servirão de embasamento para a análise das entrevistas com os pilotos.

Endsley (2000) afirma que tem sido demonstrado que há uma série de fatores que influenciam o processo de aquisição e manutenção da CS. Entre eles está o projeto das interfaces, tanto em termos do grau em que os sistemas fornecem as informações necessárias, quanto do formato no qual estas informações são fornecidas. Ele afirma também que outras características do ambiente, tais como a complexidade do sistema, também podem afetar a CS.

Para Woods (1998) a complexidade resulta de três fatores básicos: características do sistema; características dos operadores; e características das interfaces. São exemplos de características dos sistemas o dinamismo, o risco, a incerteza e as exigências da tarefa.

Essa teoria está relacionada ao trabalho de pesquisa na medida em que ele envolve as interações entre operadores e sistemas no ambiente em que está inserida a operação de uma aeronave em uma aproximação de precisão em condições de baixa visibilidade.

A interface⁴ em estudo é a tela do HUD, onde ele apresenta para o piloto os dados e as simbologias compreensíveis.

Uma das características mencionadas, o dinamismo, ou dinâmica de processo, segundo Perrow (1984) é definido pela duração média das atividades e a velocidade de transição na mudança dos estados do sistema. Essa característica é um ponto a ser investigado na comparação entre a operação com o HUD e sem esse equipamento. No instante em que a aeronave atinge a DH e o piloto tem que fazer a transição do voo com referência aos dados fornecidos

⁴ Interface, para efeito deste estudo, é o meio de comunicação entre dois sistemas diferentes.

pelos instrumentos para o voo com referências visuais externas.

Alguns integrantes da comunidade da aviação comercial, como Newman (1995), consideram que o uso HUD pode abrandar o problema da transição do voo com base nos instrumentos para as referências visuais externas, nas operações de pouso com baixa visibilidade, ou seja, ele pode alterar a dinâmica de mudança de estado do sistema.

Segundo Ingman (2005), a mente humana requer um tempo mínimo de 400 a 600 milissegundos para assimilar uma informação visual. Dentro de um sistema dinâmico, como uma operação de aproximação de precisão, no qual as decisões têm que ser tomadas em curto espaço de tempo, uma pequena redução do tempo requerido pelas tarefas pode ser significativo.

Agora que o leitor foi apresentado às teorias que fundamentam este estudo, torna-se oportuno apresentar os resultados da pesquisa, acompanhados das relações com a fundamentação e com o problema.

3 APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A seguir serão apresentadas as evidências coletadas com o objetivo de esclarecimento das hipóteses formuladas na proposição do problema. Os dados serão apresentados em duas partes, conforme a utilização dos referenciais teóricos aplicados às hipóteses, e os resultados serão analisados em conjunto com os respectivos dados, à luz da teoria da consciência situacional.

3.1 EXPERIMENTO EM SIMULADOR DE VOO

Foram efetuadas 30 aproximações ILS CATI em simulador de voo, tendo como cenário o Aeroporto Internacional de Campinas.

Nas tabelas abaixo estão representados os dados coletados por meio da observação dos exercícios e leitura dos relatórios emitidos pelo simulador de voo.

3.1.1 DADOS DOS VOOS SIMULADOS COM EMPREGO DO HUD

O simulador foi programado para reproduzir um ambiente externo com base de nuvens a 150 Ft de altura em relação à elevação da pista de pouso. A DH adotada para os procedimentos foi de 150 Ft, ou seja, 50 Ft abaixo da DH normal, que é de 200 Ft. A visibilidade (RVR) foi ajustada para 400 m, ou seja, 100 m abaixo do RVR mínimo sem o emprego do HUD.

A Tabela 1 contém os dados de 15 aproximações ILS com o emprego do HUD, com DH de 150 Ft.

A Tabela 1 mostra que o desvio lateral médio foi de 2.3 m, que o desvio vertical médio foi de 2.1 Ft (0,64 m) e que o desvio médio de velocidade foi de 4.1 kts. Mostra ainda que todas as aproximações foram completadas e os pousos realizados.

3.1.2 DADOS DOS VOOS SIMULADOS SEM EMPREGO DO HUD

A DH adotada para a segunda etapa do experimento também foi de 150 Ft. A Tabela 2 contém os dados de

Tabela 1: Aproximações ILS com o emprego do HUD.

Exercício	Medições na posição da posição da DH			Condições ajustadas		Sucesso
	Desvio lateral (m)	Desvio vertical (Ft)	Desv. vel. ref. (kts)	Teto (Ft)	RVR (m)	
1	2,0	0,0	4,8	150	400	Sim
2	0,0	4,0	4,8	150	400	Sim
3	0,0	6,0	3,5	150	400	Sim
4	2,0	4,0	3,5	150	400	Sim
5	2,0	2,0	2,0	150	400	Sim
6	2,0	0,0	4,0	150	400	Sim
7	2,0	4,0	4,0	150	400	Sim
8	2,0	2,0	4,5	150	400	Sim
9	4,0	1,0	3,5	150	400	Sim
10	4,0	3,0	5,0	150	400	Sim
11	3,0	1,0	4,0	150	400	Sim
12	3,0	1,0	4,7	150	400	Sim
13	3,0	1,0	3,5	150	400	Sim
14	2,0	2,0	5,4	150	400	Sim
15	4,0	1,0	4,5	150	400	Sim
Média	2,3	2,1	4,1			100%

Tabela 2: Aproximações ILS sem o emprego do HUD.

Exercício	Medições na posição da posição da DH			Condições ajustadas		Sucesso
	Desvio lateral (m)	Desvio vertical (Ft)	Desv. vel. ref. (kts)	Teto (Ft)	RVR (m)	
1	3,0	5,0	5,3	150	1200	Sim
2	3,0	4,0	5,0	150	1200	Sim
3	4,0	4,0	4,8	150	1200	Sim
4	7,0	6,0	4,0	150	550	Não
5	5,0	5,0	8,0	150	550	Não
6	7,0	3,0	5,4	150	800	Sim
7	5,0	7,0	6,0	150	550	Não
8	7,0	9,0	4,7	150	550	Não
9	3,0	9,0	6,5	150	550	Não
10	3,0	5,0	6,5	150	550	Não
11	0,0	0,0	7,0	150	800	Sim
12	5,0	6,0	0,1	150	800	Sim
13	0,0	9,0	2,6	150	800	Sim
14	7,0	7,0	3,8	150	800	Sim
15	6,0	8,0	5,5	150	800	Sim
Média	4,3	5,8	5,0			60%

15 aproximações ILS sem o emprego do HUD, com DH de 150 Ft.

A Tabela 2 mostra que o desvio lateral médio foi de 4.3 m, que o desvio vertical médio foi de 7.7 Ft (2,35 m) e que o desvio médio de velocidade foi de 5 kts. Mostra ainda que o sucesso nas aproximações foi de apenas 60%.

Com os RVR ajustados para 1.200 m e 800 m, os pilotos conseguiram efetuar o pouso. Com o RVR em 550 m os pilotos não obtiveram referências para completar a aproximação e efetuaram procedimento de aproximação perdida.

As Figuras 2 e 3 a seguir representam exemplares dos relatórios emitidos pelo simulador de voo *FlightSafety EMB-170/190*. No relatório nº 1, com o emprego do HUD e com um RVR de 400 m, o piloto obtém referências ao atingir a DH e a aeronave mantém uma trajetória precisa até o pouso. No relatório nº 2 o piloto não obtém referências visuais e efetua o procedimento de aproximação perdida.

Os dados dos experimentos serão analisados após a apresentação da visão dos pilotos sobre o HUD, contidas nas entrevistas abaixo.

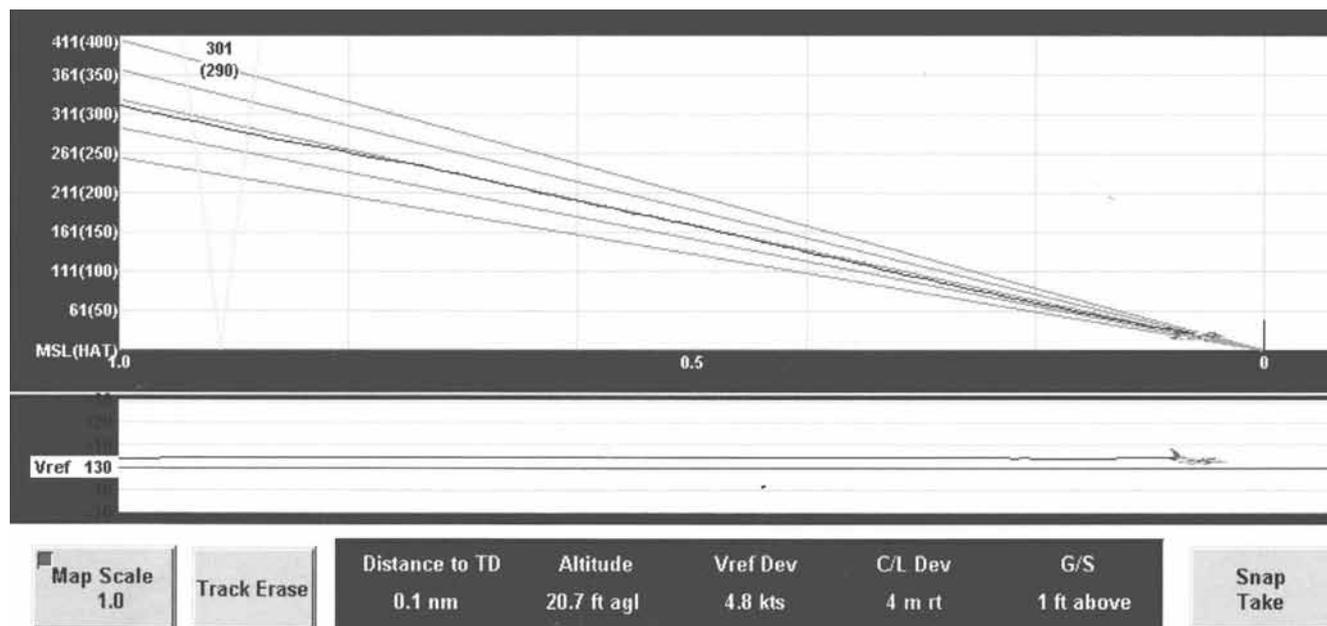


Figura 2: Relatório do exercício nº 1, com HUD.
Fonte: Simulador FlygthSafety do EMB-190.

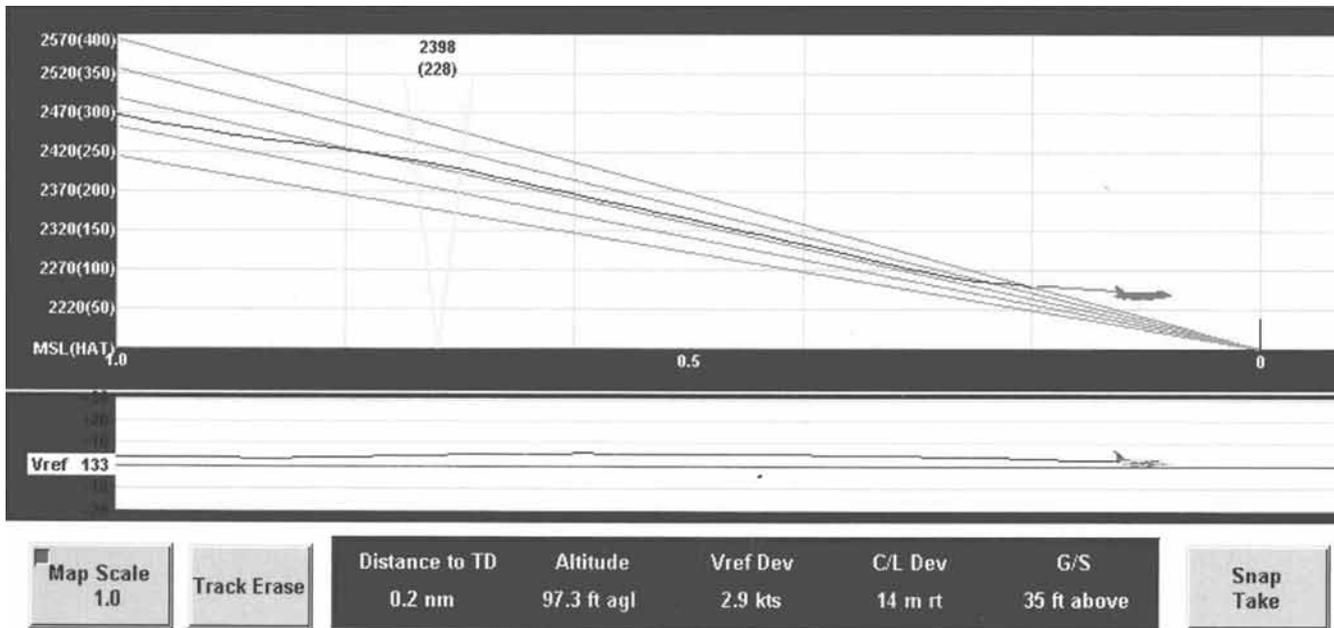


Figura 3: Relatório exercício nº 10, sem HUD.
Fonte: Simulador FlygthSafety EMB-190.

3.2 ENTREVISTAS

Nesta seção serão apresentados os posicionamentos dos pilotos envolvidos com o emprego e instrução sobre o HUD, obtidos por meio de entrevistas.

3.2.1 ENTREVISTAS COM PILOTOS COMERCIAIS

Foram entrevistados 6 pilotos de uma empresa aérea comercial nacional de transporte de passageiros. As considerações, mesmo feitas em separado, foram bastante semelhantes entre si. Desta forma será apresentada apenas a entrevista abaixo, considerada mais abrangente.

A entrevista iniciou-se com a solicitação de que o entrevistado discorresse sobre os dados e símbolos apresentados pelo HUD, relacionados com a aproximação ILS. Foi solicitado que abordasse itens previamente levantados, como a *computer generated flight path* (trajetória gerada por computador); *energy symbols* (símbolos de energia); e os instrumentos convencionais de voo. O entrevistado destacou a simplicidade do HUD, a possibilidade que ele oferece de visualização de todos os dados essenciais de voo sem a necessidade de olhar para dentro da aeronave, ou seja, sem desviar sua atenção do ambiente externo à frente da aeronave.

Foram, também, entrevistados dois pilotos do GTE do quadro de pilotos da aeronave VC2 (EMB-190).

A estes o autor fez a seguinte pergunta: “Em um procedimento ILS CAT I, em condições mínimas de visibilidade e teto, quando a aeronave atinge a DH, o HUD te ajuda de alguma forma na decisão entre prosseguir para o pouso ou iniciar a aproximação perdida?”. Ambos os entrevistados responderam que ajuda, e muito, pois o piloto já está olhando para fora quando atinge a DH, olhando exatamente para onde a pista ou as luzes têm que aparecer. Destacaram que, sem o HUD, ao atingir a DH, quando soa alerta “*minimum*”, o piloto tem que olhar para fora, identificar as referências visuais e decidir se prossegue para pouso ou inicia o procedimento de aproximação perdida, tudo isso muito perto do solo.

3.3 ANÁLISE DOS DADOS

O presente estudo teve como objetivo identificar os fatores relacionados ao emprego do HGS que influenciam o desempenho do piloto em uma operação de aproximação ILS CAT I com limites reduzidos de teto e visibilidade, em condições meteorológicas equivalentes a esses limites. Com a finalidade de definir as ações de pesquisa foram construídas as seguintes hipóteses:

a) o HUD aumenta a precisão da trajetória da aeronave no plano horizontal e no plano vertical (hipótese 1); e

b) o HUD contribui para a consciência situacional do piloto (hipótese 2).

3.3.1 ANÁLISE DOS DADOS DOS EXPERIMENTOS

Inicialmente, para testar a primeira hipótese, recorre-se às médias dos desvios de trajetória, lateral e vertical, e de velocidade nas tabelas 01 e 02.

Observa-se que o desvio lateral médio, o desvio vertical médio e o desvio médio de velocidade com o emprego do HUD foram, respectivamente, 46,2%, 63,2% e 18% menores que os desvios médios resultantes das operações sem o emprego do HUD.

Este resultado corrobora a primeira hipótese 1, ratificando as teorias de Lauber *et al.* *apud* Goteman, Smith e Dekker (2007, p. 2), segundo os quais as comparações entre o HUD e os instrumentos convencionais, instalados no painel das aeronaves, têm demonstrado que o uso do HUD melhora a manutenção de trajetória, velocidade e altitude.

O índice de sucesso nas aproximações com o emprego do HUD foi de 100%, ou seja, 40% maior que nas aproximações sem o emprego desse sistema. Cabe ressaltar que, sem o emprego do HUD, apenas operações com RVR de 800 m ou acima tiveram sucesso, portanto as características do HUD supriram a falta de visibilidade com RVR abaixo de 800 m. Esse resultado, apesar de não ser o foco do experimento, que era a verificação dos desvios na posição em que a aeronave atinge a DH, corrobora a hipótese 2, juntamente com os posicionamentos dos entrevistados, ao mostrar que informações adicionais disponibilizadas pelo HUD, como a representação gráfica da pista de pouso na sua tela, bem como a forma com que as informações de desvio são continuamente apresentadas, mesmo abaixo da DH, enquanto o piloto olha para fora, podem influenciar a consciência situacional do piloto e o seu desempenho com relação a completar a aproximação e efetuar o pouso.

3.3.2 ANÁLISE DOS CONTEÚDOS DAS ENTREVISTAS

Ambos destacaram a característica da interface do HUD de permitir que o piloto tenha todas as informações relevantes do voo numa posição na qual ele não necessita olhar para dentro, ou seja, ele não desvia sua atenção para dentro da aeronave.

Na entrevista com P7 observa-se a afirmação de que o HUD ajuda o piloto no momento da decisão de completar a aproximação ou iniciar a aproximação

perdida. Do seu depoimento depreende-se que isto ocorre devido ao projeto da interface do HUD, que permite que, no instante em que atinge a DH, o piloto já esteja olhando na direção do deslocamento da aeronave.

Considerando a operação de aproximação como um sistema mais amplo e complexo, o HUD contribui com a diminuição da sua complexidade na medida em que, segundo os entrevistados, concentra em uma pequena área os dados relevantes, em uma posição favorável ao rastreamento dessas informações e à transição para o rastreamento do ambiente externo.

A concentração de dados relevantes em uma pequena área, em uma posição favorável, na direção da vista do piloto para a cena externa à frente da aeronave, também reduz o tempo dessa transição, liberando mais tempo para o piloto assimilar as informações visuais, tarefa que, segundo Ingman (2005), a mente humana leva de 400 a 600 milissegundos para executar. Lembrando o que mencionou P1, trata-se de uma situação “a baixa altura”, considerando o enfoque no segmento abaixo da DH, no qual o tempo é muito restrito, dada a velocidade envolvida e a proximidade com o terreno.

Ressalta-se que, segundo o modelo de decisões dinâmicas de Endsley (2000), tanto o projeto da interface quanto a complexidade dos sistemas envolvidos influem na Consciência Situacional. Uma vez que, com base nos depoimentos coletados nesta pesquisa, o HUD diminui a complexidade das operações citadas e sua interface favorece a execução das tarefas e a tomada de decisão do piloto, a hipótese 2 foi corroborada, ou seja, o HUD contribui para Consciência Situacional do piloto.

CONCLUSÃO

Com os dados coletados nos experimentos em simulador de voo, pode-se concluir que o HUD proporciona uma trajetória mais precisa, tanto no plano horizontal, quanto no plano vertical, além de menores variações de velocidade, em comparação com os instrumentos convencionais, ratificando a teoria de Lauber *et al.* *apud* Goteman, Smith e Dekker (2007, p. 2), segundo a qual o uso do HUD melhora a manutenção de trajetória, velocidade e altitude. Esses são fatores que podem influenciar na redução dos limites mínimos dos procedimentos ILS CAT I.

Com os dados obtidos por meio das entrevistas, e com base no modelo de decisões dinâmicas de Endsley (2000), foi possível concluir que, em operações de aproximação ILS CAT I, em condições de baixa visibilidade e teto, com mínimos de DH e RVR reduzidos, a interface do HUD, ou seja, o conteúdo de dados relevantes que ele apresenta, bem como a forma com que

esses dados são apresentados, diminui a complexidade da operação, o tempo para o rastreamento das informações essenciais e, conseqüentemente, influencia positivamente a Consciência Situacional do piloto.

O emprego do HUD, mesmo em condições de visibilidade e teto abaixo dos limites mínimos para ILS CAT I, diminui o erro lateral e vertical, bem como os desvios de velocidade, em relação aos instrumentos convencionais, além de reduzir a complexidade das tarefas do piloto de manter a trajetória e a velocidade da aeronave e rastrear o ambiente externo para a transição para as referências visuais, na fase a partir do instante em que a aeronave atinge a DH, devido à forma com que apresenta os dados relevantes do voo.

Dessa forma, respondeu-se ao problema da pesquisa, pois foi identificado que HUD possibilita operações com

limites reduzidos de DH e visibilidade, uma vez que ele aumenta a precisão da trajetória e a consciência situacional do piloto, possibilitando a decisão pelo desenvolvimento de orientações, normas e procedimentos para a redução dos mínimos de visibilidade e DH de procedimentos ILS CAT I, mediante o emprego do HUD.

Estas normas e procedimentos trariam considerável benefício operacional para as aeronaves VC-2 da FAB, uma vez que a acessibilidade de um grande número de aeródromos com instalações ILS CAT I seria ampliada, sem novos investimentos em balizamentos luminosos.

Novos estudos podem ser desenvolvidos no sentido de expandir os objetivos de redução dos mínimos, por exemplo, para mínimos CAT II, mantendo-se as instalações CAT I, com evidente benefício operacional e econômico.

REFERÊNCIAS

ENDSLEY, M. R.; GARLAND, D. J. **Situation Awareness: Analysis and Measurement**. 1. ed. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2000. 371 p.

EUA. Federal Aviation Administration. **Procedures Criteria for Approval Of Category III Weather Minima For Takeoff, Landing, And Rollout**: Advisory Circular120-28D. Oklahoma City, 1999. 103 p.

EUA. Federal Aviation Administration. **Criteria for Approval of Category I And Category II Weather Minima for Approach**: Advisory Circular120-29A. Oklahoma City, 2002. 273 p.

EUA. Federal Aviation Administration. **Terminal Procedures**: ORDER 8360.3B, CHG20. Oklahoma City, 2007. 273 p. e FAA, 2007).

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2006. 175 p.

LAUBER *at al.* **An Operational Evaluation of Head-Up Displays for Civil Transport Aircraft**. Moffett Field, CA: NASA Ames Research Center, 1982 GOTEMAN, O.; SMITH, K.; DEKKER, S. **HUD**

With a Flight-Path Vector Reduces Lateral Error During Landing in Restricted Visibility. 2007. 19 p. Practioner Article - Department of Industrial Ergonomics, Linköping Institute of Technology, Stockholm, Sweden.

ICAO. International Civil Aviation Organization. **Aeronautical Telecommunications**: v. 1 . 6. ed.: Annex 10. Montreal, 2006. 564 p.

INGMAN, A. **The Head Up Display Concept: A Summary with Special Attention to the Civil Aviation Industry**. 2005. Dissertation (Professional qualifications in Aviation) - School of Aviation, Lund University, Lund, Sweden, 2005. 18 p.

Newman, R. L. **Head-up displays**: Designing the way ahead. Aldershot, England: Ashgate. 1995.

PERROW, C. **Normal accidents**: living with highrisk technologies. Princeton, NJ, United States: Princeton University Press, 1984. 386 p.

WOODS, D. D. **Designs are hypotheses about how artifacts shape cognition and collaboration**. Ergonomics Journal, Institute for Ergonomics and Human Factors, Loughborough, UK, v.41, p. 168-173, 1998.

Método Experimental de Análise de Junções Metal-Compósito para Estruturas Aeronáuticas

Experimental Method of Analysis of Metal-Composite Joints for Aeronautical Structures

Método Experimental de Análisis de las Juntas Híbridas de Estructuras Aeronáuticas

Ricardo de Medeiros

Volnei Tita

Universidade de São Paulo
Escola de Engenharia de São Carlos
Departamento de Engenharia Aeronáutica
São Carlos – SP
medeiros@sc.usp.br
voltita@sc.usp.br

Silvio Venturini Neto

Centro Logístico da Aeronáutica – CELOG/FAB
São Paulo - SP

RESUMO

Juntas estruturais metal-compósito permanecem como um desafio em projeto e análise de estruturas aeronáuticas. Este trabalho consiste em uma nova metodologia para análise experimental de juntas metal-compósito unidas mecanicamente por fixadores. Foram analisadas juntas fabricadas através de uma chapa metálica de titânio unida a uma placa em compósito de fibra de carbono e resina epóxi por rebites de monel. As juntas avaliadas são do tipo simples e foram submetidas a cisalhamento. Inicialmente foram fabricados corpos de provas de material compósito carbono-epóxi seguindo as especificações das normas ASTM D3039 e ASTM D3518. Os ensaios de tração e cisalhamento dos corpos de provas de compósito possibilitaram a determinação das propriedades mecânicas, bem como os valores admissíveis de tensão e de deformação. Estes resultados foram, então, utilizados em modelos computacionais solucionados via Método dos Elementos Finitos. As simulações computacionais seguiram as especificações da norma ASTM D5961, a fim de prever o comportamento mecânico das juntas durante os ensaios experimentais, bem como proporcionar uma boa estratégia para a realização dos ensaios. Os ensaios experimentais foram realizados seguindo especificações de geometria da norma ASTM D5961 (juntas compósito-compósito), bem como um procedimento análogo ao estabelecido pelo Método do Módulo Secundário do MIL-HDBK-5J (juntas metal-metal). Dessa forma, propôs-se uma metodologia de ensaios para juntas metal-compósito. As juntas com camadas orientadas a 0 /90 falharam por *net-tension*, enquanto as orientadas a 45 falharam por *tear-out*. Portanto, o método experimental proposto, além de fornecer uma abordagem para obter as propriedades mecânicas de juntas metal-compósito, também possibilita avaliação do modo de falha.

Palavras-chave: Juntas metal-compósito. Juntas mecânicas. Estruturas aeronáuticas em compósito. Método experimental.

Recebido / Received / Recebido
20/09/11

Aceito / Accepted / Acepto
17/10/11

ABSTRACT

The metal-composite structural joints remain a challenge for the design and analysis of aeronautical structures. This paper consists on a new methodology for analysis of metal-composite joints joined by fasteners. Thus, joints made of titanium joined to composite (carbon fiber with epoxy resin) by monel fasteners were investigated. It is important to mention that only single lap joints were analyzed. However, before manufacturing specimens of joints, composite specimens were tested following the ASTM D3039 and ASTM D3518. The tensile and shear tests provided the mechanical properties and strength values of the composite part. Finite element analyses of the joints were carried out, using average mechanical properties and strength values. These simulations followed the specifications of ASTM D5961 in order to predict the mechanical behavior of the joints during the experimental tests, as well as, to provide good strategy for the test setup. The experimental tests were carried out using geometry specifications of ASTM D5961 (composite-composite joints), and procedure established by the Secondary Module Method of MIL-HDBK-5J (metal-metal joints). Therefore, a new methodology was proposed for testing metal-composite joints. Joints with the composite layers oriented by 0 /90 failed by net-tension, while the joints with composite layers oriented 45 failed by tear-out. Thus, the experimental method proposal not only provides an effective approach to obtain the mechanical properties of metal-composite joints, but also shows the failure mode of the joint.

Keywords: Metal-composite joints. Fastened joints. Composite aeronautical structures. Experimental method.

RESUMEN

Juntas estructurales de metal-compuesto es un desafío para diseño y análisis de estructuras aeronáuticas. En este trabajo se presenta una nueva metodología para análisis experimental en juntas compuestas por metal-material compuesto unidas por elementos fijación mecánico. Para esto fueron analizadas juntas, unidas por remaches de Monel, fabricadas con chapa metálica de titanio unida a placa de material compuesto de fibra de carbono y resina Epoxi. Las juntas estudiadas son de tipo simple e fueron sometidas a cizallamiento simple. Para esto fueron fabricadas probetas de material compuesto fibra de carbono-Epoxi, siguiendo las especificaciones de las normas ASTM-D3039 y ASTM-D3518. Los ensayos de tracción y cizallamiento de las probetas de material compuesto posibilitaron determinar las propiedades mecánicas así como valores admisibles de la tensión y deformación. Con estas informaciones fue posible generar modelos computacionales solucionados por Métodos de Elementos Finitos. Estas simulaciones computacionales siguieron las especificaciones norma ASTM-D5961, con el objetivo de proporcionar una buena estrategia para la realización de los ensayos. Ensayos experimentales se realizaron con las especificaciones de la geometría norma ASTM-D5961 (compuesto-compuesto) y método del módulo secundario MIL-HDBK-5J (metal-metal), proponiéndose así una metodología de ensayos para juntas metal-materia compuesto. Se verificó que las juntas donde en material compuesto posee capas orientadas a 0 /90, fallaron por net-tensión, mientras que las juntas con camadas orientadas a 45 fallaron por *tear-out*. De esta manera, el método experimental propuesto además de ofrecer un abordaje eficaz para obtener las propiedades mecánicas de juntas metal-compuesto también posibilita la evaluación del modo de falla de la junta.

Palabras-clave: Juntas metal-material compuesto. Juntas mecánicas. Estructuras aeronáuticas en material compuesto, método experimental.

INTRODUÇÃO

Há um aumento progressivo do número de peças e estruturas metálicas substituídas por materiais compósitos, não somente na aviação militar, mas também no projeto de aeronaves civis, por exemplo, materiais compósitos compreendem 22% do peso total do Airbus A380 (KOLESNIKOV et al., 2008). Segundo Niu (1988), a aplicação de materiais compósitos é uma realidade principalmente em indústrias aeronáuticas e aeroespaciais onde algumas estruturas são fabricadas através da junção de dois ou mais materiais, por exemplo, juntas metal-compósito unidas por parafusos.

Outro aspecto que motiva o emprego de juntas metal-compósito trata-se muitas vezes de reparos em estruturas em compósito através de “patches” metálicos. Essas partes unidas podem falhar por muitas razões, tais como: momento secundário devido à excentricidade do carregamento; concentração de tensões devido à presença de furos; excessiva deflexão e outras condições (difícil de avaliar em juntas). Fatores que não somente afetam o comportamento estático, mas também possuem uma elevada influência na vida em fadiga das juntas e estruturas adjacentes.

Diante do exposto, há muitos trabalhos na literatura que investigam os mecanismos de falha somente em

materiais compósitos, tais como Rowlands (1985), que apresentou e discutiu 21 diferentes critérios de falha e, de acordo com o artigo de Paris (2001), há 53 referências sobre a aplicação de critérios para dano/falha em materiais compósitos. Podem ser vistos mais trabalhos como Turon et al. (2006), Renard e Thionnet (2006), Paepegen et al. (2006a), Paepegen et al. (2006b), Stephen and Wisnom (2006), Coutellier et al. (2006), Tita et al. (2008) entre outros. No entanto é difícil encontrar trabalhos que investigam especialmente o comportamento mecânico de juntas metal-compósito unidas por parafusos. Less e Makarov (2004) investigaram a viabilidade de um novo tipo de técnica de junção através de fixadores mecânicos e adesivos que foram combinados de diferentes formas a fim de se obter as melhores propriedades mecânicas. Grassi (2006) apresentou uma abordagem computacional simples e eficiente para analisar os benefícios de pinos através da restrição da falha por descolamento nas juntas. As análises experimentais confirmaram que a força de descolamento é função de vários parâmetros: material; dimensão; densidade; localização e ângulo de implantação dos pinos, bem como dos mecanismos de deformação dos pinos.

Kabche (2007) apresentou uma investigação sobre o desempenho estrutural de juntas metal-compósito unidas por parafusos solicitadas em flexão. Matsuzaki et al. (2008a e 2008b) propôs um novo método para reforçar juntas metal-compósito co-curadas, usando fibras inter-aderidas, parafusos e processo de co-cura. Além disso, investigações experimentais foram realizadas para avaliar o aumento da resistência do conjunto. Kolesnikov et al. (2008) apresentaram resultados experimentais, demonstrando as vantagens de juntas fabricadas em titânio e compósitos de fibras de carbono devido aos elevados valores de resistência mecânica. Barut e Mandenci (2009) desenvolveram um método de solução semi-analítica para o cálculo da distribuição de tensão em juntas híbridas do tipo simples (parafusadas e coladas) através da aplicação de carregamentos no plano, bem como carregamentos laterais. Yo et al. (2010) e Le et al. (2010) apresentaram resultados experimentais sobre o efeito do tamanho das juntas híbridas e uma formulação analítica para avaliar tal fenômeno, com base na Mecânica da Fratura. Ucsnik et al. (2010) apresentaram uma nova tecnologia de junção entre metal e compósito reforçado com fibras de carbono para auxiliar no desenvolvimento de projetos de estruturas leves para a indústria aeronáutica.

É importante mencionar que não há um método típico ou padrão para investigar o comportamento mecânico de juntas metal-compósito. A norma ASTM D5961 apresenta uma metodologia para juntas

compósito-compósito, enquanto o *Military Handbook - MIL-HDBK-5J* (2003) apresenta um procedimento de ensaios para juntas metal-metal, sendo designado como Método do Módulo Secundário. Portanto, este trabalho tem como objetivo desenvolver uma metodologia para análise experimental de juntas metal-compósito unidas por fixadores. Em sendo assim, foram fabricadas juntas de titânio e compósito (fibra de carbono e resina epóxi) unidas por fixadores de monel. É importante mencionar que somente juntas simples (“*single lap joint*”) foram investigadas. Primeiramente, foram ensaiados corpos de provas (CDPs) somente de compósito orientados a $0^\circ/90^\circ$ e $\pm 45^\circ$, seguindo as orientações das normas ASTM D3039 e ASTM D3518. Os testes de tração e cisalhamento forneceram os valores de propriedades mecânicas, bem como os valores admissíveis de tensão e de deformação. Em seguida, realizaram-se análises pelo Método dos Elementos Finitos (MEF) das juntas, alimentando o modelo computacional com valores médios das propriedades mecânicas previamente obtidas. Através da análise de tensões e empregando o critério de Tsai-Wu, calculou-se a carga que produz falha na parte em compósito da junta. As simulações seguiram as especificações da norma ASTM D5961 a fim de prever o comportamento mecânico das juntas durante os ensaios experimentais, bem como fornecer uma boa estratégia para estabelecer a configuração do ensaio. Os ensaios experimentais das juntas foram realizados seguindo as especificações de geometria da norma ASTM D5961 (juntas compósito-compósito), bem como empregando um procedimento análogo ao Método do Módulo Secundário do *Military Handbook - MIL-HDBK-5J* (2003) (juntas metal-metal). Todavia, foram efetuadas algumas modificações, devido ao fato das juntas avaliadas serem do tipo metal-compósito. Durante os ensaios experimentais, utilizando a metodologia proposta neste trabalho, foi observado o comportamento mecânico, principalmente a rigidez e a resistência das juntas. Portanto, a referida metodologia pode principalmente fornecer subsídios para o projeto de juntas metal-compósito unidas por fixadores.

1 MODOS DE FALHA EM JUNTAS UNIDAS POR PARAFUSOS

A fixação mecânica é um dos principais métodos utilizados para unir componentes em materiais compósitos, com a vantagem de não haver preparação especial da superfície, bem como ser de fácil desmontagem e inspeção (NIU, 1996). Uma consideração importante no projeto e análise de juntas é a seleção do tipo de método de teste. Portanto, o ensaio experimental a ser

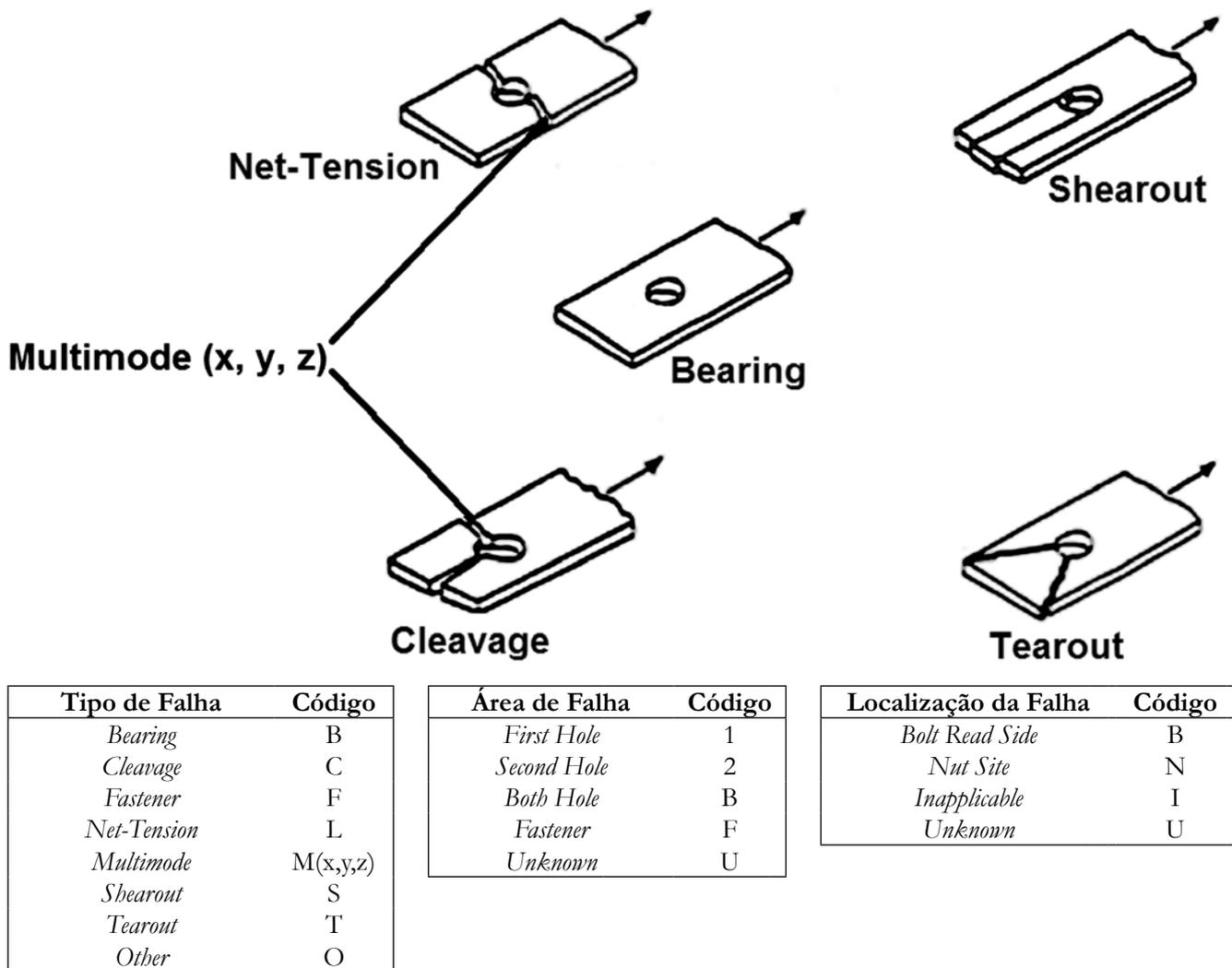


Figura 1: Caracterização de falhas por bearing e bearing-bypass (ASTM D5961/D5961M, 2007).

realizado depende do modo de falha da junta, que por sua vez é susceptível a uma série de parâmetros de projeto. Segundo a norma ASTM D596, as juntas compósito-compósito aparafusadas podem falhar em vários modos, como mostrado na Fig. 1. A probabilidade de um modo de falha particular ocorrer é influenciada pelo diâmetro do parafuso, largura do laminado, distância de borda e espessura. O tipo de fixador utilizado, também, pode influenciar a ocorrência de um dado modo de falha.

De acordo com a norma ASTM D5961, mecanismos de falha ocorrem em juntas parafusadas devido, basicamente, ao efeito de *bearing* ou *bearing-bypass*. Em primeiro lugar, é importante notar que os modos de falha dependem do tipo de mecanismo de falha ativado e há um código relacionado a este modo. Por exemplo, se há falhas em diferentes direções que causam a separação do material, então ocorre uma falha multimodos (“*Multimode*”) e a letra usada para indicar esta falha é “M” como mostra a Figura 1. Em segundo lugar, é

importante observar que as falhas em tração/compressão e combinadas tração/cisalhamento são caracterizadas como sendo de *bearing-bypass*, promovendo a separação do material. Por outro lado, o efeito de *bearing* produz uma falha localizada e não causa a separação do material.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

As juntas simples estudadas neste trabalho foram fabricadas pela combinação dos seguintes materiais: material compósito; metal (titânio) e fixadores de monel.

O material compósito foi fabricado empregando resina epóxi reforçada por fibra de carbono, especificamente G0904 D 1070 TCT da Hexcel™. Este tecido bidirecional de fibra de carbono é usado em estruturas de compósito que requerem alto desempenho, por exemplo, estruturas aeronáuticas. A resina epóxi também é produzida pela Hexcel™ e é designada HexPly M20. Esta resina é aplicada em projetos que requerem altas temperaturas

combinadas com um rápido ciclo de cura. De acordo com sua flexibilidade de processamento (bolsa de vácuo com ou sem autoclave), a HexPly M20 é apropriada para estruturas primárias e secundárias de aeronaves e, também para reparos em estruturas de compósitos. Os ciclos de cura indicados pelo fornecedor são: 1) Em autoclave: 130°C por 2 horas sob 4 bar de pressão; 2) Com bolsa de vácuo: 130°C por 2 horas sob 1 bar de pressão. Neste trabalho foi utilizada a segunda opção para o ciclo de cura por ser o processo de fabricação dominado pelo Grupo de Estruturas Aeronáuticas da Escola de Engenharia de São Carlos (USP).

Os fixadores utilizados neste trabalho consistem de rebites de liga cobre-níquel (monel) e todas as especificações foram obtidas da *Military Specification – MS 20615* (1995). Este tipo de fixador foi selecionado, pois tem uma alta resistência ao cisalhamento e compatibilidade galvânica com os outros elementos da junta (titânio e compósitos reforçados por fibra de carbono).

Para a parte de metal da junta foi escolhida a liga de titânio (Ti6Al4V) especificada pela *Aerospace Material Specification – MAS 4907H* (2005). Este material possui excelentes propriedades mecânicas, assim como resistência ao impacto e mantém as propriedades sob temperaturas abaixo de -253°C. Esta aplicação é recomendada para estruturas aeronáuticas que operam em tais condições. Além disso, ligas de titânio não possuem incompatibilidade galvânica em contato com compósitos reforçados por fibras de carbono.

Ensaaios de tração e cisalhamento de materiais compósitos foram realizados seguindo as orientações das normas ASTM D3039 e ASTM D3518, respectivamente. Os ensaios de tração e cisalhamento fornecem os valores das propriedades mecânicas, bem como os valores admissíveis de tensão e de deformação para o material compósito, que são de suma importância para os modelos computacionais. Tais análises computacionais foram processadas via MEF, utilizando o código Nastran, e empregando a média dos valores de propriedades mecânicas. Em seguida sob posse dos valores de tensões atuantes e dos valores admissíveis de tensão e empregando o critério de Tsai-Wu, calculou-se a carga que produz falha na parte em compósito da junta. Estas simulações seguiram as especificações de geometrias estabelecidas pela norma ASTM D5961, a fim de prever o comportamento mecânico das juntas durante os testes experimentais, bem como fornecer uma boa estratégia para se estabelecer a configuração do ensaio.

Após as análises computacionais, segue-se, portanto, para os ensaios nas juntas simples, baseando-se nas orientações de geometria dos CDPs apresentados pela norma ASTM D5961, que foi desenvolvida especificamente para juntas compósito-compósito. Associada a esta norma, emprega-se um procedimento de ensaio análogo ao Método do Módulo Secundário (MIL-HDBK-5J, 2003), que foi desenvolvido especificamente para juntas metal-metal. Assim, um novo procedimento experimental é estabelecido com base tanto na norma ASTM D596 como no Método do Módulo Secundário, modificado para avaliar juntas metal-compósito unidas por fixadores.

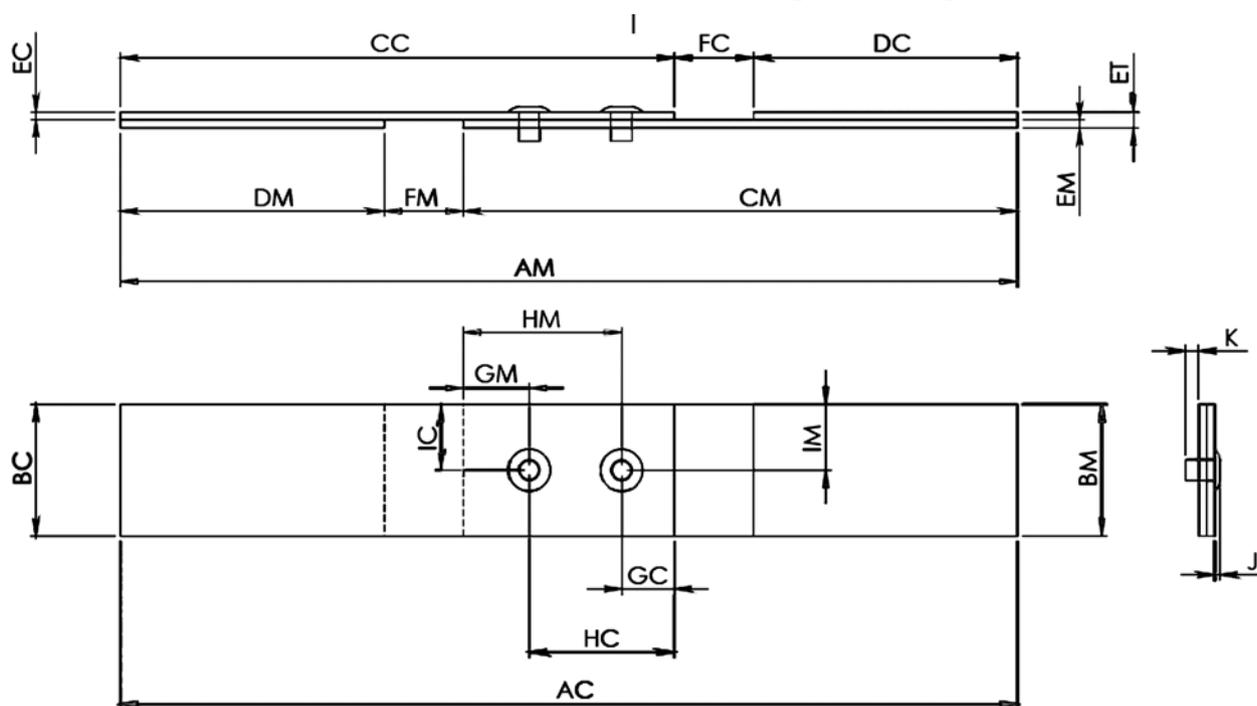


Figura 2: Amostra seguindo algumas orientações da ASTM 5961 - Geometria.

Compósito 1																					
CDPs	AC	AM	BC	BM	CC	CM	DC	DM	EC	EM	ET	FC	FM	GC	GM	HC	HM	IC	IM	J	K
0,1	169,0	168,0	26,0	26,0	105,0	105,5	50,0	49,0	1,5	1,3	2,8	14,0	13,5	15,0	9,0	33,0	27,5	13,0	13,5	1,0	2,5
0,2	167,5	168,0	26,5	26,0	105,0	106,5	48,0	49,0	1,5	1,3	2,8	14,5	12,5	16,0	10,0	34,0	27,0	14,0	13,5	1,0	2,5
0,3	169,0	168,5	25,5	26,0	105,5	106,0	48,5	49,0	1,5	1,3	2,8	15,0	13,5	15,0	10,0	33,0	28,5	12,0	12,5	1,0	2,5
0,4	169,0	169,0	27,0	26,0	106,0	106,0	48,5	49,5	1,5	1,3	2,8	14,5	13,5	15,5	10,0	33,5	28,0	13,5	13,0	1,0	2,5
0,5	167,0	167,0	25,0	26,0	105,0	105,5	49,0	48,5	1,5	1,3	2,8	13,0	13,0	15,0	10,5	33,0	28,0	13,0	13,5	1,0	2,5
Compósito 2																					
CDPs	AC	AM	BC	BM	CC	CM	DC	DM	EC	EM	ET	FC	FM	GC	GM	HC	HM	IC	IM	J	K
45,1	167,5	167,5	26,0	26,0	105,0	106,0	47,5	49,0	1,5	1,3	2,8	15,0	12,5	16,0	10,0	34,0	28,0	13,0	13,0	1,0	2,5
45,2	169,0	168,5	26,0	26,0	107,0	106,5	49,0	49,0	1,5	1,3	2,8	13,0	13,0	17,0	10,0	35,0	28,0	14,5	12,5	1,0	2,5
45,3	169,0	169,0	25,0	26,0	105,0	105,0	49,0	48,5	1,5	1,3	2,8	15,0	15,5	14,0	10,0	32,5	28,0	13,0	14,0	1,0	2,5
45,4	169,0	168,5	25,0	26,0	104,0	106,0	48,0	48,5	1,5	1,3	2,8	17,0	14,0	13,0	10,0	31,0	28,0	12,0	13,0	1,0	2,5
45,5	168,0	168,0	25,0	26,0	106,0	105,0	48,5	50,0	1,5	1,3	2,8	13,5	13,0	15,5	10,0	34,0	27,5	12,0	12,5	1,0	2,5
ONDE			C COMPÓSITO					M METAL					T TOTAL								

(*) CDPs = identificação dos corpos de prova

Tabela 1: Amostra seguindo algumas orientações da ASTM 5961 – Geometria em [mm].

Vale ressaltar que todos os ensaios experimentais foram realizados em uma Máquina Universal de Ensaio EMIC DL 10000 com uma célula de carga de 100kN e empregando extensômetros de folha (“*strain gages*”) para medir as deformações nas amostras de material compósito, sendo que foram ensaiados 5 (cinco) CDPs para caracterizar o material compósito sob tração, bem como 5 (cinco) CDPs para caracterizar o material compósito sob cisalhamento. Além disso, foram analisados dois tipos de junta metal-compósito: 1) Compósito 1 - parte em compósito possui sequência de empilhamento $[0^\circ/90^\circ]_6$; 2) Compósito 2 - parte em compósito possui sequência de empilhamento $[\pm 45^\circ]_6$. Para avaliar cada tipo de junta metal-compósito, cuja geometria está especificada na Fig. 2 e Tab. 1, foram, também, analisados 5 (cinco) CDPs.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 RESULTADO DAS ANÁLISES COMPUTACIONAIS

As análises via MEF, usando o código Nastran, foram realizadas para prever o comportamento mecânico das juntas metal-compósito a serem ensaiadas. O modelo computacional da junta seguiu algumas especificações da norma ASTM 5961. Após uma análise de tensões e empregando o critério de Tsai-Wu, implementado em um programa MatLab, foi possível calcular a carga que produz uma falha preliminar na parte em compósito da junta. Destaca-se que os rebites e os calços foram modelados como elementos rígidos, sendo assim, todas as deformações foram transferidas para a parte em metal e em compósito.

A geometria do modelo foi gerada por superfícies coplanares, não havendo a influência do momento secundário nas análises. As condições de contorno aplicadas foram: engastou-se o lado esquerdo do modelo; aplicou-se o carregamento no lado direito, permitindo-se deslocamentos livres somente na direção X (Fig. 3). O elemento utilizado foi o CQUAD4 com objetivo de simular um estado plano de tensões. Este elemento quadrilátero possui 4 nós e cada nó tem 6 graus de liberdade (3 deslocamentos e 3 rotações). Dados de material metálico, por exemplo, rebites e a parte de metal da junta, foram obtidos do MIL-HDBK-5J (Tab. 2). Dados do material compósito foram obtidos dos ensaios experimentais de tração e de cisalhamento especificados no item anterior (Tab. 3).

Como mencionado anteriormente, dois tipos de juntas simples metal-compósito foram avaliados: 1) Compósito 1 - parte em compósito possui sequência de empilhamento $[0^\circ/90^\circ]_6$; 2) Compósito 2 - parte em compósito possui sequência de empilhamento $[\pm 45^\circ]_6$. Por exemplo, na Fig. 3, verifica-se a máxima tensão principal na parte em compósito da junta designada Compósito 2. Após as análises de tensão, foram realizadas análises de falha na região de maior tensão (elemento crítico), empregando o critério de Tsai-Wu (Tsai e Wu, 1971) a fim de determinar a carga que produziu esta falha. Em se tratando do Compósito 1 ($[0^\circ/90^\circ]_6$), a carga aplicada deve ser igual 3351N para produzir uma falha inicial na parte em compósito da junta. No entanto, para o Compósito 2 ($[\pm 45^\circ]_6$), a carga aplicada deve ser igual a 2473N para produzir uma falha inicial na parte em compósito da junta. Estes resultados numéricos são coerentes, pois as fibras alinhadas a 0° para o carregamento no Compósito 1 conferem

Tabela 2: Propriedades dos materiais metálicos (MIL-HDBK-5J, 1998).

Material	Módulo de Elasticidade [MPa]	Coefficiente de Poisson	Módulo de Cisalhamento [MPa]
Monel	170000	0,32	66000
Ti6Al4V	110300	0,31	42750

Tabela 3: Dados do material compósito.

Propriedades Mecânicas e Valores Admissíveis	Unidade	Valor
Módulo de Elasticidade Paralelo à Fibra - E_{11}	MPa	41413 ± 2563
Módulo de Elasticidade Perpendicular à Fibra - E_{22}	MPa	39854 ± 1749
Coefficiente de Poisson - ν_{12}	-	$0,107 \pm 0,012$
Módulo de Cisalhamento no Plano 1-2 - G_{12}	MPa	2812 ± 276
Resistência à Tração na Direção da Fibra - X_T	MPa	494 ± 21
Resistência ao Cisalhamento no Plano 1-2 - S_{12}	MPa	81 ± 3
Limite de Deformação Paralelo a Fibra - X'_T	mm/mm	$0,0116 \pm 0,0013$

maior rigidez a esta junta, bem como oferecem mais resistência do que as juntas com as fibras alinhadas a $\pm 45^\circ$ no Compósito 2.

3.2 RESULTADOS EXPERIMENTAIS OBTIDOS PELA METODOLOGIA PROPOSTA

Deve-se destacar que a metodologia experimental proposta consiste em combinar a geometria especificada pela norma ASTM D5961 com o procedimento de ensaio do Método do Módulo Secundário, porém de forma modificada, visando assim determinar o comportamento mecânico de uma junta metal-compósito. Portanto, neste trabalho, foi adotado o seguinte procedimento experimental:

- Primeiramente, realizou-se um carregamento monotônico na junta para obter a curva tensão-deformação completa da junção (Fig. 4);
- Identificou-se o ponto com deslocamento equivalente a $0,04d$ (d é o diâmetro do furo da placa) no eixo das abscissas (deslocamento da estrutura). Como especificado pelo MIL-HDBK-5J (2003);
- Por este ponto traçou-se uma reta paralela a uma estimativa preliminar do “módulo elástico” da junta;

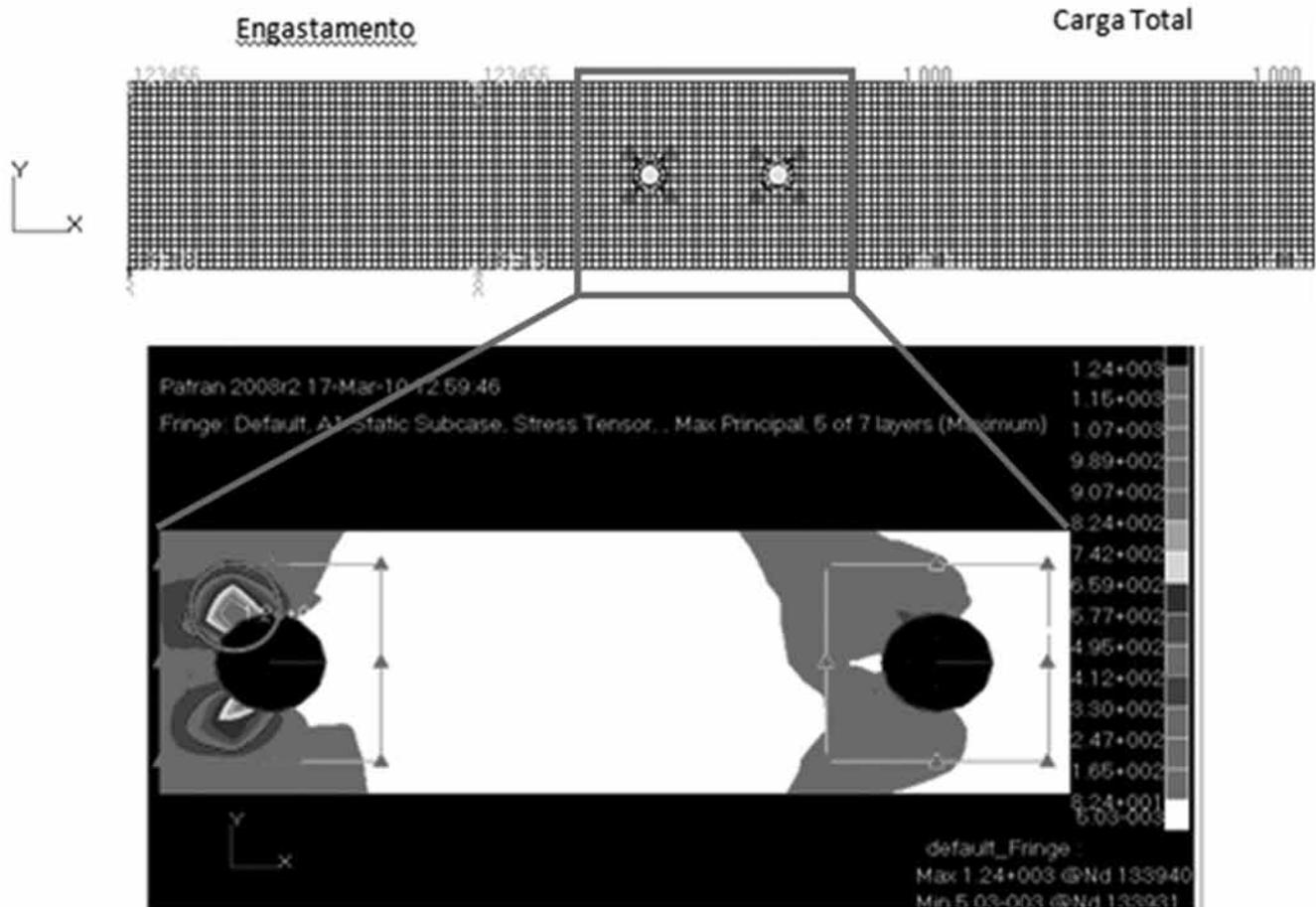


Figura 3: Máxima tensão principal na parte de compósito para o Compósito 2 (região de maior tensão em detalhe - elemento crítico).

- Quando esta reta cruzou a curva do ensaio, determinou-se o valor da carga mínima de descarregamento;

- Optou-se, então, para que o ciclo de descarregamento e re-carregamento da união ocorresse para um valor ligeiramente acima do mínimo determinado, a fim de se garantir uma condição de ensaio em que todas as folgas do conjunto tivessem sido eliminadas (Fig. 5);

- Após esse ciclo, um carregamento monotônico é aplicado novamente até a falha completa da junta;

- Na Fig. 5, há uma linha secante cruzando o ciclo gerado pelo descarregamento e re-carregamento;

- Uma linha paralela à secante é transladada até cruzar o eixo x (deformação equivalente), correspondendo ao valor de 0,04d;

- A inclinação da reta paralela possibilita determinar o “módulo de elasticidade” da junta metal-compósito;

- Quando a linha paralela à secante intercepta a curva de ensaio, a carga limite é calculada. Esta carga corresponde a um valor admissível para o projeto da junta metal-compósito;

- O valor máximo de carga permitida pela junta é a carga máxima visualizada no ensaio. As Figuras 5 e 6 mostram o comportamento mecânico para a junta Compósito 1 e Compósito 2, e como é calculado o carregamento limite (F_a), a carga máxima (P_{max}) e o módulo de elasticidade da junta (E_{jh}).

Analisando o mecanismo de falha para a junta Compósito 1, observa-se que ocorre falha por multimodo (“*Multimode*”) devido à separação do material (Fig. 7). Como comentado anteriormente, estas falhas são criadas pela interação de *bearing-bypass* produzindo deformações inelásticas no furo (“*bearing*”) (Fig. 7a) e a ruptura por tração na área crítica (“*net-tension*”) (Fig. 7b). É importante mencionar que existem fatores que influenciam a resistência ao *bearing*. Um dos fatores é a razão entre o diâmetro do furo e a espessura da parte de compósito da junta (MIL-HDBK-17-1F, 2002). Recomenda-se que essa razão seja superior a 2,2 e, neste trabalho, as juntas avaliadas possuem esta razão em torno de 2,44.

Analisando os mecanismos de falha para a junta Compósito 2, observou-se que não ocorre a completa separação do material (Fig. 8). Como comentado anteriormente, estas falhas são geradas principalmente devido ao efeito de *bearing* produzindo maior deformação inelástica no furo (Fig. 8a) e uma propagação de trincas alinhadas com a orientação da fibra, neste caso a 45°. Portanto, a máxima tensão é normal para a direção da propagação da trinca como mostrado nas análises computacionais (Fig. 3).

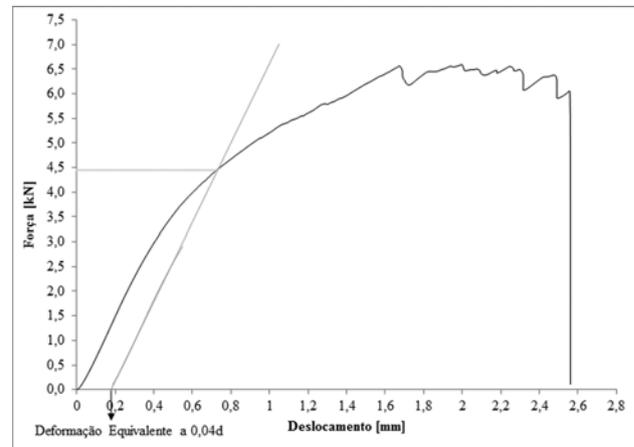


Figura 4: Ensaio monotônico: junta Compósito 1 [0 /90]₆.

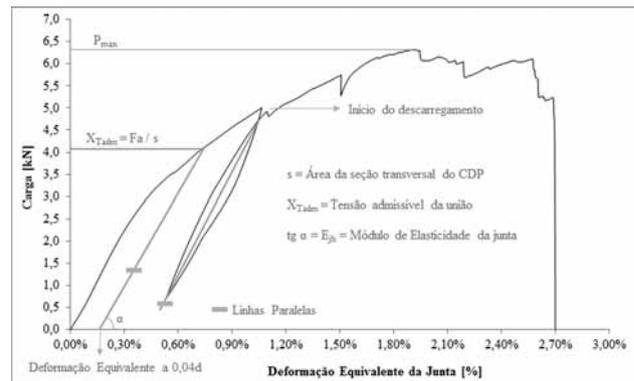


Figura 5: Comportamento mecânico da junta Compósito 1 [0 /90]₆.

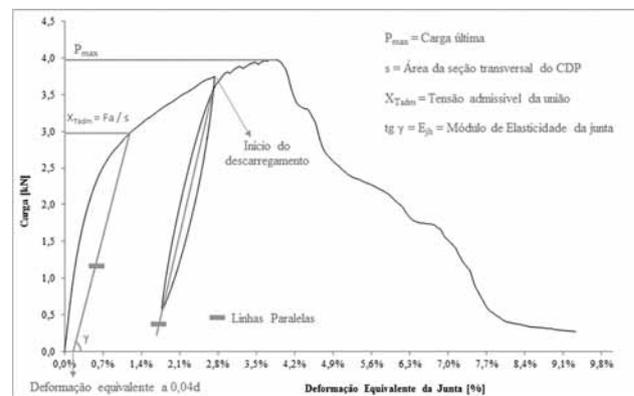


Figura 6: Comportamento mecânico da junta Compósito 2 [45]₆.

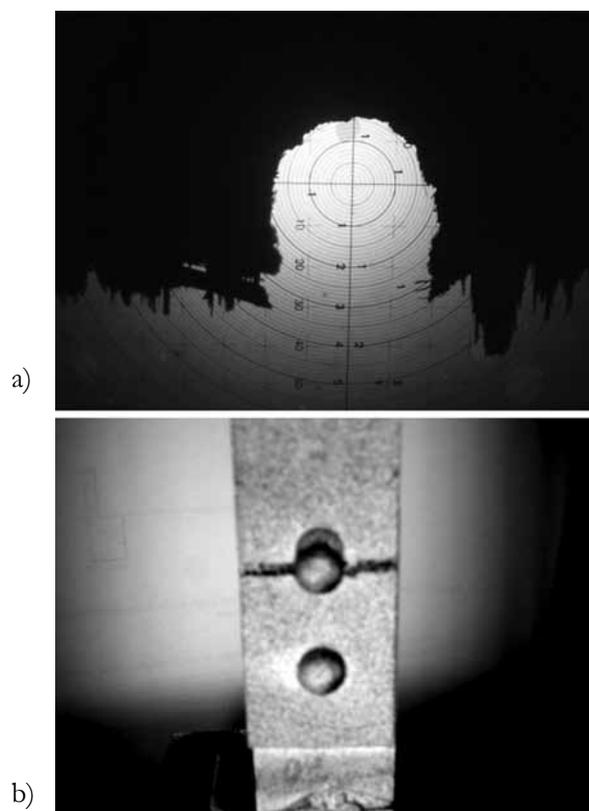


Figura 7: Junta Compósito 1: (a) Deformação inelástica no furo - bearing; (b) Separação do material compósito devido ao efeito de bearing-bypass ("net-tension").

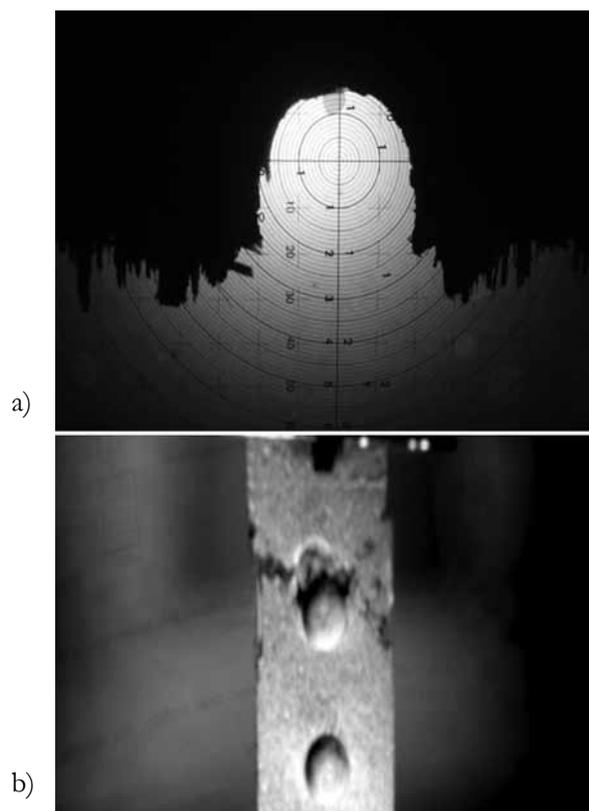


Figura 8: Junta Compósito 2: (a) Deformação inelástica no furo - "bearing"; (b) Separação incompleta do material compósito devido à predominância do efeito de "bearing".

A Tabela 4 mostra a comparação entre as duas configurações, sendo que a junta Compósito 2 possui propriedades mecânicas inferiores à junta Compósito 1. Por exemplo, a rigidez das juntas com fibras orientadas a $\pm 45^\circ$ é 50% menor que da junta com fibras alinhadas a $0^\circ/90^\circ$. Além disso, a resistência máxima à tração da junta Compósito 1 é em torno de 1,6 vezes maior que a resistência da Compósito 2.

Tabela 4: Propriedades mecânicas das juntas metal-compósito.

Propriedades da Junta	Compósito 1 [$0^\circ/90^\circ$] ₆	Compósito 2 [$\pm 45^\circ$] ₆
Resistência Máxima (MPa)	192,0	121,0
Tensão Admissível = F_a/S (MPa) (*)	144,0	93,5
Módulo de Elasticidade (MPa)	266,0	104,0

(*) S = Área da secção transversal da amostra

A Tabela 5 mostra a comparação entre diferentes métodos para a determinação do Carregamento Limite (F_a) considerando a junta Compósito 1. Verifica-se que o resultado computacional obtido via Método dos Elementos Finitos é muito próximo do resultado encontrado na literatura (MIL-HDBK-17, 2002) para uma junta metal-compósito similar. O resultado experimental obtido pelo Método do Módulo Secundário Modificado (4070 N) é em torno de 1,2 vezes maior que o resultado computacional (3351 N). Esta diferença pode ser melhor explicada pelas Fig. 8 e Fig. 9.

Tabela 5: Comparação entre os diferentes métodos para determinação do Carregamento Limite (Junta Compósito 1).

Método	Carga Teórica Limite [N]	Carga Experimental Limite [N]
(1) MIL-HDBK-17	3275 (*)	NA
(2) Método dos Elementos Finitos (2)	3351	NA
(3) Método do Módulo Secundário (Modificado)	NA	4070
$\Delta = [(2)-(3) / (3)] \times 100$		17,66%

(*) mecanismo de falha por by-pass;

(NA) Não Aplicável

A Figura 9 mostra o Carregamento Limite considerando a junta Compósito 1 ($[0^\circ/90^\circ]_6$), sendo que, após a análise de falha do elemento mais crítico do modelo computacional, obteve-se uma carga de falha

igual a 3351N, ao passo que o valor experimental para esta carga inicial de falha é igual a 4070N. Uma análise análoga pode ser efetuada para a junta Compósito 2 com base na Fig. 10, onde o valor teórico obtido é menor que o valor experimental.

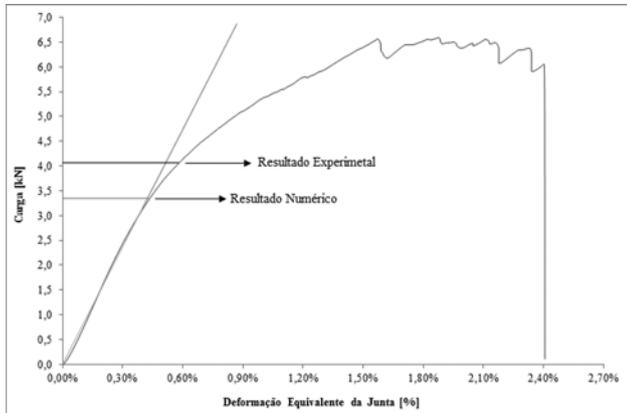


Figura 9: Computacional x Experimental: Junta Compósito 1 - [0 / 90]₆.

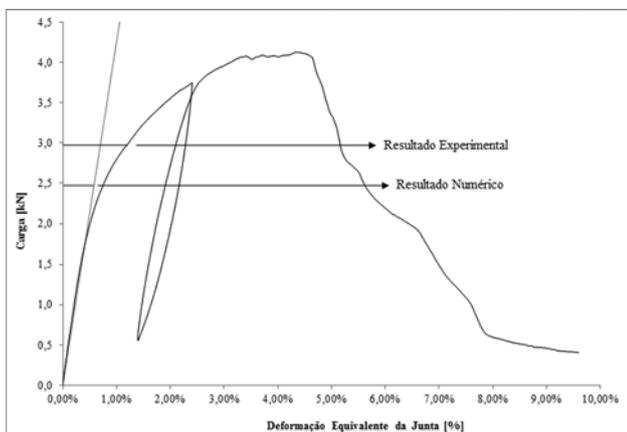


Figura 10: Computacional x Experimental: Junta Compósito 2 - [45]₆.

A diferença entre o Resultado Experimental e o Numérico pode ser explicada pelo fato de que nas análises computacionais não foram adotadas as hipóteses de não linearidade de contato e de material. Ademais, os fixadores foram modelados como elementos rígidos. Dessa forma, a carga aplicada é transmitida diretamente para o furo de forma concentrada e não distribuída, acelerando a falha do material, que também não apresenta aumento de resistência com o aumento da deformação, devido à ausência de um modelo elasto-plástico. Portanto, se as não linearidades fossem incorporadas e, se os fixadores fossem modelados como elementos deformáveis, o modelo computacional apresentaria um valor de tensão

admissível mais próximo do resultado experimental. Por outro lado, o valor de tensão admissível determinado experimentalmente pode estar superestimado. Haja vista que o método do Módulo Secundário é para juntas metal-metal, assim o valor de referência de deformação equivalente igual a 0,04d pode não ser o mais adequado para o projeto da juntas metal-compósito.

CONCLUSÕES

Empregando a metodologia experimental proposta baseada tanto na norma ASTM D5961 como no Método do Módulo Secundário Modificado, pode-se determinar o carregamento limite (F_a), o carregamento máximo (P_{max}) e o módulo de elasticidade (E_{jh}) de juntas metal-compósito. Além disso, pode ser observado o modo de falha investigando os mecanismos de falha causados por *bearing*, *by-pass* ou multimodo (“*multimode*”) (*bearing* com efeito *by-pass*). Por exemplo, este estudo mostrou que juntas metal-compósito com camadas orientadas $0^\circ/90^\circ$ falham por tração simples (“*net-tension*”), enquanto juntas metal-compósito com camadas orientadas a $\pm 45^\circ$ falham por arrancamento (“*tear-out*”). Ademais, juntas com camadas orientadas a $\pm 45^\circ$ falharam com uma carga menor quando comparadas com juntas com camadas orientadas a $0^\circ/90^\circ$. Portanto, é possível avaliar todo o comportamento mecânico de uma dada junção metal-compósito, aplicando o método experimental proposto. Sendo que o referido método é relativamente simples. Todavia, o mesmo pode ser ainda aprimorado, principalmente, quanto ao valor de referência de deformação equivalente igual a 0,04d (d é o diâmetro do furo da placa), que é mais apropriado para juntas metal-metal.

As análises computacionais via Método dos Elementos Finitos consistem em uma boa estratégia para prever o comportamento mecânico de juntas metal-compósito a serem ensaiadas, sendo assim recomendadas. Haja vista que empregando o critério de falha de Tsai-Wu para o elemento mais crítico do modelo computacional, foi possível calcular a carga que produz a falha inicial na parte em compósito da junta. Entretanto, é importante ressaltar que esta abordagem subestimou a resistência das juntas, que podem suportar um carregamento mais elevado devido ao fato de não serem incluídos efeitos de não linearidades junto ao modelo. Dessa forma, para melhorar os resultados teóricos é necessário considerar os efeitos de não-linearidade de contato (entre os rebites e o furo) e de não-linearidades do

material (deformações inelásticas e/ou mecanismos de dano em materiais compósitos).

Por fim, o método experimental proposto pode auxiliar engenheiros a projetar junções de estruturas de material compósito com estruturas metálicas, possibilitando uma investigação mais detalhada de parâmetros que influenciam o comportamento dessas juntas, tal como a sequência de empilhamento do laminado.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento e Pesquisa – CNPq (Processo n.º. 135652/2009-0) e a Fundação de Apoio a Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP (Processo n.º. 09/0544-5) pelo financiamento do presente trabalho de pesquisa. Os autores também agradecem ao CELOG/FAB.

REFERÊNCIAS

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **D3039/D3039M-95a - Standard test method for tensile properties of polymer matrix composite materials**. [Philadelphia]: ASTM, 2006, 13 p. Disponível em: <http://www-eng.lbl.gov/~dw/projects/DW4234_Material_Testing_234_OriginalFolder/ASTM_D3039.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2011.

_____. **D 5961/D 5961M-05 -Standard test method for bearing response of polymer matrix composite laminates**. West Conshohocken: ASTM, 2007, 26 p.

_____. **D3518/D3518M-94 - Standard practice for in-plane shear response of polymer matrix composite materials by tensile test of a $\pm 45^\circ$ laminate**. Philadelphia: ASTM, 2001, 7 p.

BARUT, A.; MADENCI, E. Analysis of bolted–bonded composite single-lap joints under combined in-plane and transverse loading. **Composites Structures**, v. 88, n. 4, May 2009, p. 579-594. Disponível em <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263822308001943>>. Acesso em: 23 ago. 2011.

COUTELLIER, D.; WALRICK, J. C.; GEOFFROY, P. Presentation of a methodology for delamination detection within laminated structures. **Composites Science and Technology**, v. 66, n. 6, May 2006, p. 837-845. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0266353804003525>>. Acesso em: 23 ago. 2011.

DÁVILA, C. G.; CAMANHO, P. P.; MOURA, M. F. Progressive damage analyses of skin/stringer debonding. In: AMERICAN SOCIETY FOR COMPOSITES, sixteenth technical conference, Sept. 9-12, 2001, Blacksburg, Virginia. **Proceedings...** Blacksburg: Virginia Tech, 2001. Paper n.º 165. Disponível em: <http://ia600607.us.archive.org/8/items/nasa_techdoc_20040086002/20040086002.pdf>. acesso em: 23 ago. 2011.

GRASSI, M., COX, B.; ZHANG, X. Simulation of pin-reinforced single-lap composite joints. **Composites Science and Technology**, v. 66, n. 11-12, Sept. 2006, p. 1623–1638. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0266353805004331>>. Acesso em: 23 ago. 2011.

IANUCCI, L. Progressive failure modeling of woven carbon composite under impact., **International Journal of Impact Engineering**. v. 32, n. 6, June 2006, p. 1013-1043. Disponível em: <<http://www.mendeley.com/research/progressive-failure-modelling-woven-carbon-composite-under-impact/>>. Acesso em: 23 ago. 2011.

KABCHE, J. P.; CACCESE V.; BERUBE K. A.; BRAGG, R. Corresponding Author Contact Information Experimental characterization of hybrid composite-to-metal bolted joints under flexural loading. **Composites, Part B**, v. 38, n. 1, Jan. 2007, p. 66-78. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S135983680600059X>>. Acesso em: 23 ago. 2011.

KOLESNIKOV, B.; HERBECK, L.; FINK, A., CFRP/titanium hybrid material for improving composite bolted joints. **Composite Structures**, v. 83, n.4, June 2008, p. 368–380. Disponível em: < <http://www.mendeley.com/research/cfrptitanium-hybrid-material-improving-composite-bolted-joints/>>. Acesso em: 23 ago. 2011.

KOSTOPOULOS, V.; MARKOPOULOS, Y. P.; GIANNOPOULOS, G.; VLACHOS D. E., Finite element analysis of impact damage response of composite motorcycle safety helmets. **Composites: part B**, Oxford, v. 33, n. 2 p. 99-107. Disponível em: <<http://www.mendeley.com/research/finite-element-analysis-impact-damage-response-composite-motorcycle-safety-helmets/>>. Acesso em: 23 ago. 2011.

LESS, J. M.; MAKAROV, G. Mechanical/bonded joints for advanced composite structures. **Proceedings of the Institution of the ICE – Structures and Buildings**, v. 157, n. 1, Jan. 2004, p. 91-97. Disponível em: <<http://www.icevirtuallibrary.com/docserver/fulltext/stbu157-091.pdf?expires=1314197900&id=id&accname=id1572&checksum=A72ED3B8C56BABED44696578DDBE6420>>. Acesso em: 23 ago. 2011.

MATSUZAKI, R.; SHIBATA, M.; TODOROKI, A. Improving performance of GFRP/aluminum single lap joints using bolted/co-cured hybrid method. **Composites Part A**, v. 39, n. 2, Feb. 2008, p. 154-163.

_____. Reinforcing an aluminum/GFRP co-cured single lap joint using inter-adherend fiber. **Composites Part A: Applied Science and Manufacturing**, v. 39, n. 5, May. 2008, p. 154-163. Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1359835X08000328>>. Acesso em: 23 ago. 2011.

ESTADOS UNIDOS. Departamento de Defesa. **Military Handbook - MIL-HDBK-17-1F**: Composite Materials Handbook, Volume 1 - Polymer Matrix Composites Guidelines for Characterization of Structural Materials. [Philadelphia]: US Department of Defense, 2002, 586p. (v.1). Disponível em: <http://www.knovel.com/web/portal/browse/display?_EXT_KNOVEL_DISPLAY_bookid=721>. Acesso em: 22 ago. 2011.

_____. **Military Handbook - MIL-HDBK-17-3F**: Composite Materials Handbook, Volume 3 - Polymer Matrix Composites Materials Usage, Design and Analysis. [Philadelphia]: US Department of Defense, 2002, 693p. (v.3)

_____. Departamento de Defesa. **Military Handbook - MIL-HDBK-5J**: Metallic Materials Properties Development and Standardization. [Philadelphia]: US Department of Defense, 2003. 1728p.

NIU, Michael Chun-Yung. **Airframe structural design**: practical design information and data on aircraft structures. [Honk Kong]: Conmilit Press, 1988.

PARÍS, Federico. **A Study of failure criteria of fibrous composite materials**. Hampton, VA : National Aeronautics and Space Administration, Langley Research Center ; Hanover, MD, Mar. 2001. (NASA contractor report ; NASA CR-210661). Disponível em: <http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/20010035883_2001050228.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2011.

PAEPEGEN, V. W; BAERE, I; DEGRIECK, J. Modeling the nonlinear shear stress-strain response of glass fiber-reinforced composites: experimental results (Part I). **Composites Science and Technology**, v. 66, n. 10, p.1455-1464. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0266353805000965>>. Acesso em: 23 ago. 2011.

_____. Modeling the nonlinear shear stress-strain response of glass fiber-reinforced composites: model development and finite element simulations (Part II). **Composites Science and Technology**, v. 66, n. 10, p.1465-1478, Aug. 2006. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026635380500117X>>. Acesso em: 23 ago. 2011.

RENARD, J.; THIONNET, A. Damage in composites: from physical mechanisms to modeling. **Composite Science and Technology**, v. 66, n. 5, May 2006, p. 642-646. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0266353805003155>>. Acesso em: 23 ago. 2011.

ROWLANDS, R. E., 1985. Strength (failure) theories and their experimental correlation. In: SIH, G. C.; SKUDRA, A. M. (Ed.). **Failure mechanics of composite**. Amsterdam: North-Holland, 1985, p.71-125.

STEPHEN, R. H; WISNOM, M. R. Numerical investigation of progressive damage and the effect of layup in notched tensile tests”, **Journal of Composite Materials**, v. 40, n. 14, Jul. 2006, p. 1229-1245. Disponível em: <<http://jcm.sagepub.com/content/40/14/1229.abstract>>. Acesso em: 23 ago. 2011.

SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS. **AMS 4907h - Titanium alloy, sheet, strip, and plate 6.0Al - 4.0V, extra low interstitial annealed**. [S.I.]:SAE International, 2005. 11 p.

TITA, V; CARVALHO, J; VANDEPITTE, D. Failure analysis of low velocity impact on thin composite laminates: experimental and numerical approaches. **Composite Structures**, v. 83, 2008, p. 413-428. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263822307001717>>. Acesso em: 23 ago. 2011.

TSAI, S.W. WU, E. M. A general theory of strength for anisotropic materials. **Journal of Composite Materials**, v. 5, 1971, p. 58-80. Disponível em: <<http://jcm.sagepub.com/content/5/1/58.abstract>>. Acesso em: 23 ago. 2011.

TURON, A. et al. A damage model for the simulation of delamination in advanced composites under variable-mode loading. **Mechanics of Materials**, v. 38, 2006, p. 1072-1089. Disponível em: <<http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/6762/2/14216.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2011.

UCSNIK, S. et al., Experimental investigation of a novel hybrid metal-composite joining technology. **Composites**. Part A, v. 41, p. 369-374, 2010.

WILLIAMS, K. V. VAZIRI, R. Application of a damage mechanics model for predicting the impact response of composite materials. **Computer & Structures**, New York, v. 79, n. 10, p. 997-1011, Apr. 2001. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045794900002005>>. Acesso em: 23 ago. 2011.

YU, Q. BAZANT, Zdene k P. LE, Jia-Liang. Scaling of Strength of Metal-Composite Joints – Part I: Experimental Investigation. **Journal of Applied Mechanics**, v. 77, n. 1, Jan. 2010. Disponível em: <<http://www.civil.northwestern.edu/people/bazant/PDFs/Papers/493-494.pdf> >. Acesso em: 23 ago. 2011.

_____. Scaling of Strength of Metal-Composite Joints – Part II: Interface Fracture Analysis. **Journal of Applied Mechanics**, v. 77, n. 1, Jan. 2010, p. 011012. Disponível em: <<http://www.mendeley.com/research/scaling-strength-metalcomposite-jointspart-ii-interface-fracture-analysis-1/>>. Acesso em: 23 ago. 2011.

Sistema de trabalho de alta performance: um estudo comparativo entre dois esquadrões da Força Aérea Brasileira

High Performance Work System: a comparative study between Brazilian Air Force squadrons

Sistema de Trabajo de Alta Actuación: un estudio comparativo entre dos escuadrones de la Fuerza Aérea Brasileña

Eveline Angélica Cunha Rotter

Mestrado pela Faculdade de Economia
Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo
Curitiba / PR
evelinerotter@yahoo.com.br

RESUMO

De acordo com os pressupostos teóricos expostos pelo presente trabalho, uma Equipe de Alta Performance é criada e sustentada por um *High Performance Work System* (HPWS) ou, em português, Sistema de Trabalho de Alta Performance. Embora o termo em questão seja pesquisado há mais de cinco décadas por estudiosos de diversas áreas do conhecimento, sobretudo pela administração, seus conceitos ainda não são consensuais e, principalmente, há poucas observações em língua portuguesa. O presente trabalho centra-se, por meio de um estudo de caso, em explorar o conceito relatado em duas organizações governamentais, o Esquadrão de Demonstração Aérea (EDA) e o Esquadrão Arara. A pesquisa tem um cunho teórico e prático, pois, primeiramente, reuniu o que estudiosos de diversas áreas têm descoberto e afirmado sobre o HPWS, relatando-os na língua portuguesa. Com base na bibliografia, selecionaram-se algumas características para fins de comparação nos dois Esquadrões. As características são: Comprometimento, Equipes de Trabalho e Gestão de Pessoas. Em seguida, foi aplicado um questionário a todo o efetivo de militares de ambas as organizações pesquisadas. Todas as hipóteses de pesquisa foram formuladas, pressupondo-se o EDA uma Equipe de Alta Performance. De qualquer maneira, nem todas foram confirmadas, demonstrando que embora o EDA seja, em muitas análises, diferente do Esquadrão Arara ainda não pode ser definido como uma verdadeira Equipe de Alta Performance. A oportunidade de pesquisar as equipes e relatar as suas diferenças é uma maneira de aperfeiçoar novas propostas de diagnósticos de alta performance.

Palavras-chave: Sistema de trabalho de alta performance. Equipes de trabalho. Comprometimento. Gestão de pessoas.

ABSTRACT

A High Performance Team is created and kept, according to the theoretical assumptions on this work, by a High Performance Work System (HPWS). Although this topic has been studied for more than five decades by researchers from different fields (mainly administration), their concepts are not consensual and mainly, there are few observations on this topic in the Portuguese language. The proposal of this study, a case study, focus on exploring both concepts reported in two Brazilian Air Force organizations: the 'Air Demonstration Squadron' (EDA) and the 'Arara Squadron'. This research has a theoretical approach, gathering what lecturers from many fields have been finding out and stating about the HPWS, reporting them in Portuguese. According to the studied bibliography, it was possible to select some elements present in a HPWS to compare the two squadrons: commitment, team work and personnel management. Then a questionnaire was applied to all the military personnel in both studied organizations. All the hypothesis for the survey were formulated pre-assuming the EDA as a High Performance Team. Not all of those features were confirmed, showing that although the EDA is under many analyses different from the 'Arara Squadron', they cannot be defined as a true High Performance Team. All in all, the opportunity of surveying the team and reporting their characteristics is a manner to improve diagnosis for new proposals for high performance.

Keywords: High performance work system. Work teams. Commitment. Human resource management.

RESUMEN

Según los presupuestos teóricos expuestos por el presente trabajo, un Equipo de Alta Actuación es creada y sostenida por un *High Performance Work System* (HPWS). Aunque el término en cuestión haya sido investigado hace más de cinco décadas por estudiosos de diversas áreas del conocimiento, fundamentalmente por la administración, sus conceptos todavía no son consensuales y, principalmente, hay pocas observaciones en la lengua portuguesa. El presente trabajo se centra, a través de un estudio de caso, en explotar el concepto relatado en dos organizaciones gubernamentales, El Escuadrón de Demostración Aérea (EDA) y el Escuadrón Arara. La encuesta tiene carácter teórico y práctico, pues, en primer lugar, agrupó las descubiertas y afirmaciones de los estudiosos sobre el HPWS, que fueron relatados en la lengua portuguesa. Basado en la bibliografía, algunas características fueron seleccionadas con la finalidad de hacer comparaciones en los dos Escuadrones. Las características son: Comprometimiento, Equipos de Trabajo y Gestión de Personas. Luego, se aplicó un cuestionario a todo el efectivo de militares de las dos organizaciones que han sido investigadas. Todas las hipótesis de encuesta fueron formuladas teniendo en cuenta el EDA como un Equipo de Alta Actuación. De todas formas, no todas fueron confirmadas, lo que demuestra que, aunque el EDA sea, en muchos análisis, diferente del Escuadrón Arara, pues éste todavía no puede ser definido como un Equipo de Alta Actuación. La oportunidad de realizar una encuesta sobre los equipos y relatar sus diferencias es una manera de perfeccionar nuevas propuestas de diagnósticos de alta actuación.

Palabras-clave: Sistema de Trabajo de Alta Actuación. Equipos de Trabajo. Comprometimiento. Gestión de personas.

INTRODUÇÃO

No mundo organizacional moderno a busca incessante por resultados é uma constante. No plano micro, um grupo é avaliado pelos resultados que alcança e a realização de determinada tarefa é um critério importante para avaliar seu desempenho.

A perspectiva deste trabalho sustenta que uma organização pode ter um desempenho superior quando é apoiada por um Sistema de Trabalho de Alta Performance ou, vindo da expressão inglesa, *High Performance Work System* (HPWS).

Para consolidar o trabalho científico, realizou-se um estudo comparativo entre dois Esquadrões da Força Aérea Brasileira (FAB). O primeiro, pressuposto como

equipe de alta performance, pela reconhecida qualidade do trabalho desenvolvido mundialmente, o Esquadrão de Demonstração Aérea (EDA), e o 1º Esquadrão do 9º Grupo de Aviação (1º/9º Gav), o Esquadrão Arara, uma equipe de transporte similar às demais Unidades da FAB.

A relevância do tema está assentada no fato de que inclusive as instituições governamentais vêm demonstrando preocupação com seus resultados, apesar de o senso comum acreditar no paradigma de que esse ambiente difere do mercado altamente competitivo das empresas privadas.

Dentro do contexto militar apresentado, as instituições precisam ter suas atividades justificadas e, acima de tudo, apoiadas pela sociedade, uma conquista que irá contribuir para a sua sobrevivência.

Embora a incessante busca pelo aperfeiçoamento seja fato em ambas as organizações, uma delas parece ter encontrado o caminho adequado para facilitar a emergência de uma equipe de alta performance.

O estudo de caso compara os dois esquadrões e verifica se há diferenças, cientificamente comprovadas, em seus processos administrativos, de maneira que uma equipe obtenha resultados superiores à outra.

1 DESENVOLVIMENTO

A problemática de pesquisa surgiu devido à inserção profissional do pesquisador no Esquadrão de Demonstração Aérea, mais conhecido como Esquadrilha da Fumaça. Durante as experiências de trabalho, percebeu-se que essa Organização Militar apresentava resultados superiores a outras Unidades, embora inseridas no mesmo contexto de Força Aérea Brasileira.

A superioridade do EDA evidencia-se pela realização de uma demonstração aérea que está em constante aperfeiçoamento técnico. Além disso, pesquisadores de diversas áreas do conhecimento, como Gonçalves *et al.* (2010) e Silva (2007), já realizaram algum tipo de trabalho científico com o objetivo de constatar e explicar a superioridade da equipe em termos de condicionamento físico e administrativo, entre outros assuntos.

Somado a todos esses fatores, o número de pedidos de demonstrações internacionais vem crescendo anualmente como consequência do aumento da sua popularidade em países da América e até da Europa. Nos últimos sete anos, foram visitados aproximadamente dez países, mais da metade do que a média histórica dos seus cinquenta primeiros anos de existência.

Às informações cotidianas, somou-se o que divulgou a publicação técnica *Air Space Power Journal*, no artigo intitulado “Equipes de alta performance”, de autoria do Prof. Dr. Luiz Maurício de Andrade da Silva.

De posse das conclusões de Owen (1996), que diagnosticou os principais fatores que caracterizavam a alta performance do time de demonstração aérea inglês, os *Red Arrows*, Silva (2007) organizou um estudo que comparou o pensamento desse time com o da Esquadrilha da Fumaça.

De acordo com as respostas obtidas, Silva (2007) afirmou que foi alto o nível de concordância geral dos aviadores brasileiros com os estrangeiros em relação aos principais conceitos atribuídos por Owen (1996) à alta performance da equipe *Red Arrows*.

Assim, com base nas informações empíricas coletadas, a problemática exposta foi levantada como uma possibilidade de estudo científico. Nesse sentido, pressupõe-se o Esquadrão de Demonstração Aérea uma

equipe de alta performance e, por consequência, um utilizador de HPWS.

Para a concretização desse estudo científico, entendeu-se que os dados deveriam ser passíveis de comparação com uma realidade semelhante, pois, em absoluto, pouco acrescentariam à comunidade científica.

Dessa forma, optou-se por comparar a realidade do EDA à do Esquadrão Arara. Essa escolha deveu-se ao fato de que, entre os Esquadrões de Transporte da FAB, o Esquadrão Arara se encontra na vanguarda, afirmação que pode ser constatada pela sua vitória na XXVII edição da Reunião da Aviação de Transporte (RAT), em 2009.

Participaram dessa edição da RAT cerca de 600 militares entre pilotos e mantenedores de aeronaves de transporte da FAB: C-130 Hércules, C-105 Amazonas, C-99, C-98 Caravan, C-97 Brasília, C-95 Bandeirante e Boeing 707, representando 14 esquadrões da Força Aérea.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Para alcançar os objetivos propostos nesta pesquisa, o quadro de referência teórico aborda, sobre o HPWS, Comprometimento, Equipes de Trabalho e Gestão de Pessoas.

O início dos estudos sobre o HPWS data de 1951, quando um novo tipo de organização, criada com base em sistemas sociotécnicos, começou a ser estudado pelo Instituto de Pesquisa Tavistock (CARILLON, 1992).

As pesquisas forneceram as bases conceituais para o desenho de organizações com novos conceitos, especialmente para os grupos de trabalho, em termos de ajustes dos fatores dos sistemas técnicos fabris (os equipamentos, *layout* físico e processos de trabalho) e dos fatores dos sistemas sociais (necessidades psicológicas, relações sociais entre os membros e as equipes de trabalho).

Até então, havia apenas um esboço de preocupação em estudarem-se sistemas de trabalho mais evoluídos que os empresariais em voga, à época. No entanto, foi apenas na década de 80 que surgiram estudos mais sistemáticos sobre o tema, período em que se apresentava o HPWS como um gerenciamento estratégico de recursos humanos.

Foram Gephart e Van Buren (1996) que ampliaram o conceito de HPWS pelo estabelecimento das novas relações do conceito com práticas e processos de trabalho, o que produziu um salto qualitativo nas pesquisas acadêmicas, já que o HPWS envolve estruturas de trabalho, práticas e processos, alinhados com os objetivos organizacionais.

Para ambos os autores, o HPWS deve estar apoiado em outros sistemas organizacionais, visto que, sem um

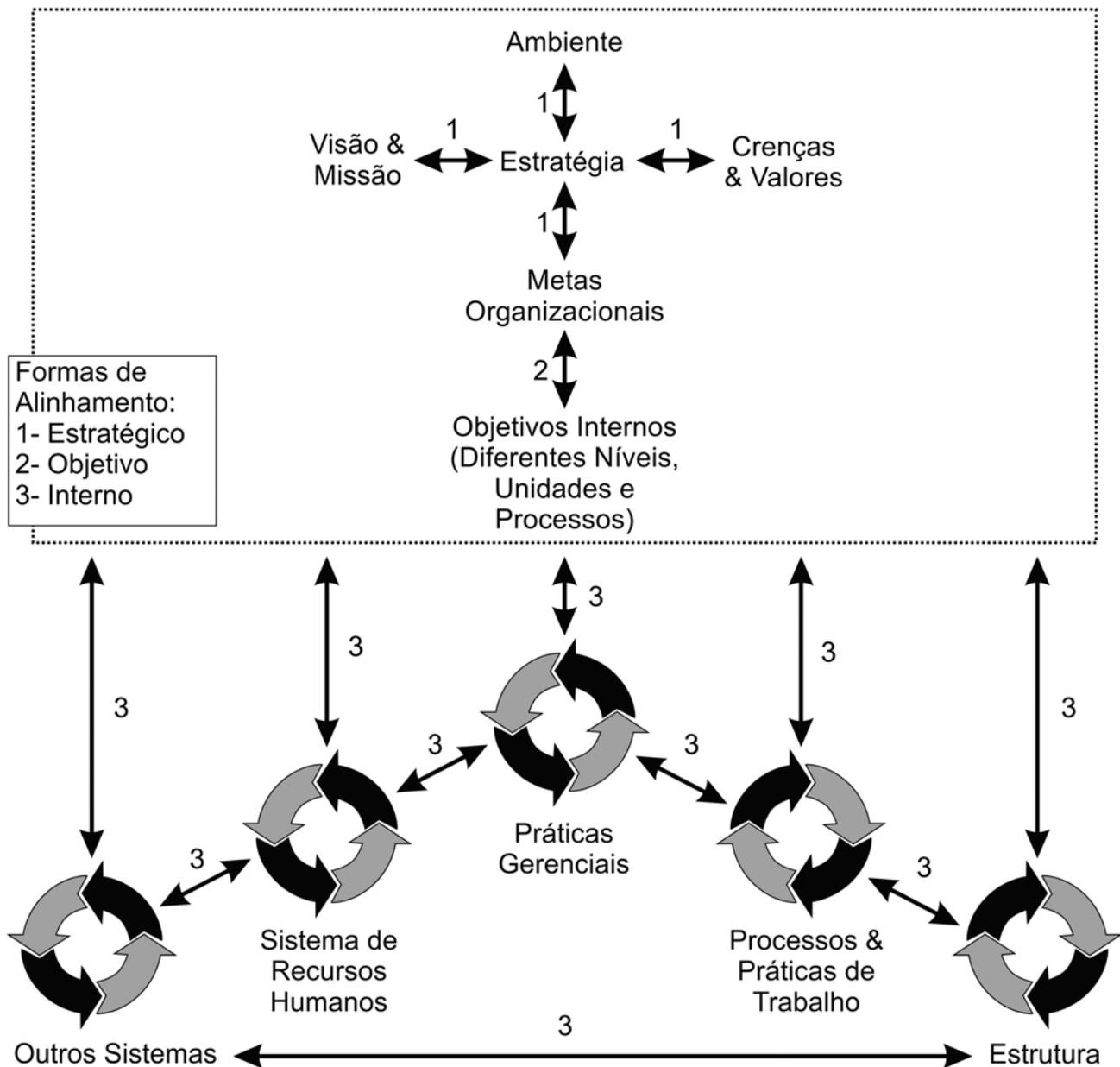


Figura 1: Organizações são sistemas complexos com diferentes elementos que devem estar alinhados para produzir alta performance. A figura ilustra como deve ser este alinhamento. Fonte: Gephart e Van Buren (1996, p. 24). Adaptado ao português pelo autor.

suporte apropriado, o envolvimento dos funcionários é incapaz de produzir resultados substanciais. São resumos de seu pensamento:

Alguns dos elementos primários que compõem um HPWS incluem: visão e missão, estratégia e objetivos; crença e valores, práticas gerenciais, estrutura organizacional, práticas de trabalho e processos; sistema de recursos humanos; e outros sistemas tais como tecnologia. (GEPHART; VAN BUREN, 1996, p. 24).

Em 1999, Varma *et al.* investigam os benefícios relatados por 1500 empresas que implementaram o HPWS. O estudo pretendeu identificar as áreas

organizacionais em que o HPWS tinha um maior impacto. Nesse sentido, descobriu-se que o HPWS causou uma mudança positiva de cultura organizacional. As descobertas podem ser resumidas pelo seguinte texto:

Está claro, de acordo com os resultados, que o HPWS é um mecanismo efetivo de mudança no modo como o trabalho é realizado dentro das organizações, especificamente para as do setor de serviços. A ênfase na satisfação do consumidor e o sucesso operacional/financeiro pode ser executado pela implementação adequada de iniciativas com o envolvimento e comprometimento de todos os trabalhadores da organização e/ou da área nas quais os esforços estão sendo implementados. (VARMA *et al.*, 1999, p. 35).

Embora o tema ainda requeira mais análises, algumas afirmações são consensos, como a de que o capital humano é uma das pedras angulares da vantagem competitiva sustentável de uma empresa e a existência de uma relação positiva entre desempenho empresarial e uma “boa” gestão de recursos humanos.

Porém, é precisamente a questão do que deveria ser considerada uma “boa” gestão de recursos humanos que continua alimentando o debate acadêmico, já que, hoje, ainda não está completamente claro como gerenciar os recursos humanos de modo a maximizar sua contribuição para os resultados da empresa e como manter essa contribuição a longo prazo.

De qualquer forma, o relacionamento dos HPWS com normas, valores, filosofias, objetivos, missão e cultura organizacional veio preencher grande parte das lacunas científicas existentes em relação ao estabelecimento com eficácia de HPWS nas organizações.

Após essa breve revisão conceitual, é possível afirmar que os conceitos ainda não estão bem definidos. Alguns teóricos, inclusive, descobriram, após algumas pesquisas, que o HPWS não traz vantagens competitivas a todas as realidades organizacionais. É o que retrata a descoberta de autores como Way (2002); Olaverri, Kintana e Alonso (2004); e Apellbaum *et al.* (2000).

Por isso a dificuldade em medir-se a efetividade de um sistema, cujas descobertas ainda estão em pleno desenvolvimento, reafirmando-se aqui a importância da conclusão de novos estudos e trabalhos.

Há uma infinidade de elementos considerados importantes para a emergência de um Sistema de Trabalho de Alta Performance. Devido à impossibilidade de mensurar todos os conceitos citados pela bibliografia que trata do tema, selecionaram-se, para efeito de estudo científico, apenas alguns deles.

Estes conceitos foram selecionados por terem sido relatados por um maior número de pesquisadores como importantes para o surgimento de alta performance. São eles: Comprometimento, Equipes de Trabalho e Gestão de Pessoas. O campo teórico a seguir aborda tais conceitos, por integrarem o principal instrumento de pesquisa.

Após a década de 70, a pesquisa sobre Comprometimento tornou-se um dos constructos mais intensamente investigados em Comportamento Organizacional. Diversos autores dedicaram-se a estabelecer os enfoques que percorriam o conceito, tais como: afetivo, instrumental, normativo, afiliativo, entre outros. De qualquer forma, a pesquisa na área está longe de chegar a um consenso, tornando o comprometimento um conceito multidimensional e em construção.

Para Robbins (2005, p. 62), “parece haver uma relação positiva entre o comprometimento organizacional e a produtividade, mas ela não chega a ser significativa”. Essas evidências foram pesquisadas há quase três décadas. Portanto, pode ser que não mais reflitam a relação empregado e empregador, já que o contrato informal de lealdade que existia há 30 (trinta) anos está seriamente abalado.

Por outro lado, Borges e Marques (2008, p. 16) afirmam: “Pesquisas recentes demonstraram que as organizações podem efetivamente influenciar os níveis de motivação e o comprometimento dos funcionários por meio das práticas de RH.”

Ao mesmo tempo, baseado na afirmação de Morin (2001, p. 9), pode-se perceber a real importância do comprometimento para um HPWS: “É o comprometimento com o trabalho que constitui o principal indicador de uma organização eficaz.”

Para Medeiros (2003), a pesquisa dos antecedentes do comprometimento organizacional é vasta, inclusive no Brasil. O mesmo autor ainda ressalta o fato de que “falta à pesquisa verificar se o comprometimento é uma variável interveniente importante na ligação de diversas variáveis que atuam como antecedentes ao desempenho da empresa.” (MEDEIROS, 2003, p. 25).

De acordo com essa revisão é possível perceber que o comprometimento está totalmente integrado ao desempenho e é, portanto, significativo num ambiente de HPWS.

Apesar de Medeiros (2003) defender a ideia de que é preciso verificar se o comprometimento exerce influência no desempenho de uma organização, a presente pesquisa percorre justamente o caminho inverso. Partindo do pressuposto de que o EDA é uma equipe de alta performance, visa-se descobrir se os seus trabalhadores são mais comprometidos que os trabalhadores do Esquadrão Arara. A seguir, conceitua-se a expressão Equipes de Trabalho de maneira que o corpo teórico contribua com as conclusões de pesquisa.

Antes de iniciar a conceituação de equipe, é necessário que se verifiquem as diferenças entre uma equipe e os grupos de trabalho. Um dos autores que faz esta diferenciação, Robbins (2001), define os grupos de trabalho da seguinte maneira: “interagem apenas para trocar informações e tomar decisões, numa ajuda mútua necessária para o desempenho, mas cada um em sua área de conhecimento e/ou atuação.” (ROBBINS, 2001, p. 260).

Por outro lado, as equipes de trabalho são aquelas em que os integrantes buscam a sinergia e cujo resultado alcançado pela equipe como um todo pode ser maior do que a simples soma dos resultados individuais de

cada participante isoladamente em sua área de atuação. (ROBBINS, 2001, p. 262).

Após estudos realizados com diversas organizações que mostravam desempenhos superiores aos de suas concorrentes, Katzenbach e Smith (1994) lançaram a obra “A força e o poder das equipes.” Nela, os autores destacam: “Equipes e performance são um combinação imbatível” (KATZENBACH; SMITH, 1994, p. 9). Essa afirmação é explicada pelo fato de que, em situações que exigem a combinação em tempo real de múltiplos conhecimentos, experiências e julgamentos, inevitavelmente, uma equipe alcança resultados melhores do que um conjunto de indivíduos que estejam operando conforme suas descrições de cargos e responsabilidades limitadas.

Sob a perspectiva de HPWS, esses autores afirmam que ocasionalmente surgem equipes cuja performance excede todas as expectativas razoáveis. São as denominadas “equipes de alta performance”. “Estas surpreendem a si próprias” (KATZENBACH; SMITH, 1994, p. 64).

Por trás dessas equipes, encontra-se o relato de um compromisso e de sua profundidade:

Tais compromissos vão bastante além da civilidade e do trabalho em grupo. Cada um ajuda os demais, tanto na realização de metas pessoais, como de metas profissionais. Ademais, tais compromissos se ampliam para além das atividades da empresa, e até além da própria vida da equipe. (KATZENBACH; SMITH, 1994, p. 64).

Finalmente, pode-se afirmar que as equipes de trabalho constituem unidades de desempenho cada vez mais utilizadas no cenário organizacional. Tendo em vista que este tema é uma das preocupações da pesquisa, a questão de como os militares percebem a realização das suas tarefas junto aos demais integrantes da equipe também será aferida pelo instrumento de pesquisa. Em seguida, o tema de Gestão de Pessoas finaliza a abordagem teórica e direciona a construção do instrumento de pesquisa. A administração de pessoal teve início com a Primeira Guerra Mundial. Para Drucker (1997), tudo o que se sabe, hoje, sobre administração de pessoal, assim o fora no início da década de vinte, apesar dos aperfeiçoamentos.

Por outro lado, Chiavenato (1999) afirmou que uma das áreas empresárias que mais sofre mudanças é a de Recursos Humanos. Elas são tantas e tamanhas que até o nome da área está sendo alterado.

Em muitas organizações, a denominação Administração de Recursos Humanos vem cedendo lugar a Gestão de Talentos, de Parceiros, de Colaboradores, de Capital Humano, Intelectual ou mesmo Gestão de Pessoas. O corpo de conhecimentos da Administração

de Recursos Humanos foi rebatizado várias vezes. Se por um lado, cada nova denominação reflete o ajustamento de uma certa evolução, por outro lado, consolida um processo de legitimação.

Borges e Marques (2008) afirmam que, apesar do desenvolvimento tardio da área de Gestão de Pessoas no Brasil, até a década de 1980, há um grande esforço dos profissionais dessa área no sentido de torná-la estratégica, alinhando suas atividades às estratégias e aos objetivos organizacionais.

Albuquerque (2002) preocupa-se com o surgimento da expressão “administração estratégica de recursos humanos”, atribuindo destaque ao aspecto humano organizacional.

Em seus estudos, Albuquerque esclarece que é preciso passar por uma nova leitura de abordagem estratégica na Gestão de Pessoas que possibilite sair do discurso para a prática e para a obtenção efetiva de vantagens competitivas sustentáveis a longo prazo com equipes qualificadas e comprometidas com os objetivos mais amplos da organização (ALBUQUERQUE, 2002).

As proposições de Albuquerque (2002), num caminho paralelo com o HPWS, explicitam a necessidade de uma nova abordagem na gestão de recursos humanos, demonstrando a contemporaneidade do tema. Além disso, o autor destaca termos importantes para a bibliografia do HPWS, como equipes de trabalho, comprometimento e desempenho.

O questionário utiliza uma escala que discute a tensão entre *Agency* e *Community*. Em linhas gerais, esse modelo procura verificar como estão articuladas as estratégias que produzem o comprometimento do trabalhador, produto de práticas socializadoras que definem o polo *Community* (retenção, socialização, identificação e carreira) e, simultaneamente, capacidade empreendedora, decorrentes de práticas mais individualistas associadas ao polo *Agency* (flexibilidade, autonomia, empregabilidade).

A análise dessa teoria *Agency-Community*, confrontada com o quadro teórico que fundamenta a presente dissertação, permite inferir que, quanto maior o hibridismo entre as práticas e princípios, tanto *Community*, quanto *Agency*, mais próxima a um HPWS está a empresa.

Após a análise realizada, percebe-se que os temas estudados sofreram grandes evoluções. Acredita-se que, com a conclusão das ideias expostas, o quadro conceitual forneceu subsídios para a avaliação dos problemas de pesquisas relatados, bem como fundamentou a construção de um instrumento de pesquisa capaz de colaborar na emergência de novas ideias e respostas para os problemas organizacionais contemporâneos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

As realidades organizacionais estudadas foram comparadas a partir da ótica de uma pesquisa descritiva. Para Gil (1999, p. 44), a pesquisa descritiva

[...] tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou estabelecimento de relações entre variáveis. [...] As pesquisas descritivas são, juntamente com as exploratórias, as que habitualmente realizam os pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática.

Como técnica de coleta de dados, foi utilizada a aplicação de um questionário, elaborado de acordo com a obra de Siqueira (2008) “Medidas de Comportamentos Organizacionais – ferramentas de diagnóstico e de gestão”, que compila diversas escalas de comportamento organizacional já validadas teoricamente no contexto brasileiro.

O instrumento de pesquisa é composto de escalas diagnosticadas como importantes para o estabelecimento de equipes de alta performance, de acordo com a revisão bibliográfica do tema. Essas escalas são: Comprometimento Organizacional (BASTOS *et al.*, 2008), Equipes de Trabalho (PUENTE-PALÁCIOS, 2008) e Modelo de Gestão de Pessoas *Agency-Community* (BASTOS; GRANGEIRO, 2008).

É importante ressaltar a existência de uma singela adaptação das perguntas para que elas fossem significativas aos contextos pesquisados. Além disso, adotou-se a escala Likert, pontuada de 1 a 5, sendo, para todas as questões, 1, em caso de Discordo Totalmente; 2, Discordo Parcialmente; 3, Nem concordo, nem Discordo; 4, Concordo Parcialmente; e 5, Concordo Totalmente.

Por tratar-se de uma população bastante restrita, não houve necessidade de criação de sistemas de amostragem para esse estudo. De qualquer maneira, todos os pesquisados foram voluntários, tendo havido uma participação efetiva dos militares do EDA.

Ambos os universos estão constituídos da seguinte maneira:

Tabela 1: Universo dos Esquadrões

Posto/Graduação	EDA	Arara
Soldados	16	23
Graduados	26	79
Oficiais	16	31
TOTAL	58	133

Os questionários foram aplicados em 100% da população do EDA e 75% da população do Esquadrão Arara. Por fim, a amostra respondente do Esquadrão Arara ficou assim distribuída.

Tabela 2: Amostra pesquisada no Esquadrão Arara

Posto/Graduação	Frequência	Porcentagem
Soldados	19	83%
Graduados	60	76%
Oficiais	19	61%

É interessante ressaltar que o questionário foi pré-testado em um representante de cada posto/graduação, objetivando-se quantificar o tempo gasto para o preenchimento do instrumento, além de verificar a existência ou não de questões de difícil interpretação ou ambíguas. Feito o pré-teste e realizadas pequenas alterações, o instrumento ficou pronto para aplicação.

Não houve questionários invalidados, mas alguns respondentes deixaram questões em branco. Fato que foi cuidadosamente analisado e concluiu-se não ter enviado os resultados da pesquisa.

É importante relatar o fenômeno, pois, para Pestana e Gageiro (2000, p. 29), “as não respostas podem resultar de erros de introdução ou de recolha dos dados, caso em que devem ser eliminadas, ou fazer parte da natureza do fenômeno, caso em que devem ser retidas”. Assim as não respostas também foram tratadas estatisticamente.

4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Após a aplicação do questionário, os dados foram tabulados e analisados por meio de um *software* de análises estatísticas e manuseio de dados, o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

Antes de iniciar as análises, foi medida a consistência interna do grupo de variáveis dos constructos analisados, pelo Alpha de Cronbach. Segundo Hair *et al.* (2003, p. 200), “os pesquisadores geralmente consideram um alfa abaixo de 0,7 como mínimo, embora coeficientes mais baixos possam ser aceitáveis dependendo dos objetivos de pesquisa.”

Os valores de Alpha de Cronbach para cada uma das escalas analisadas foram os seguintes:

De maneira geral, a consistência interna foi boa. Somente a base “Falta de Recompensas e Oportunidades”, do conceito de Comprometimento, bem como as “Práticas *Agency*”, do conceito de Gestão de Pessoas, tiveram uma consistência interna baixa, respectivamente, 0,459 e 0,576.

Embora as escalas que integram o questionário estejam validadas, os próprios autores reconhecem que a pesquisa na área está longe de chegar a um consenso. De acordo com Bastos *et al.* (2008), mais que um problema de confiabilidade dos instrumentos, a pesquisa também enfrenta um problema de validade para o constructo,

Tabela 3: Alpha de Cronbach dos constructos analisados.

Constructos analisados	Alpha
Comprometimento	
Comprometimento Afetivo – questões 1 a 4	0,847
Comprometimento Obrigação em Permanecer – questões 5 a 8	0,910
Comprometimento Obrigação pelo Desempenho – questões 9 a 12	0,855
Comprometimento Afiliativo – questões 13 a 16	0,849
Comprometimento Falta de Recompensas e Oportunidades – questões 17 a 20	0,459
Comprometimento Linha Consistente de Atividade – questões 21 a 24	0,718
Comprometimento Escassez de Alternativas – questões 25 a 28	0,838
Equipes de Trabalho	
Interdependência de Resultados – questões 29 a 33	0,821
Interdependência de Tarefas – questões 34 a 37	0,845
Gestão de Pessoas	
Práticas <i>Agency</i> – questões 39, 46, 48 e 56	0,576
Princípios <i>Agency</i> – questões 41, 49, 58 e 62	0,711
Práticas <i>Community</i> – questões 38, 40, 43, 47, 50, 52, 55, 57 e 61	0,907
Princípios <i>Community</i> – questões 42, 44, 45, 51, 53, 54, 59 e 60	0,864

tornando-se o comprometimento um conceito em construção.

Em relação às Práticas *Agency*, Bastos e Grangeiro (2008, p. 201) afirmam: “A discussão sobre essa tensão entre individualismo e coletivismo (*Agency-Community*) é recente dentro dos estudos sobre comprometimento organizacional e Gestão de Pessoas”. Ainda que duas bases tenham, aparentemente, sido de difícil interpretação ao grupo pesquisado, prosseguiram-se as análises.

Ao centrar-se no estudo de características não uniformes das realidades pesquisadas, utilizou-se a estatística descritiva. Para isso, uma série de análises foi realizada, entre elas, o Teste T. Para Hair *et al.* (2003, p. 297), “o Teste T avalia se as diferenças observadas entre as médias de duas amostras ocorreram por acaso ou se houve uma diferença verdadeira.”

Especificamente nesse trabalho, utilizou-se o teste T para duas amostras independentes e, sendo a população de número superior a 30, supôs-se uma distribuição normal. As demais especificações estatísticas foram: bicaudal, com um intervalo de confiança de 95% e nível de significância de 0,05.

O teste de Levene, o nível de significância do teste T, a definição dos graus de liberdade e, finalmente, a região crítica instrumentam o pesquisador para rejeitar ou não a hipótese nula.

Em seguida, todas as hipóteses foram testadas de acordo com a sugestão de Bussab e Morettin (2002, p. 332), que orientam uma “sequência que pode ser usada sistematicamente para qualquer teste de hipóteses.”

Passo 1 – Fixe a hipótese H0 a ser testada e a hipótese alternativa H1;

Passo 2 – Use a teoria estatística e as informações disponíveis para decidir qual estatística será usada para testar a H0. Obtenha as propriedades dessa estatística;

Passo 3 – Fixe a probabilidade α de cometer o erro tipo I e use esse valor para construir a região crítica (regra de decisão);

Passo 4 – Use as observações da amostra para calcular o valor da estatística do teste; e

Passo 5 – Se o valor da estatística calculado com os dados da amostra não pertencer à região crítica, não rejeite a H0; caso contrário, rejeite H0.

A análise do Teste de Levene leva à conclusão de que são estatisticamente significativas as diferenças de médias encontradas em quatro bases analisadas, duas da Escala de Comprometimento e duas da Escala de Gestão de Pessoas *Agency-Community*.

Portanto, as seguintes hipóteses foram confirmadas:

H1: Há diferenças em comprometimento na base afetiva entre os militares do EDA e do Esquadrão Arara.

H1: Há diferenças em comprometimento na base obrigação pelo desempenho entre os militares do EDA e do Esquadrão Arara.

H1: Há diferenças na percepção dos conceitos *Community* entre os militares do EDA e do Esquadrão Arara.

As demais hipóteses de pesquisa foram rejeitadas, sendo aceitas as seguintes hipóteses nulas:

H0: Não há diferenças em comprometimento na base afiliativa entre os militares do EDA e do Esquadrão Arara.

H0: Não há diferenças em comprometimento na base obrigação em permanecer entre os militares do EDA e do Esquadrão Arara.

H0: Não há diferenças em comprometimento na base escassez de alternativas entre os militares do EDA e do Esquadrão Arara.

H0: Não há diferenças em comprometimento na base linha consistente de atividade entre os militares do EDA e do Esquadrão Arara.

H0: Não há diferenças em comprometimento na base falta de recompensas e oportunidades entre os militares do EDA e do Esquadrão Arara.

H0: Não há diferenças na percepção da interdependência de tarefas no trabalho em equipe entre os militares do EDA e do Esquadrão Arara.

Tabela 4: Análise estatística dos constructos estudados.

Independent Samples Test											
		Levene's Test Equality of Variances		t-test for Equality of Means						95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper	
CompAfetivo	Equal variances assumed	19,340	,000	4,489	154	,000	1,94467	,43318	1,08894	2,80040	
	Equal variances not assumed			5,126	153,916				,000	1,94467	,37940
CompObrigPrem	Equal variances assumed	,930	,336	3,963	152	,000	2,61166	,65904	1,30961	3,91371	
	Equal variances not assumed			4,026	120,131				,000	2,61166	,64872
CompObrigDesemp	Equal variances assumed	8,625	,004	2,059	152	,041	,47782	,23209	,01927	,93637	
	Equal variances not assumed			2,478	148,732				,014	,47782	,19280
CompFaltaRecompe Oport	Equal variances assumed	1,330	,251	-2,110	152	,036	-,73206	,34688	-1,41738	-,04674	
	Equal variances not assumed			-2,199	132,482				,030	-,73206	,33292
CompLinha_cons_ativ	Equal variances assumed	4,342	,039	2,292	153	,023	,95115	,41500	,13128	1,77102	
	Equal variances not assumed			2,432	138,435				,016	,95115	,39110
CompEscasAlt	Equal variances assumed	,485	,487	,192	153	,848	,10714	,55671	-,99268	1,20697	
	Equal variances not assumed			,194	120,764				,846	,10714	,55125
CompAfiliiativo	Equal variances assumed	1,764	,186	3,500	153	,001	1,49150	,42608	,64974	2,33327	
	Equal variances not assumed			3,639	131,326				,000	1,49150	,40985
InterResultados	Equal variances assumed	3,462	,065	2,353	154	,020	,31959	,13582	,05129	,58790	
	Equal variances not assumed			2,487	136,711				,014	,31959	,12852
InterTarefa	Equal variances assumed	,264	,608	1,603	154	,111	,27539	,17184	-,06407	,61484	
	Equal variances not assumed			1,625	121,873				,107	,27539	,16948
InterComun	Equal variances assumed	18,122	,000	5,619	155	,000	,73899	,13152	,47918	,99880	
	Equal variances not assumed			6,268	151,740				,000	,73899	,11789
PrincAgency	Equal variances assumed	,876	,351	,670	155	,504	,08548	,12761	-,16661	,33757	
	Equal variances not assumed			,694	129,390				,489	0,8548	,12315
PratComun	Equal variances assumed	8,380	,004	5,435	154	,000	,68947	,12686	,43886	,94008	
	Equal variances not assumed			5,828	141,559				,000	,68947	,11830
PratAgency	Equal variances assumed	3,927	,049	3,591	154	,000	,52459	,14609	,23598	,81319	
	Equal variances not assumed			3,766	134,053				,000	,52459	,13931

H0: Não há diferenças na percepção da interdependência de resultados no trabalho em equipe entre os militares do EDA e do Esquadrão Arara.

H0: Não há diferenças na percepção dos conceitos *Agency* entre os militares do EDA e do Esquadrão Arara.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O diagnóstico das organizações pesquisadas torna-se completo quando os objetos de estudo podem ser comparados às teorias que embasam o presente trabalho. Nesse sentido, é importante relatar alguns achados, contrapondo-se ao que foi visto na fundamentação teórica.

Em relação ao comprometimento, uma das agendas de pesquisa sugere que futuros pesquisadores relacionem o desempenho de uma empresa aos níveis de comprometimento de seus funcionários.

Esse estudo, em particular, demonstrou que, apesar de o EDA utilizar técnicas de Gerenciamento de Recursos Humanos consideradas estratégicas para a manifestação de um desempenho organizacional superior, seus militares não são mais comprometidos, na maioria das bases pesquisadas, que seus companheiros do Esquadrão Arara. As únicas dimensões estatisticamente significativas foram as bases “Afetiva” e “Obrigação pelo Desempenho”, com maior comprometimento dos militares do EDA.

Sobre a temática Equipes de Trabalho, algumas situações diagnosticadas pela teoria, tais como passar muito tempo juntos, são vivenciadas na prática pelo Esquadrão de Demonstração Aérea. De qualquer forma, de acordo com o questionário aplicado, não se encontraram diferenças estatisticamente significativas na interdependência de resultados e de tarefas entre os membros dos grupos pesquisados.

Em relação às práticas de Gestão de Pessoas, a pesquisa analisa a discussão sobre a tensão entre *Agency* e *Community*. Embora não tenha havido o hibridismo ideal dos conceitos nas realidades pesquisadas, na análise dos dados, para confirmação das hipóteses de pesquisas, ficou evidente que as diferenças foram estatisticamente significativas nos Princípios e Práticas *Community*, permitindo a leitura de que o EDA, segundo Bastos e Grangeiro (2008, p. 201), está mais envolvido com

[...] expressões de suporte mútuo, cooperação e adaptação coletiva ao ambiente e enfatiza uma maior participação dos atores em relações de interdependência [...]. Em resumo, a noção *community* tem como base a idéia de homem comprometido.

Finalmente, com essas afirmações, é possível garantir que o objetivo da pesquisa foi alcançado, já que as realidades organizacionais puderam ser comparadas sob a ótica de um HPWS. Além disso, identificaram-se as percepções dos militares em relação ao seu Comprometimento, às Equipes de Trabalho e ao modelo de Gestão de Pessoas dos esquadrões. Por conseguinte, todas as hipóteses de pesquisa, de acordo com as técnicas de pesquisa utilizadas, foram respondidas, embora muitas tenham sido refutadas.

A ausência de diversos elementos dificultou o estudo. Primeiro, uma teoria generalizante sobre o HPWS com conceitos bem definidos. Segundo, propostas métricas que fossem capazes de classificar o grau, dentro de uma escala fundamentada, de utilização do Sistema de Trabalho de Alta Performance pelas organizações pesquisadas.

Apesar do principal objetivo de comparar as realidades dos Esquadrões e verificar se o EDA realmente é superior em algumas questões administrativas, muitas análises ainda seriam possíveis no contexto pesquisado. Por isso, estudos futuros deverão questionar a possibilidade de concepção de técnicas de pesquisa que ofereçam respostas adequadas às indagações da utilização de HPWS.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento de uma pesquisa descritiva em um ambiente ainda tão pouco explorado, como a realidade militar, traduziu-se, sem dúvida, em uma possibilidade de novas propostas para conceitos tão explorados nas realidades empresariais.

Portanto, pode-se afirmar que o HPWS foi semeado em uma nova perspectiva. De qualquer forma, a continuidade de trabalhos nesse sentido faz-se primordial ao aperfeiçoamento da temática e estabelecimentos mais facilitados de efetivos Sistemas de Trabalho de Alta Performance.

Os dados esclareceram a realidade das organizações estudadas e, conseqüentemente, as conclusões colaboraram na comprovação das teorias que fundamentam esse trabalho. Nesse sentido, é interessante ressaltar que eclodiram novas formas de pensar as equipes de alta performance.

A partir da oportunidade concedida pelos Esquadrões pesquisados, acredita-se no amadurecimento científico, tanto do pesquisador, quanto das teorias que embasam o trabalho.

Sendo assim, este artigo contribui com a área da administração ao divulgar dados que vislumbram oportunidade de crescimento das potencialidades da profissão. Acredita-se na divulgação dos resultados como um estímulo a que futuros pesquisadores se interessem pelo tema, com vistas a contribuir para o desenvolvimento do campo de conhecimento administrativo.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Lindolfo Galvão de. A gestão estratégica de pessoas. In: FLEURY, Maria Tereza Leme (Org.). **As pessoas nas organizações**. São Paulo: Editora Gente, 2002. p. 35-50.
- APELLBAUM, Eileen; BAILEY, Thomas; BERG, Peter; KALLEBERG, Arne L.. **Manufacturing Advantage: Why High Performance Work Systems Pay Off**. New York: Cornell University Press, 2000.
- BASTOS, Antonio Virgílio Bittencourt; GRANGEIRO, Rebeca da Rocha. Modelo de gestão de pessoas *Agency-Community*. In: SIQUEIRA, Mirlene Maria Matias (Org.). **Medidas do comportamento organizacional**. Porto Alegre: Artmed, 2008. p. 199-213.
- BASTOS, Antonio Virgílio Bittencourt et al. Comprometimento organizacional. In: SIQUEIRA, Mirlene Maria Matias (Org.). **Medidas do comportamento organizacional**. Porto Alegre: Artmed, 2008. p. 49-95.
- BORGES, Renata Simões Guimarães; MARQUES, Antônio Luiz. Desenvolvendo e validando uma metodologia de diagnóstico das práticas de recursos humanos. **Gestão & Regionalidade**, São Caetano do Sul, v. 24, n. 70, p. 6-19, maio/ago. 2008.
- BUSSAB, Wilton de O.; MORETTIN, Pedro A. **Estatística Básica**. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.
- CARILLON, James William. Individual success in a high-performance work system and the relationships of social and technical selection predictor to individual success. 1992. 334p. Tese (Doutorado em Filosofia – Psicologia) - The University of Michigan, Michigan, 1992.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- DRUCKER, Peter F. **Fator humano e desempenho: o melhor de Peter F. Drucker sobre administração**. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1997.
- GEPHART, Martha A; VAN BUREN, Mark E. Building synergy: the power of high performance work systems. **Training & Development**, v. 50, n. 10, p. 21-36, out. 1996.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GONÇALVES, Gláucia Helena et al. Força de preensão palmar e pinça digital em diferentes grupos de pilotos da Academia da Força Aérea Brasileira. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. 17, n. 2, jun. 2010. Disponível em: <http://www.revistasusp.sibi.usp.br/scielo.php?pid=S1809-29502010000200009&script=sci_arttext>. Acesso em: 30 maio 2011.
- HAIR, Joseph F. Jr. et al. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- KATZENBACH, Jon R.; SMITH, Douglas K. **A força e o poder das equipes: como formar, liderar e manter equipes com alta performance e com força para assumir riscos**. São Paulo: Makron Books, 1994.
- MEDEIROS, Carlos Alberto Freire. **Comprometimento organizacional: um estudo de suas relações com características organizacionais e desempenho nas empresas hoteleiras**. 2003. 166 f. Tese (Doutorado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2003.
- MORIN, Estelle M. Os sentidos do trabalho. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 8-19, jul./set. 2001.
- OLAVERRI, Maria Carmem García; KINTANA, Martin Larraza; ALONSO, Ainhoa Urtasun. Intensidade Tecnológica e Sistemas de Trabalho de Alto Desempenho. Tradução Ana Paula Paes de Paula. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 44, n. 2, p. 38-50, abr/jun 2004.
- OWEN, Hilarie. **Creating top flight teams**. London: Kogan Page, 1996.
- PESTANA, Maria Helena; GAGEIRO, João Nunes. **Análise de dados para Ciências Sociais: A complementaridade do SPSS**. 2. ed. Lisboa: Edições Sílabo, 2000.
- PUENTE-PALÁCIOS, Katia. Equipes de trabalho. In: SIQUEIRA, Mirlene Maria Matias (Org.). **Medidas do comportamento organizacional**. Porto Alegre: Artmed, 2008. p. 145-160.
- ROBBINS, S. P. **Administração: mudanças e perspectivas**. São Paulo: Saraiva, 2001.
- ROBBINS, Stephen. **Comportamento organizacional**. 11. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
- SILVA, Luiz Maurício de Andrade. Equipes de Alta Performance. **Air Space Power Journal em Português**, Montgomery, v. XIX, n. 3, p. 24-31, 3º Trimestre, 2007.
- SIQUEIRA, Mirlene Maria Matias (Org.). **Medidas do comportamento organizacional: ferramentas de diagnóstico e de gestão**. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- VARMA, Arup et al. High performance work systems: exciting discovery or passing fad? **Human Resource Planning**, v. 22, n.1, p. 26-37, 1999.
- WAY, Sean A. High Performance Work Systems and Intermediate Indicators of Firm Performance Within the US Small Business Sector. **Journal of Management**, Estados Unidos, v. 28, n. 6, p. 765-785, 2002.

Efetivação da Especialidade de Implantodontia no Novo Hospital da BAFL

Effectiveness of the Speciality of Dental Implants in the New BAFL Hospital

Efetivación de la especialidad de implantología en el nuevo hospital en la BAFL

Capitão Dentista Sergio Marques Dantas Júnior
Pós-Graduado em Implantodontia
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica - EAOAR
Florianópolis - SC
ssergiojr@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi determinar o impacto da efetivação da especialidade de Implantodontia sobre a condição de saúde bucal dos militares a serem atendidos no novo Hospital da Base Aérea de Florianópolis (BAFL). Para atingir esse objetivo, foram realizadas pesquisas documental e de campo, além de consulta bibliográfica sobre o tema Implantodontia. Através do índice CPOD, foi verificada a prevalência de dentes cariados, perdidos e obturados em uma amostra de 167 aeronavegantes e controladores de tráfego aéreo. Foi avaliada a quantidade de perdas dentárias especificamente em 389 militares da ativa e da reserva. Após a descoberta da osseointegração e o surgimento dos implantes dentais, novos aspectos reabilitadores buscam a substituição de próteses convencionais por próteses implanto retidas, otimizando os aspectos técnicos e estéticos dessas reabilitações, bem como modificando o panorama bucal global. Concluiu-se que a inclusão da Implantodontia no novo Hospital da BAFL poderá beneficiar muitos militares que necessitam repor dentes ausentes e, desta forma, incrementar a sua condição bucal e geral, contribuindo para uma melhora na qualidade de vida.

Palavras-chave: Saúde bucal. Osseointegração. Implantodontia. Perda dentária.

Recebido / Received / Recebido
15/07/11

Aceito / Accepted / Acepto
05/08/11

ABSTRACT

The objective of this study is to determine the impact of the effectiveness of the dental implants specialty on the oral health status of the military who will receive treatment in the new Florianópolis Air Base Hospital (BAFL). To achieve this aim, documentary and field researches were done, and also some extra readings about Implantology. Through the DMFT it was verified the prevalence of cavities, missing and filled teeth in a sample of 167 airmen and air traffic controllers. It was evaluated the amount of tooth loss, specifically in 389 military on duty and on reserve. After the advent of dental implants, and the discovery of osseointegration, new rehabilitators aspects seek the replacement of conventional prostheses for implant retained dentures, optimizing the technical and aesthetic of these rehabilitations, as well as changing the world oral panorama. It was concluded that the inclusion of dental implants in the new BAFL hospital will benefit many military personnel who need to restore missing teeth and, thus, increasing their general and oral health, contributing to a better life quality.

Keywords: Oral health. Osseointegration. Implantology. Tooth loss.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue determinar el impacto de la efectivación de la especialidad de Implantología sobre la condición de salud bucal de los militares que serán atendidos en el nuevo Hospital de Base Aérea de Florianópolis (BAFL). Para alcanzar este objetivo, fueron realizadas pesquisas documental y de campo, además de consulta bibliográfica sobre el tema Implantología. A través del índice CPOD, fue verificada la prevalencia de dientes con caries, perdidos o tratados en una muestra de 167 aeronavegantes y controladores de tráfico aéreo. Fue evaluada la cantidad de pérdidas de dientes específicamente en 389 militares de la activa y de la reserva. Después de la decubierta de la "osseointegração" y el surgimiento de los implantes de dientes, nuevos aspectos reabilitadores buscan la sustitución de prótesis convencionales por prótesis implanto retenidas, optimizando los aspectos técnicos y estéticos de esas rehabilitaciones, bien como cambiando el panorama bucal global. Se concluyó que la inclusión de la Implantodontia en el nuevo Hospital de BAFL podrá beneficiar muchos militares que necesitan reponer dientes ausentes y, de esa manera, incrementar su condición bucal y general, contribuyendo para mejorar la calidad de vida.

Palabras-clave: Salud bucal. Osseointegração. Implantología. Pérdida dentaria.

INTRODUÇÃO

A Odontologia é a ciência da saúde que possui o objetivo de prevenir, promover e recuperar a saúde bucal dos indivíduos. Dentre as doenças bucais, a cárie é a patologia de maior prevalência entre os seres humanos. Nos estágios avançados de progressão da lesão cariosa, diversas complicações podem ocorrer e, quando não tratadas adequadamente, podem evoluir para a extração do dente. A ausência dentária acarreta diversos efeitos negativos ao organismo como um todo e gera a necessidade de se repor os dentes (BRASIL, Ministério da Saúde, 2006).

No campo das reabilitações das perdas dentárias, os conhecimentos científicos acerca da Odontologia avançaram substancialmente nos últimos quarenta anos. Os tratamentos restauradores atuais se utilizam de novos materiais e a incorporação da Implantodontia, como modalidade segura e eficaz de tratamento,

torna obrigatória a sua utilização no planejamento de reabilitação dos pacientes (MEZZOMO; SUZUKI, 2007).

Atualmente, a Base Aérea de Florianópolis (BAFL) conta com efetivo de dezenove Oficiais Dentistas, de diversas especialidades. A Seção de Odontologia possui seis consultórios, que atendem a um público alvo de aproximadamente 5.000 usuários, entre militares da ativa, da reserva e seus dependentes e pensionistas. No ano de 2008, esta Organização Militar (OM) recebeu investimento do Comando da Aeronáutica (COMAER) para a construção e aparelhamento de um moderno Hospital em sua sede, com previsão de início de funcionamento para o final do ano de 2011 (figuras 1 e 2). Haverá um incremento de mais de 50% das salas de atendimento, além da ativação de uma sala de cirurgia. O planejamento que está sendo idealizado vislumbra a aquisição de recursos tecnológicos para esta Organização de Saúde da Aeronáutica (OSA).



Figuras 1 e 2: Construção do novo Hospital da BAFL.

Diante desse cenário, que deu origem ao tema “Efetivação da Especialidade de Implantodontia no novo Hospital da BAFL”, o seguinte problema de pesquisa foi enunciado: “Qual o impacto da efetivação da especialidade de Implantodontia no novo Hospital da BAFL sobre a condição de saúde bucal dos seus militares?”

De acordo com o problema de pesquisa apresentado, as seguintes questões norteadoras (QN) foram propostas:

- a) Qual a condição de saúde bucal de uma amostra de militares da BAFL e DTCEA-FL (Destacamento de Controle do Espaço Aéreo de Florianópolis)?
- b) Em que proporção a quantidade de perdas dentárias evolui em relação à passagem do militar da ativa para a reserva?
- c) Quais os efeitos adversos da perda dentária e suas opções de tratamento?
- d) Quais os benefícios da técnica de Implantes como opção de reabilitação de perdas dentárias?

Como objetivo principal do artigo foi traçado o seguinte propósito: “Determinar o impacto da efetivação da especialidade de Implantodontia sobre a condição de saúde bucal dos militares atendidos no novo Hospital da BAFL”.

De forma a alcançar embasamento científico para as questões norteadoras propostas, foram discutidos os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar a condição de saúde bucal dos aeronavegantes e controladores de voo dos efetivos da BAFL e DTCEA-FL, através do índice CPOD (dentes cariados, perdidos e obturados);
- b) Identificar a quantidade de perdas dentárias entre uma amostra de militares da ativa e da reserva, atendidos na Seção de Odontologia;
- c) Demonstrar os efeitos adversos da perda dentária e suas opções de tratamento; e
- d) Apresentar os benefícios da especialidade de Implantodontia como opção de reabilitação de

perdas dentárias dos militares atendidos na Seção de Odontologia da BAFL.

Enquadrado na linha de pesquisa da Medicina Aeroespacial, o presente estudo é relevante para a Diretoria de Saúde da Aeronáutica (DIRSA) e Comando da BAFL, pois avaliou a condição de saúde bucal de uma amostra de militares, através do instrumento recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

1 METODOLOGIA

De acordo com Gil (2007), esta pesquisa foi classificada como descritiva, cujo delineamento foi realizado através de pesquisa documental. Analisou-se a condição de saúde bucal de uma amostra de 167 militares pertencentes aos efetivos da BAFL e DTCEA-FL, distribuídos em três faixas etárias. Foram selecionados para a pesquisa os militares pertencentes ao grupo I das Juntas de Saúde, denominadas Juntas Especiais de Saúde (JES), que incluem os aeronavegantes e controladores de tráfego aéreo, obrigados a realizar inspeção de saúde anualmente. Os dados foram coletados nos meses de setembro e outubro do ano de 2010, através das fichas de inspeção de saúde disponibilizadas pela Seção de Junta de Saúde da BAFL, após a devida autorização. Esses dados foram tabulados no índice CPOD, de onde foi avaliada a prevalência de cárie, perda dentária e restaurações.

Neste artigo, também foi realizado um estudo de campo a fim de mensurar as ausências dentárias, também chamadas de edentulismo, entre militares da ativa e da reserva. Foram solicitados à Seção de Odontologia da BAFL dados estatísticos referentes à quantidade de ausências dentárias neste grupo. Nove oficiais dentistas realizaram exames clínicos no período de 19/07/2010 a 10/02/2011 e obtiveram as informações solicitadas em uma amostra de 211 militares da ativa e 178 da reserva, dentre oficiais e graduados. Esta amostragem total de

389 militares contribuiu com a fidelidade do resultado final, uma vez que o público alvo do hospital da BAFL é servido de um número significativo de militares inativos e avaliou a evolução da falta de dentes nesta população.

Foi realizada uma consulta bibliográfica específica acerca do tema Implantodontia, a fim de demonstrar a condição atual desta especialidade dentro da Odontologia e suas aplicações no público estudado. Foram pesquisados artigos e livros científicos, além de instruções do Comando da Aeronáutica pertinentes ao tema.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os dois referenciais teóricos deste artigo fundamentam as pesquisas executadas, de acordo com as evidências científicas atuais.

O Projeto Saúde Bucal Brasil (SBB) avaliou, no ano de 2003, a condição de saúde bucal da população brasileira. Pela primeira vez no país, foram coletados dados significativos em todas as regiões. Foram examinadas 108.921 pessoas, residentes em 250 municípios diferentes do Brasil, divididas em seis grupos etários, de acordo com a idade padrão. Como método de aferição principal foi utilizado o índice CPOD, recomendado pela OMS e que foi utilizado como padrão de referência para a coleta e interpretação dos dados desta pesquisa. O estudo cita, entre outros aspectos, que a idade entre os 35 e 44 anos é a referência para a avaliação de adultos. Foi detectado que, nesta população, existe uma quantidade alta de perdas dentárias e necessidade de uso de prótese, o que se transforma em um grave problema de saúde no país (BRASIL, Ministério da Saúde, 2004).

A ciência odontológica, em especial a área de reabilitação bucal, sofreu intensa modificação em sua linha de pensamento, devido à descoberta da teoria revolucionária da Osseointegração. Os estudos que culminaram com este novo conceito foram iniciados em 1965, pelo Professor Per-Ingvar Branemark, à frente de um grupo de pesquisadores da Universidade de Gotemburgo, Suécia.

Na época, Branemark estava interessado por pesquisa e protocolos de procedimentos cirúrgicos que resolvessem deficiências físico-funcionais de seres humanos. No início dos anos 60, Branemark investigava a microcirculação sanguínea em tíbias de coelho com ajuda de uma câmara de observação em titânio, quando percebeu que o metal e o osso se integravam perfeitamente, sem haver rejeição. Com base nesta observação, desenvolveu cilindros personalizados para serem implantados na tíbia de coelhos e cães. Tornando-se mais tarde uma base segura, modificada e otimizada para receber próteses fixas de longa duração em maxila e mandíbula para aplicação humana. Batizada como Osseointegração (do latim os, osso), a técnica tem sido aperfeiçoada nos últimos 40 anos pelos cientistas,

que criaram o mais avançado sistema de prótese fixa da história reabilitadora da Odontologia mundial. (BRANEMARK, 2011).

Atualmente, Branemark e sua equipe realizam desde simples reabilitações de perdas dentárias, unitárias ou totais, até tratamentos de reconstrução de face, através de próteses buco-maxilo-faciais apoiadas sobre implantes. A teoria da Osseointegração apóia como referencial teórico o tema da Implantodontia. Através dos benefícios avaliados na pesquisa, foi verificado o impacto da efetivação desta especialidade no novo Hospital da BAFL.

3 SAÚDE BUCAL

Segundo o Ministério da Saúde (MS) os principais agravos que acometem a saúde bucal, em virtude de sua prevalência e gravidade, são: a cárie dentária em primeiro lugar; a doença periodontal; o câncer de boca; os traumatismos dentários; a fluorose dentária; o edentulismo; e a má oclusão (BRASIL, MS, 2006).

Segundo a OMS, representada no Brasil pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), a cárie dentária e a doença periodontal, que inclui as doenças da gengiva, são problemas de saúde bucal comuns em todo o mundo. Elas ocorrem entre 50% e 99% das pessoas na maioria das comunidades. Para medir a incidência dessas doenças no planeta, foi criado um método de avaliação que é aceito por toda a comunidade internacional como indicador do perfil da saúde bucal, denominado CPOD. Essa sigla é uma representação numérica que indica a prevalência de cárie dental no indivíduo ou em uma determinada população estudada e é calculada a partir da quantidade de dentes cariados (C), perdidos (P) e obturados (O) (OPAS, 2011).

3.1 PANORAMA DE SAÚDE BUCAL NO BRASIL

O Projeto SBB 2003 (BRASIL, MS, 2004) avaliou 108.921 brasileiros, através do índice CPOD, e encontrou uma alta prevalência de cárie. Também foi detectado um crescimento vertiginoso das sequelas da cárie dentária ao avançar da faixa etária. O estudo relatou que o ataque de cárie e o número de dentes perdidos entre adultos e idosos são profundamente elevados. As estimativas observadas indicaram que existe um declínio da cárie dentária na população infantil e adolescente, porém de forma desigual entre as regiões do país. Verificou-se que a perda dentária precoce é grave e que a necessidade de algum tipo de prótese começa a surgir a partir dos 15 anos de idade e que, na população idosa, o edentulismo continua sendo um grave problema no Brasil.

O MS divulgou, no fim do segundo mandato do Presidente Luís Inácio Lula da Silva, os primeiros resultados da Pesquisa Nacional de Saúde Bucal referentes ao Projeto SBB 2010, ilustrados nas figuras 3 e 4. Segundo esse órgão, o levantamento, feito com base em entrevistas e exames bucais em 38 mil pessoas, revelou que o Brasil passou a integrar o grupo de países com baixa prevalência de cáries na idade de 12 anos, um reflexo direto da implantação do programa Brasil Sorridente, em 2003. Por outro lado, os altos índices encontrados de dentes indicados ou tratados através de extração demonstraram que esta situação continua preocupante e deve ser uma meta a ser combatida através dos programas de saúde pública (BRASIL, MS, 2010).

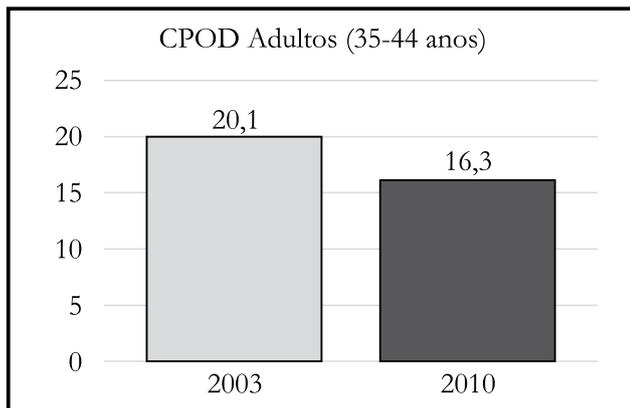


Figura 3: CPOD 2003 e 2010.
Fonte: SBB 2010, Ministério da Saúde.

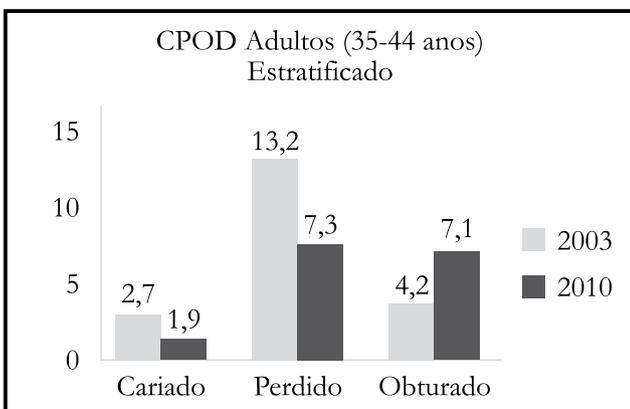


Figura 4: CPOD estratificado 2003 e 2010.
Fonte: SBB 2010, Ministério da Saúde.

3.2 PANORAMA MUNDIAL DE SAÚDE BUCAL

A OMS estabeleceu, no ano de 1982, metas de avaliação da melhoria da condição de saúde bucal para o ano de 2000, através do índice CPOD. Para a população adulta, de 35 a 44 anos, destaca-se que 75% das pessoas deveriam apresentar pelo menos 20 dentes funcionais, enquanto que, aos 18 anos de idade, 85% das pessoas

deveriam apresentar todos os dentes permanentes presentes. Já para as crianças de 5 anos de idade, o ideal seria que 50% destas estivessem livres de cárie. Outras metas têm sido projetadas para o futuro e valorizam a diminuição da doença cárie e a maior presença de dentes funcionais na população (OPAS, 2011).

Petersen (2005), chefe do Programa de Saúde Oral da OMS, realizou um mapeamento mundial da presença de cárie, conforme a figura 5. A distribuição e severidade da doença encontrada foram variadas em diferentes partes do mundo e mesmo dentro de um país ou região. O autor verificou que existe uma discrepância de conhecimento e resultados entre países ricos e pobres e que esta disparidade deve ser mudada no futuro, de maneira a difundir as melhores modalidades de tratamento para as doenças bucais.



Figura 5: Mapa mundial de cárie dentária.
Fonte: Petersen, 2005.

Na Assembléia Mundial da Saúde de 2007, organizada pela OMS em Genebra, foi destacada a saúde oral como essencial para o bem estar geral do ser humano, como um fator de prevenção de doenças crônicas e de promoção de saúde e condição determinante para a qualidade de vida. O Programa Global de Saúde Bucal da OMS estabelece 10 áreas de ação prioritária para a melhoria da saúde oral global (PETERSEN, 2008).

3.3 REQUISITOS ODONTOLÓGICOS PARA OS MILITARES DO COMAER

A Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 160-1 (BRASIL, Ministério da Defesa, 2003) estabelece a doutrina geral que regula o processo de seleção psicofísica para os militares do COMAER. Esta instrução define saúde como “uma função logística, ou seja, conjunto de ações relacionadas com a conservação do potencial humano nas melhores condições de aptidão física e psíquica, visando ao **cumprimento da missão.**” (BRASIL, Ministério da Defesa, 2003, p. 11, grifo nosso).

A ICA 160-6 (BRASIL, Ministério da Defesa, 2009b) detalha os requisitos e causas de incapacidade. Para os inspecionados de rotina, destacam-se os seguintes critérios:

a) Presença de todos os dentes anteriores naturais, incisivos e caninos, tolerando-se próteses que satisfaçam à estética e à função;

b) Presença de, no mínimo, um pré-molar e um molar, em cada hemi-arcada, naturais, ou substituídos por próteses que satisfaçam à estética e à função;

c) Ausência de cáries profundas.

4 PERDA DENTÁRIA

Hiramatsu, Tomita e Franco (2007) analisaram as percepções de memórias de um grupo de 40 idosos de origem japonesa, na faixa etária entre 60 e 80 anos, quanto às perdas dentárias. A cárie foi citada, pela maioria dos entrevistados, como principal fator etiológico das perdas de dentes, que teriam ocorrido entre os 20 a 30 anos de idade. O alto custo dos tratamentos e a situação financeira foram citados como fatores limitantes ao tratamento. Os entrevistados citaram que os cirurgiões-dentistas à época sugeriam a opção da extração dentária como forma prática, definitiva e de baixo custo para solucionar os problemas bucais, assim como eliminar a dor. A imagem do cirurgião-dentista foi relacionada pela população ouvida à dor e medo do tratamento. Por fim, alguns dos pacientes reconheceram os avanços da Odontologia e evolução das técnicas e materiais em relação à época dos seus tratamentos.

4.1 EFEITOS ADVERSOS

A comunidade odontológica tem se preocupado com os altos índices de cárie e edentulismo ainda encontrados no Brasil. A ausência de apenas um ou mais dentes acarreta inúmeros efeitos adversos para a saúde geral do indivíduo, tanto funcionais quanto estéticos.

Segundo Misch (2000), a falta de dentes pode gerar diversos tipos de consequências negativas, como as psicológicas, funcionais e aquelas de natureza anatômica. Devido à falta de estímulo ao osso residual, há diminuição do trabeculado e densidade óssea, com perda da largura externa e depois na altura das paredes ósseas, além da diminuição da faixa de gengiva inserida. As alterações faciais estéticas que, naturalmente, ocorrem em relação ao processo de envelhecimento, podem ser aceleradas e acentuadas pela perda dental. Os dentes e estruturas de suporte servem como arcabouço para a face. Quando um elemento dentário é perdido, diversos eventos ocorrem, trazendo prejuízo à manutenção da estrutura óssea e consequente diminuição do volume dos tecidos moles de suporte da face. Como o osso precisa de estímulo para manter a sua densidade, o implante endo-ósseo, após ser inserido, pode servir como fator preventivo à perda óssea.

A necessidade de reposição de dentes perdidos parece óbvia para o paciente quando o espaço edêntulo é na região anterior do segmento da boca, porém é igualmente importante quando se trata da região posterior. A arcada dentária funciona em constante estado de equilíbrio dinâmico, com os dentes suportando uns aos outros. Quando um elemento é perdido, a integridade estrutural da arcada é perdida e se inicia um realinhamento dentário, onde os dentes vizinhos laterais e antagonistas se deslocam para dentro do espaço vazio, conforme ilustrado na figura 6. Em casos mais severos, tratamentos de canal ou ortodontia podem ser necessários para redimensionar a área, de maneira a ser reabilitada (SCHILLINGBURG, 1997).

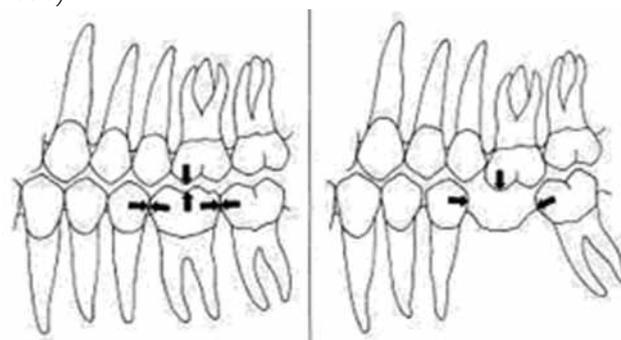


Figura 6: Integridade da arcada dentária.
Fonte: Schillingburg, 1997.

4.2 OPÇÕES DE TRATAMENTO

Ainda de acordo com Schillingburg (1997), quando um elemento dentário é perdido, existem basicamente três opções de tratamento, ilustrados nas figuras 7, 8 e 9, cada qual com seus propósitos: a prótese parcial removível (PPR), que é utilizada quando um ou mais dentes perdidos são suportados por um aparelho apoiado por grampos; a prótese fixa (PF), onde há o desgaste dos dentes vizinhos para apoio do elemento perdido e o tratamento sobre implante (PI).

As diferentes opções de prótese, ilustradas nas figuras abaixo, deverão ser expostas ao paciente. Deverá ser compreendida a relação risco *versus* benefício, as vantagens e desvantagens das diferentes formas terapêuticas, a duração do tratamento, a visualização do resultado funcional e estético, o prognóstico e o entendimento das fases cirúrgica e protética (DAVARPANAH, 2003).

Gordon (2008) relata que, no passado, existiam apenas poucas alternativas para a reposição de dentes perdidos, sendo considerada a melhor delas a prótese parcial fixa. Historicamente, essa terapia foi a mais usada e com maior índice de sucesso para a reabilitação dentária. De acordo com o autor, o sucesso dos implantes dentais durante a última década deixou os dentistas e pacientes confusos em relação à melhor opção de tratamento. Concluindo

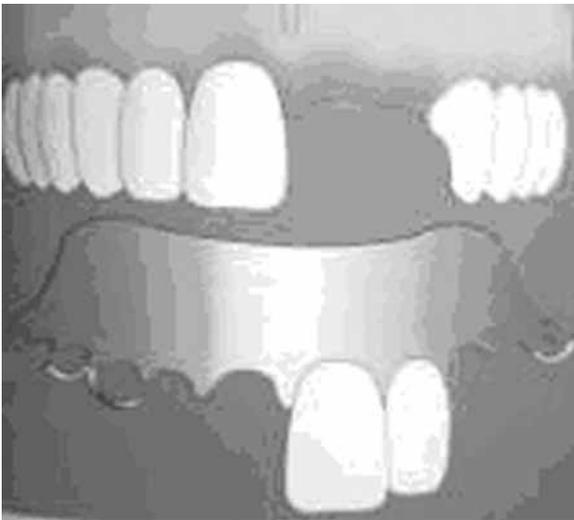


Figura 7: PPR.
Fonte: Davarpanah, 2003.



Figura 8: PF.
Fonte: Davarpanah, 2003.

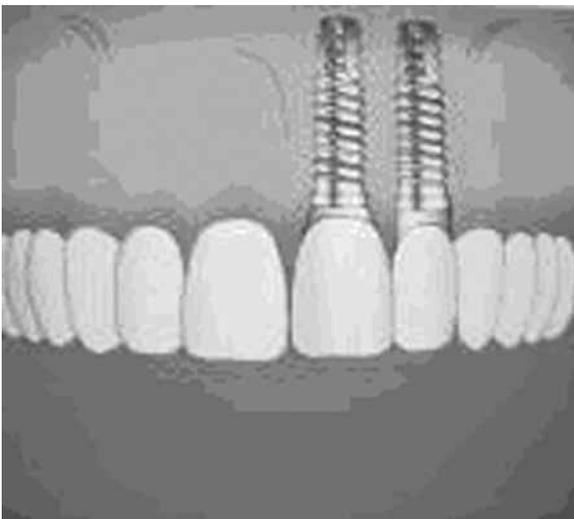


Figura 9: PI.
Fonte: Davarpanah, 2003.

que o tratamento sobre implante está substituindo a PF na restauração de dentes perdidos e que as pesquisas sugerem que a PI tem maior longevidade do que as PF sobre dentes naturais.

5 IMPLANTODONTIA

A ICA 160-34 (BRASIL, Ministério da Defesa, 2009a) estabelece as especialidades odontológicas no âmbito do COMAER e conceitua a Implantodontia:

A Implantodontia é a especialidade da Odontologia que tem como objetivo a implantação, na mandíbula e na maxila, de materiais biocompatíveis de titânio puro, destinados a suportar próteses dentárias unitárias, fixas ou removíveis, próteses totais e como recurso complementar de apoio a tratamentos ortodônticos. (BRASIL, Ministério da Defesa, 2009a, p.22).

Os implantes dentários vêm sendo utilizados como forma de reabilitação desde o período antigo, antes de Cristo. Arqueólogos descobriram a utilização de dentes de animais ou esculpidos em marfim, como também transplantes de dentes humanos e utilização de outros materiais, como o ouro, porcelana e vitálio. Diferentes tipos de implantes ósseos foram utilizados, como os helicoidais, laminados, subperiostais e agulhados. Atualmente, após a descoberta da osseointegração por Branemark, os implantes endo-ósseos de titânio são os utilizados pela comunidade odontológica (DAVARPANAHI, 2003).

5.1 A TÉCNICA DE IMPLANTES

A técnica de implantes requer que o paciente esteja apto, do ponto de vista médico, para realizar pequenos a médios procedimentos cirúrgicos. Após criteriosa avaliação, exames clínicos e de imagem são solicitados a fim de ser confeccionado o planejamento do caso. Em um primeiro momento, um parafuso de titânio é inserido na estrutura óssea remanescente (figura 10). Deve ser aguardado o período de osseointegração, usualmente de 3 a 6 meses, até a instalação definitiva da prótese. Após a conclusão do caso,



Figura 10: Implante instalado.
Fonte: Magini; Gomes Jr., 2007.

o paciente deverá manter controle regular com o Cirurgião-Dentista (MAGINI; GOMES JR., 2007).

Bragger, Krenander e Lang (2005) analisaram os parâmetros técnicos e financeiros perante a decisão de se substituir um único dente natural perdido, através da comparação de 41 casos de ponte fixa de três elementos e 59 casos de coroas sobre implante, realizados na prática privada. Os autores citaram que o tratamento convencional com prótese fixa expõe os dentes base a diversos riscos técnicos e biológicos, como complicações com tratamento de canal, cáries secundárias, dificuldade de higiene, perda de retenção e fraturas do dente ou da prótese e sugerem que, por questões técnicas, o tratamento sobre implantes deve ser a opção de escolha. Em seu estudo, ao avaliar as questões financeiras, concluíram que a reconstrução sobre implante deve ser recomendada, inclusive pelo ponto de vista econômico, devido à melhor proporção custo-benefício encontrada na pesquisa. Especialmente em situações em que há condição óssea suficiente e os dentes vizinhos estão íntegros, a reconstrução com implantes é a melhor opção.

5.4 IMPLANTODONTIA NA FAB

A Odontologia na FAB é regulamentada pela ICA 160-34 (BRASIL, Ministério da Defesa, 2009a), que normatiza que a especialidade de Implantodontia somente poderá ser exercida nas Odontoclínicas de Aeronáutica e nas Divisões de Odontologia dos Hospitais de terceiro e quarto Escalões, subordinados à Diretoria de Saúde da Aeronáutica (DIRSA), que possuam pessoal especializado e equipamentos para realizar implantes. Por outro lado, cita que os Serviços Odontológicos de segundos escalões isolados, sem apoio de serviços de escalões superiores, como é o caso do Esquadrão de Saúde da BAFL, poderão realizar outros procedimentos não previstos.

A ICA 160-34 (BRASIL, Ministério da Defesa, 2009a) ainda descreve que a realização de tratamentos sobre implantes em OSA deve ser indicada somente em casos de pacientes edêntulos totais ou com perda dentária única na arcada.

Guedes (2006) realizou uma pesquisa de opinião junto aos pacientes que se submeteram ao tratamento na Seção de Implantodontia do Hospital Central

da Aeronáutica (HCA), de 2001 a 2006. Seu estudo demonstrou que 100% desses pacientes estavam satisfeitos com o tratamento realizado e continuariam optando pelo tratamento reabilitador com implantes dentários, caso houvesse necessidade.

A ICA 160-24 (BRASIL, Ministério da Defesa, 2006) normatiza que os tratamentos odontológicos de beneficiários do Fundo de Saúde da Aeronáutica (FUNSA), quando realizados em OM, serão custeados de acordo com a tabela de preços do Estado Maior das Forças Armadas (EMFA) e a legislação em vigor. A SARAM indenizará um total de 80% dos tratamentos odontológicos às Organizações Militares, sendo que os outros 20% deverão ser custeados pelo usuário. Porém, em relação ao tratamento sobre implantes, a ICA 160-34 (BRASIL, Ministério da Defesa, 2009a, p.36) prevê que “a aquisição dos implantes de titânio, a realização de tomografias e a compra de componentes protéticos para a realização da prótese sobre implante será de responsabilidade do paciente”.

6 APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O índice CPOD é o método recomendado pela OMS para analisar a condição de saúde bucal de uma população. No Brasil, o MS realizou dois levantamentos epidemiológicos, conforme descrito nos projetos SBB 2003 (BRASIL, Ministério da Saúde, 2004), utilizado como referencial teórico deste artigo, e SBB 2010 (BRASIL, Ministério da Saúde, 2010). Estes estudos mostraram que a cárie dentária tem lentamente regredido de nível, porém permanece em patamares elevados. Especialmente na população adulta ainda há uma grande quantidade de perdas dentárias, relacionadas a complicações ou ausência de tratamento das cáries.

A condição de saúde bucal dos militares atendidos no Hospital da BAFL foi avaliada de acordo com a metodologia descrita e responde à QN “a”. Foram analisadas, através do método CPOD, 167 fichas de inspeções de saúde de militares da ativa do grupo I da JES. A tabela abaixo representa a prevalência de cáries, dentes perdidos e obturados nesta população. Para se obter o índice final de 10,13, o valor total foi dividido pelo número de militares avaliados.

Tabela 1: Índice CPOD do grupo I da JES.

Idade	Grupo I JES	Cariado	Perdido	Obturado	Total CPOD	Índice CPOD
18-34	73	0	24	432	456	6,25
35-44	66	1	111	690	802	12,15
> 45	28	0	66	367	433	15,46
Total	167	1	201	1489	1691	10,13

Este índice CPOD encontrado foi representado na figura abaixo, de acordo com o percentual que cada item (C, P, O) representou na totalidade.

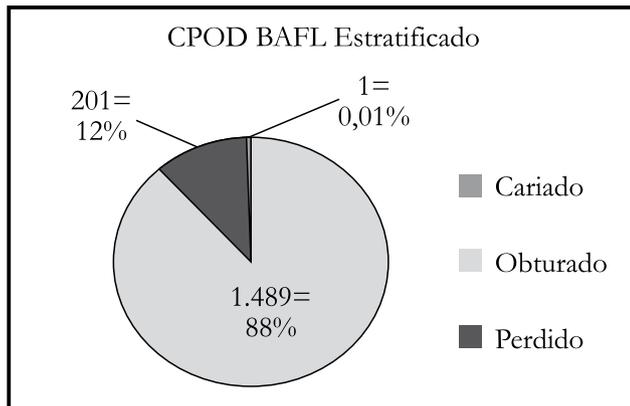


Figura 11: Índice CPOD estratificado da BAFL.

Foram detectados 1.489 dentes obturados e apenas um dente com cárie, o que demonstra um excelente aspecto sanitário, com erradicação quase total desta doença. Foram encontrados 201 dentes perdidos, correspondentes a 12% das alterações.

O resultado do CPOD da BAFL referente à idade padrão de 35 a 44 anos foi inserido no modelo de análise do Projeto SBB 2010 (MS, 2010) para fins de comparação, conforme a figura abaixo.

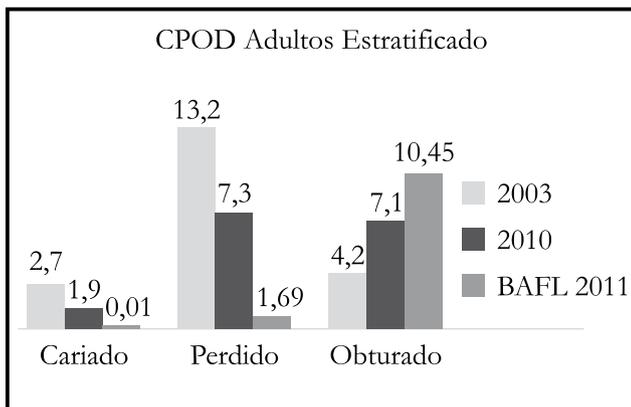


Figura 12: CPOD da BAFL 2011 e SBB 2003-2010.

Ao confrontar o CPOD da BAFL com o CPOD dos projetos SBB 2003 e 2010, na idade de 35 a 44 anos, pôde ser observado que o índice de dentes perdidos é baixo em relação ao da população brasileira, assim como há uma quantidade alta de dentes obturados, em detrimento aos dentes cariados.

Quando comparado com o índice CPOD mundial, apresentado na figura 6, o índice geral da BAFL e o referente à idade de 35 a 44 anos são classificados como moderados. O índice da faixa de 18 a 34 anos é baixo, enquanto que o valor obtido na idade acima de 45 anos é considerado alto.

A tabela 2 verificou a presença e tipo de prótese dentária utilizada nos 167 militares avaliados. Foram identificadas 4 próteses removíveis (PPR), 4 próteses fixas (PF), 10 sobre implante (PI) e nenhuma prótese total (PT), conhecida como dentadura.

Tabela 2: Utilização de prótese pelos militares do grupo I da JES.

Idade	Grupo I JES	Não usa Prótese	Dentes Perdidos	PF	PI	PPR	PT	Total
18-34	73	72	24	0	1	0	0	1
35-44	66	59	111	2	7	2	0	11
> 45	28	23	66	2	2	2	0	6
Total	167	154	201	4	10	4	0	18

Esta tabela demonstrou que 154 de 167 militares não utilizam próteses, o que corresponde a 92%. Foram encontradas apenas 18 próteses para reabilitar 201 dentes perdidos. Com isto, pode ser constatado que há uma grande quantidade de perdas dentárias não reabilitadas nestes militares da ativa.

De maneira a responder a QN "b", 211 militares da ativa e 178 da reserva foram avaliados na Seção de Odontologia por nove Oficiais Dentistas. Foi observada a ausência ou presença de perdas dentárias, de acordo com a tabela a seguir.

Tabela 3: Análise de perdas dentárias entre militares da ativa e da reserva.

Militar	Quant.	Sem Perda	%	Com Perda	%
Ativa	211	97	45,97%	114	54,03%
Reserva	178	15	8,43%	163	91,57%
Total	389	112	28,80%	277	71,20%

A tabela 3 demonstra que de 45,97% dos militares da ativa avaliados não possuem perdas dentárias, enquanto que 91,57% dos militares da reserva as possuem. Estes dados demonstram que, com o avançar da idade, existe uma maior prevalência de falta de dentes e que o resultado obtido entre os militares da reserva é alarmante.

As perdas dentárias possuem diversos efeitos negativos à saúde oral e geral dos indivíduos, tanto funcionais quanto estéticos, conforme citado por Schillingburg (1997) e Misch (2000). Estes mesmos autores relatam a importância de se reabilitar os dentes perdidos, através de um dos três tipos de prótese utilizados em Odontologia. Davarpanah (2003) e Gordon (2008) demonstraram os propósitos de cada

Tabela 4: Tabela de valores do EMFA referentes aos tratamentos PI e PF.

Prótese sobre Implante						Ponte Fixa Convencional			
Valores	Cirurgia	Prótese	Laboratório	Implante	Total	Valores	Prótese	Laboratório	Total
FUNSA	R\$ 300,61	R\$ 300,61	R\$ 176,00	R\$ 0,00	R\$ 1.035,94	FUNSA	R\$ 763,17	R\$ 528,00	R\$ 1.291,17
Usuário	R\$ 139,83	R\$ 75,15	R\$ 44,00	R\$ 291,00	R\$ 549,98	Usuário	R\$ 190,79	R\$ 132,00	R\$ 322,79
Total	R\$ 699,16	R\$ 375,76	R\$ 220,00	R\$ 291,00	R\$ 1.585,92	Total	R\$ 953,96	R\$ 660,00	R\$ 1.613,96

uma destas próteses e indicam que as PI têm substituído as PF com maior frequência. Os trabalhos destes autores respondem à QN “c”.

Dentre os tipos de reabilitação dentária, a prótese sobre implante, a que se refere a QN “d”, tem apresentado inúmeros benefícios. A teoria da Osseointegração, descoberta por Branemark (2011), descrita no referencial teórico, revolucionou a Odontologia. Bragger, Krenander e Lang (2005) relataram que a técnica de implantes possibilita que o dente seja substituído de forma fixa, sem prejuízo aos dentes vizinhos. Conforme citado no trabalho de Guedes (2006), no HCA, esta técnica possui um elevado grau de aceitação por parte dos pacientes.

Os procedimentos referentes ao tratamento convencional com prótese fixa e prótese sobre implantes no COMAER são listados a seguir na tabela 4, de acordo com os valores estipulados na tabela do EMFA, ICA 160-34 (BRASIL, Ministério da Defesa, 2009a) e ICA 160-24 (BRASIL, Ministério da Defesa, 2006). Para se calcular estes valores em reais, foram utilizados os códigos referentes aos procedimentos clínicos e cirúrgicos necessários para os tratamentos, multiplicados pela Unidade de Serviços Médicos (USM), conforme a legislação citada. Os preços dos implantes e componentes, assim como os de laboratório, foram fornecidos pelos próprios, de acordo com a tabela de mercado em vigor.

Ao analisar a tabela de custos do implante na FAB, podem ser detectados alguns benefícios para a DIRSA. Existe uma economia de R\$ 255,23 na utilização da técnica de implantes para o FUNSA. Há também uma diminuição de R\$ 440,00, correspondente a 67% dos valores a serem pagos aos laboratórios protéticos das redes contratadas, valores estes que não retornam para serem utilizados no Sistema de Saúde da Aeronáutica. Essa diferença pode ser explicada pelo fato de que na PI há o custo de somente um dente artificial em cerâmica, enquanto que na PF há a necessidade de três. Ainda, mesmo ao utilizar uma técnica que envolve aparato tecnológico e material especializado, o custo total da PI é menor que o da PF e reflete o ponto de vista

econômico, conforme descrito por Bragger, Krenander e Lang (2005).

7 CONCLUSÃO

Através da análise dos dados obtidos nas pesquisas documental e de campo, concluiu-se que a prevalência de cárie dentária na amostra estudada é de 0,01%. Verificou-se que, nestes militares, há uma grande quantidade de dentes restaurados, ao invés de dentes cariados, meta esta que é buscada pelas autoridades sanitárias. Por outro lado, foi detectada uma quantidade considerável de perdas dentárias sem a devida reabilitação, mesmo com a oferta de tratamentos convencionais disponibilizada pela Seção de Odontologia e obrigatoriedade de realizar inspeções de saúde anualmente. Nos militares da reserva avaliados, a prevalência de perdas dentárias encontrada foi de mais de 90%.

Em relação à substituição de dentes perdidos, a técnica de implantes possibilita que estes sejam reabilitados de forma fixa, sem desgaste adicional dos dentes vizinhos e apresenta um alto grau de aceitação por parte dos pacientes. Do ponto de vista financeiro, foi demonstrado que, para a DIRSA, há economia de recursos e menor custo com pagamento para terceiros, quando comparada a PI com a PF.

Desta maneira, pode se concluir que a efetivação da especialidade de Implantodontia no novo Hospital da BAFL poderá beneficiar muitos militares, da ativa e da reserva, que necessitam repor dentes ausentes. Ao se agregar esta moderna técnica de reabilitação àquelas já existentes, o paciente poderá fazer a escolha do melhor tratamento para o seu caso, melhorar a sua condição bucal e geral, além de incrementar sua qualidade de vida.

Além disto, este artigo científico evidenciou a importância de se estudar a prevalência das doenças no público alvo das Organizações de Saúde da Aeronáutica, a fim de conhecer melhor a sua população. Desta forma, pode-se planejar e executar melhor as ações de saúde, de acordo com as necessidades reais da Força Aérea Brasileira e permitir que o militar possa dignamente cumprir a sua missão.

REFERÊNCIAS

BRAGGER U.; KRENANDER P.; LANG N. P. **Economic aspects of single tooth replacement**. Clinical oral implant research, v. 16, 2005.

BRANEMARK, Per Ingvar. **Osseointegração: História**. P. I. Branemark Institute. São Paulo. Disponível em: <<http://www.branemark.org.br/template>>. Acesso em: 02 mar 2011.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **ICA 160-1**. Instruções Reguladoras das Inspeções de Saúde. Brasília, 13 out 2003.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **ICA 160-24**. Instruções Reguladoras da Assistência Médico-Hospitalar. Brasília, 22 mai 2006.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. ICA160-34. Atividades de Odontologia no SISAU. Brasília, 30 nov 2009a.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **ICA 160-6**. Instruções Técnicas das Inspeções de Saúde da Aeronáutica. Brasília, 18 set 2009b.

BRASIL. Ministério da Defesa. Diretoria de Saúde da Aeronáutica. **Ordem do dia da Saúde: 69º aniversário do Sistema de Saúde da Aeronáutica**. Rio de Janeiro, 03 dez 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Projeto Saúde Bucal Brasil 2003: condições de saúde bucal da população brasileira: resultados principais**. Brasília, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Projeto Saúde Bucal Brasil 2010: condições de saúde bucal da população brasileira**. Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Saúde Bucal: Cadernos de atenção básica**, n. 17. Brasília, 2006.

DAVARPANA, M. et al. **Manual de Implantodontia clínica**. São Paulo: Artmed, 2003.

GUEDES, R. H. R. **Implantes dentários: uma nova modalidade de tratamento odontológico no Comando da Aeronáutica**, 2006. Relatório de pesquisa apresentado como requisito parcial no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da CAP 1/2006, Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica, Rio de Janeiro, 2006.

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

GORDON J. C. **Three unit fixed prostheses versus implant-supportes single crowns**. Journal of the American Dental Association, [S. l.], v. 139, 2008.

HIRAMATSU, D. A.; TOMITA N. E.; FRANCO L. J. **Perda dentária e a imagem do cirurgião-dentista entre um grupo de idosos**. Ciência & Saúde Coletiva, [S.l.], v. 12, 2007.

MAGINI R. S.; GOMES JR. R. **Implantodontia: do sonho à realidade: planejamento**. Florianópolis: Multimeios, 2007.

MEZZOMO, E.; SUZUKI R. M. **Reabilitação Oral Contemporânea**. São Paulo: Santos, 2007.

MISCH, C. **Implantes dentais contemporâneos**. São Paulo: Santos, 2000.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Brasil – Saúde Bucal**. Disponível em: <<http://www.opas.org.br/sistema/fotos/bucal.pdf>>. Acesso em: 31 jan 2011.

PETERSEN P. E. **Global research challenges for oral health**. Global Forum Update on Research for Oral Health, v. 2, 2005.

PETERSEN P. E. **World health organization global policy for improvement of oral health: World Health Assembly 2007**. International Dental Journal, [S.l.], v. 58, 2008.

SHILLINGBURG JR. H. T. **Fundamentals of fixed prosthodontics**. Illinois: Quintessence, 1997.

A Gestão Administrativa de uma Organização Militar: rotinas e desafios de um gestor de licitações públicas

The Administrative Management of a Military Organization: routines and challenges of a public bidding manager

Gestión Administrativa de una Organización Militar: rutinas y desafíos de un gestor de licitaciones públicas

Capitão Intendente Rodrigo Antônio Silveira dos Santos

Comandante do Esquadrão de Intendência da BAFL
Doutorando em Inteligência Organizacional pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
Fortaleza - CE
rsilveira01@gmail.com

RESUMO

A prática gerencial é objeto de pesquisa em vários trabalhos, denominados estudos normativos, que resumem o papel do gerente a algumas atividades que conduzem o gestor ao sucesso. Entretanto, não se deve tratar o gerenciamento de uma organização como sendo o cumprimento de uma série de atividades pré-estabelecidas. Salienta-se que as atividades gerenciais são extremamente contingenciais e variam de acordo com o contexto da organização. Assim, cresce a relevância dos trabalhos que descrevem o dia-a-dia da prática gerencial. Desta forma, o objetivo deste trabalho é descrever a atividade gerencial em uma organização militar, por meio das percepções de um Gestor de Licitações Públicas e de seus colaboradores. Para tanto, utiliza-se a metodologia qualitativa. Foram realizadas nove entrevistas etnográficas, que possibilitaram descrever as atividades desenvolvidas pelo gerente de uma organização militar em busca de melhores resultados. Assim, este trabalho descreve as ações de um gestor público para aperfeiçoar as rotinas de seu setor de trabalho, promovendo com sucesso uma mudança de cultura nos seus seguidores e em toda a organização, possibilitando o alcance de níveis mais elevados de produtividade e reduzindo a quantidade de erros cometidos.

Palavras-chave: Prática gerencial. Gestão de mudança. Organizações militares. Licitações públicas.

ABSTRACT

The management practice is widely researched in normative studies. They summarize the manager role into some activities that leads the manager to success. However, the management of an organization should not be treated as a group of pre-established activities. Managerial work is extremely contingency and changes according to the organizational context. It increases the relevance of studies that describe the daily managerial practice. So, this study aims to describe the managerial activity in a military organization, according to the perceptions of a Public Tender Manager and his contributors. To reach this objective, it is used a qualitative methodology. It was conducted nine ethnographic interviews, which made possible to describe the daily routine guided by the manager in order to achieve better results. Thus, this work describes the public tender manager's actions to improve the routine in his job sector, promoting a successful changing in his contributors and in the organization in order to get a high level of productivity and reducing the errors.

Keywords: Practice management. Change Management. Military Organizations. Public Tender.

RESUMEN

La práctica gerencial es objeto de encuesta en varios trabajos, nombrados estudios normativos, que sintetiza papel del gerente a algunas actividades que llevan el gestor al éxito. Sin embargo, no se debe tratar la supervisión de una organización como el cumplimiento de una serie de actividades preestablecidas. Se destaca que las actividades gerenciales son esencialmente de contingente y varían de acuerdo con el contexto de la organización. Así, crece la relevancia de los trabajos que describen el cotidiano de la práctica gerencial. De este modo, el objetivo de este trabajo es describir la actividad gerencial en una organización militar, por medio de las percepciones de un Gestor de Licitaciones Públicas y de sus colaboradores. Para esto, se utiliza la metodología cualitativa. Se realizaron nueve entrevistas etnográficas, que posibilitaron describir las actividades desarrolladas por el gerente de una organización militar en búsqueda de mejores resultados. Así, este trabajo describe las acciones de un gestor público para perfeccionar las rutinas de su sector de trabajo, que promueve con éxito un cambio de cultura en sus seguidores y en toda la organización y posibilita el alcance de niveles más elevados de productividad y disminuyen la cantidad de errores cometidos.

Palabras-clave: Práctica gerencial. Gestión de cambio. Organizaciones militares. Licitaciones Públicas.

INTRODUÇÃO

O trabalho gerencial tem sido foco de muitos estudos acadêmicos. Várias pesquisas se preocupam em resumir o trabalho gerencial a uma série de práticas e comportamentos característicos do gerente, tratando o dia a dia da gestão como se fosse uma “receita de bolo”. Essas pesquisas são consideradas como trabalhos normativos e possuem grande relevância no mundo acadêmico e prático, relacionados com as atividades de gestão, uma vez que sintetizam práticas de sucesso em regras que devem ser seguidas. Entretanto, não se pode apenas tratar o gerenciamento de uma organização, ou de suas divisões, como se fosse, simplesmente, o cumprimento de uma série de atividades pré-estabelecidas e que, se satisfeitas, conduzem o gestor ao sucesso. Neste diapasão, Mintzberg (2006, p. 14) afirma que “o gerenciamento é importante demais para ser reduzido a maior parte do que aparece nas prateleiras das

livrarias. Fórmulas fáceis e soluções rápidas são hoje os problemas da administração, não as soluções”.

A prática da gestão, assim como a atividade de “ser gerente” é muito mais complexa do que apenas seguir algumas fórmulas de sucesso. Hill (2003) acompanhou a transformação individual sofrida por 19 novos gerentes, durante o seu período inicial na prática da gestão, de maneira a comprovar que a prática gerencial é muito mais complexa do que se imagina, principalmente para aqueles que se tornam gerentes. Assim como o trabalho desenvolvido por Hill, as pesquisas que acompanham a prática gerencial, e resumem os fatos observados, são denominados de trabalhos descritivos.

Neste sentido, um dos primeiros trabalhos descritivos sobre a gerência foi desenvolvido por Mintzberg (1973). Essa pesquisa apresentou duas grandes novidades na forma de se enxergar o trabalho gerencial: a de que os gerentes se envolvem em diversas atividades de curta duração, fazendo com que o trabalho gerencial seja

extremamente fragmentado e, além disso, a mesma pesquisa apresentou o trabalho gerencial sob a ótica de diferentes papéis a serem seguidos.

Desde então, para descobrir o que os gerentes fazem e como eles utilizam o seu tempo, os pesquisadores passaram a utilizar métodos descritivos como observação direta, diários e entrevistas (YUKL, 2005). Uma revisão nestas pesquisas pode apontar padrões consistentes de atividades para o maior tipo de posições gerenciais, a exemplo do ritmo apressado e inflexível de trabalho, conteúdo variado e fragmentado, muitas atividades reativas, interações com outras pessoas, processos de decisão políticos e desordenados, planejamento informal e adaptativo, entre outros (HALES, 1986; MCCALL; MORRISON; HANNAN, 1978; MINTZBERG, 1973).

Outra questão relevante relacionada com a prática gerencial se resume na seguinte frase: “não existe uma melhor forma de administrar; tudo depende da situação” (MINTZBERG, 2006, p. 21). Esta afirmação demonstra que a prática gerencial é, acima de tudo, uma situação contextual. Tendo em mente que a prática da administração é caracterizada por sua ambiguidade, o gerente deve ter uma profunda compreensão do contexto organizacional (MINTZBERG, 2006). De acordo com Yukl (2005), as variáveis situacionais se alteram de acordo com o padrão de relacionamento entre os membros de uma organização, o tipo de trabalho a ser desenvolvido e o nível de exposição e responsabilidade aos quais um gerente está vinculado. Além disso, devem-se levar em consideração as características da organização em que o gerente está trabalhando.

Diante destas informações, percebe-se que o trabalho gerencial, por ser situacional, variável e com grandes níveis de ambiguidade, necessita de trabalhos descritivos para que se possam perceber as suas particularidades em diversos tipos de organização. Neste ponto, salienta-se que existem grandes diferenças entre organizações do setor público e aquelas existentes na iniciativa privada. As realidades vivenciadas por gerentes de organizações públicas são diferentes daquelas que os gestores de empresas privadas encontram no seu dia a dia. Neste ínterim, existem poucos trabalhos descritivos que acompanharam o dia-a-dia de um gestor público, apresentando suas principais tarefas e dificuldades.

Razão pela qual o objetivo deste trabalho é descrever a rotina de atividades diárias vivenciadas pelo Gestor de Licitações em uma Organização Militar, por meio das percepções do próprio gerente e de seus colaboradores. Desta forma, retratam-se os primeiros meses de atividade desse gestor na sua nova unidade de trabalho, ressaltando as suas dificuldades, além de descrever as práticas e rotinas adotadas por esse gerente para promover uma

mudança intencional de procedimentos no seu novo cargo de chefia.

1 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para atender ao objetivo acima proposto, este trabalho tem pressupostos metodológicos baseados na etnografia. Tendo em vista que a etnografia é o trabalho de se descrever uma cultura (SPRADLEY, 1980) ou então que a etnografia é a representação escrita de uma cultura (VAN MAANEM, 1988), esta metodologia foi muito utilizada pela antropologia para se estudar sociedades e culturas distintas das comunidades ocidentais. Nesse sentido, esta metodologia se fundamenta em uma constante preocupação em se manter o ponto de vista nativo das pessoas que são entrevistadas, no intuito de evitar qualquer tipo de intervenção, chamada de capacidade de tradução, por parte do pesquisador (SPRADLEY, 1979).

Seus principais meios de coleta de dados são a observação participante e a entrevista etnográfica (SPRADLEY, 1979, 1980). Razão pela qual Goodall (2000) afirma que a etnografia é um estilo disciplinado de atitudes e conversações. Desta feita, e tendo em mente que este trabalho objetiva compreender o dia a dia de um gestor público, diante dos seus próprios pontos de vista, optou-se por uma abordagem etnográfica de coleta e análise de dados.

1.1 COLETA DE DADOS

Neste estudo descritivo, o pesquisador foi um simples observador do fenômeno estudado. A coleta de dados foi um processo complexo, não-linear, desenvolvido em conjunto com as etapas de análise dos dados.

Tendo em mente que o objetivo deste trabalho é identificar as atividades e realidades vivenciadas na gestão administrativa de uma organização militar, a partir das perspectivas de um gerente e de seus colaboradores, a principal ferramenta de coleta de dados nesta pesquisa se resume na realização de entrevistas etnográficas (SPRADLEY, 1979) com um gestor e seus auxiliares. Neste ponto, deve-se mencionar que a ferramenta de entrevista foi selecionada porque possibilita o entendimento da experiência de outras pessoas, além do significado que estas pessoas construíram a partir da sua experiência (SEIDMAN, 1998).

Diante do exposto, foram realizadas três entrevistas com um gerente, no intuito de verificar e compreender a sua rotina diária para exercer as funções de chefe da Seção de Licitação da organização militar estudada. Por conseguinte, foram entrevistados seis colaboradores

que trabalham diretamente com o gerente entrevistado, no intuito de aprofundar as análises resultantes das informações obtidas com as entrevistas do gerente. Desta forma, o pesquisador realizou um total de nove entrevistas, com duração média de uma hora cada. As entrevistas foram realizadas no ambiente de trabalho do entrevistado, possibilitando observar os ambientes e objetos do local, além da interação entre o gestor e seus seguidores. Estas observações originaram várias anotações feitas pelo pesquisador em um caderno de campo, que também foram consideradas para a análise de dados.

1.2 ANÁLISE DE DADOS

Nas palavras de Triviños (1987, p. 170),

não é possível analisar as informações tal como elas se apresentam. É necessário organizá-las, classificá-las e, o que é mais importante, interpretá-las dentro de um contexto amplo, para distinguir o fundamental do desnecessário, buscar as explicações e significados dos pontos de vista.

Razão pela qual foram utilizadas ferramentas de análise de domínio, taxonômica e de componentes (SPRADLEY, 1979) para a compreensão dos dados obtidos à luz da estrutura de conhecimento dos entrevistados. Desta forma, as entrevistas foram transcritas e o discurso dos entrevistados foi analisado várias vezes, em busca de conceitos e palavras-chave. Após a identificação dos códigos utilizados pelos entrevistados, buscou-se verificar a associação entre mais de um código, além de observar qual o tipo de relação existente entre as diferentes categorias encontradas. Esse tipo de análise possibilitou a construção de uma estrutura de valores que representa a cultura da organização estudada, além de representar a cultura dos próprios entrevistados.

Para que isto fosse possível, a análise de dados já se iniciou durante as próprias entrevistas, verificando os assuntos que deveriam ser abordados para que fosse possível atingir o objetivo proposto neste trabalho. Desse modo, conforme os dados eram coletados, eles já sofriam uma análise inicial para que a entrevista fosse conduzida para os caminhos pretendidos. Essa etapa foi extremamente relevante, uma vez que Coffey e Atkinson (1996, p. 2) afirmam que “não se deve coletar nenhum dado sem uma análise substancial que aconteça simultaneamente”. Neste sentido, foi respeitado o conceito de “ciclo etnográfico” apresentado por Spradley (1979; 1980), a partir do qual uma etapa de análise originava novos pontos e questões a serem observadas na coleta de dados, formando um ciclo de etapas entre a coleta e a análise de dados, até que fosse possível

identificar códigos e associações que representam os valores dos entrevistados e da organização em estudo.

2 CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO ESTUDADA

A Instituição estudada é uma organização militar que possui mais de 80 anos de história. Neste período, passou por diferentes atribuições e hoje acumula uma força de trabalho composta por aproximadamente 950 pessoas. Atualmente, sua principal atribuição é prestar apoio administrativo e operacional para outras organizações militares. Para tanto, a Instituição apresenta uma estrutura administrativa completamente verticalizada, com diversos níveis intermediários e de gerência. Assim, sua estrutura administrativa apresenta os seguintes níveis:

a) Diretor: é o equivalente ao presidente de uma empresa. É a figura máxima da administração, por quem devem passar todas as decisões administrativas;

b) Vice-Diretor: assemelha-se ao vice-presidente de uma empresa, prestando assessoria ao diretor e representando o mesmo quando da sua ausência;

c) Chefe da Divisão Administrativa: presta assessoria ao diretor e ao vice-diretor em todos os assuntos relacionados com a vida administrativa da organização, principalmente no tocante à execução orçamentária e financeira da Instituição, ou seja, a respeito das aquisições, contratações, armazenagem de bens e pagamento de despesas; e

d) Gerentes: representam o nível médio da Divisão Administrativa. Entre outros, os principais gerentes são os seguintes:

- Gestor de Licitações: é o responsável pelas aquisições da organização, chefiando a Seção de Licitações. Esta é a função que o gestor entrevistado exerce na organização estudada;

- Gestor de Material: é o responsável pelo almoxarifado da Instituição, organizando os estoques de material e controlando os contratos da unidade; e

- Gestor de Finanças: é o responsável por toda a parte financeira e contábil da Instituição.

2.1 AS ATIVIDADES DA SEÇÃO DE LICITAÇÕES

Nessa seção são feitas todas as licitações para as aquisições e contratações de materiais e serviços, além do controle de contratos da organização como um todo. Além disso, são controlados todos os valores de passagem pagos aos funcionários da organização, seja por remoção de localidade ou por viagem de serviço.

A realização das funções da Seção começa a partir de uma necessidade de algum outro Setor da organização,

ou seja, uma seção requisitante. Desta forma a seção requisitante formaliza sua necessidade em um Pedido de Aquisição de Material ou Serviço, denominado de PAM/S. O PAM/S é enviado para o setor administrativo da organização para conferência na Seção de Controle Interno. Então é aberto um processo, chamado de Processo Administrativo de Gestão e denominado de PAG. Este processo é que vai dar origem à aquisição propriamente dita na Seção de Licitações.

A partir daí, a Seção de Licitações vai analisar em qual caso legal se encontra aquela necessidade, podendo realizar um processo licitatório, uma dispensa de licitação ou uma inexigibilidade de licitação. Cada processo equivale a uma realidade isolada e existem casos em que a licitação é dispensada, seja por um pequeno valor de compra, ou por urgência da contratação.

Por outro lado, existem casos em que não se pode exigir licitação porque a competição é inviável. Esses casos são chamados de inexigibilidade de licitação. Por fim, existem os casos que darão origem a uma licitação, que nada mais é do que um procedimento administrativo totalmente formal, que busca sempre a melhor contratação para a administração, ou seja, aquela compra mais vantajosa para o interesse público representado pela organização.

Existem seis modalidades de licitação podendo ser:

- a) Convite;
- b) Tomada de preços;
- c) Concorrência;
- d) Pregão;
- e) Concurso; e
- f) Leilão.

Deve-se esclarecer que cada modalidade representa um caso com distinção dos demais, dependente da realidade de cada processo. Esta verificação, juntamente com o enquadramento de cada caso, é realizada na Seção de Licitações. Além disso, são feitos todos os procedimentos até a conclusão da compra, desde a verificação de orçamentos, confecção e divulgação de edital, as reuniões públicas da licitação, as atas, respostas de recursos, confecção de contratos, tudo isto é feito na Seção de Licitação. Em linhas gerais, o fluxo das funções da Seção de Licitação pode ser estabelecido de acordo com o fluxo evidenciado na Figura 1.

Uma vez aprovada a requisição e aberto o Processo Administrativo de Gestão (PAG) os trâmites burocráticos referentes aos processos internos seguem todas as legislações pertinentes, entre elas a Lei 8.666, de 1993, que regula os procedimentos licitatórios no país (Lei de Licitações e Contratos). Os pregões são regidos por outra lei, a Lei 10.520, de 2002, e o Decreto 3.555, de 2000. Ademais, os processos administrativos

envolvem atividades internas da Seção de Licitações, desde a procura dos fornecedores do produto ou serviço requisitado até a finalização com a compra ou contratação e encaminhamento do produto à seção requisitante. No meio destes processos existe também a participação do Setor Administrativo através da Seção de Controle Interno, que é responsável por conferências e autorizações de determinados procedimentos, exercendo a verificação dos aspectos legais nas contratações.

Nos casos onde a aquisição de materiais ou serviços requer a licitação, deve ser criado o Termo de Referência, documento no qual a seção requisitante deve esgotar todas as variáveis e características daquele produto ou serviço que deseja comprar ou contratar. Normalmente este tipo de documento deveria ser criado exclusivamente pela Seção Requisitante, mas devido a problemas da organização, a Seção de Licitação ainda auxilia a seção requisitante na confecção deste documento, mesmo sem ter ainda nenhum processo formal sobre aquela solicitação. A partir daí é gerado o Processo Administrativo de Gestão (PAG) e as atividades seguem o fluxo descrito anteriormente.

A Seção de Licitação também auxilia a alta administração da organização no controle dos recursos financeiros destinados às aquisições de materiais ou contratações de serviços. O pedido de verba aos órgãos superiores e o controle de entrada e saída de valores são realizados pela Seção de Licitação. As outras seções da organização, muitas vezes, também necessitam do apoio da Seção de Licitação para o controle dos valores que dispõem para contratar serviços ou adquirir produtos.

Todos os processos descritos anteriormente são processos burocráticos baseados em legislações nacionais, que estão sujeitas a alteração ou atualização. Desta forma, o Setor de Licitações deve sempre estar atento a estas atualizações legais para evitar problemas no seu dia a dia, ocasionados pelo não cumprimento das legislações em vigor.

Devido ao fato de se tratar de uma Organização Pública, no Setor de Licitação é necessária a comunicação com entidades externas à organização, conforme se evidencia pelas citações extraídas das entrevistas e apresentadas abaixo.

(...) nós mantemos um bom relacionamento com eles (entidades externas), até porque precisamos por várias vezes pedir alguma orientação, tirar dúvidas. Até nas vezes que existem pontos de vista diferentes entre a nossa própria secretaria e o Núcleo de Assessoria Jurídica, a gente tenta fazer uma ponte pra encontrar um meio termo, um acordo. A princípio, estamos sempre seguindo o aconselhamento do Núcleo de Assessoria Jurídica, mesmo nos pontos de vista discordantes. E isso acaba causando um pouco de transtorno, um pouco de modificação da nossa rotina interna.

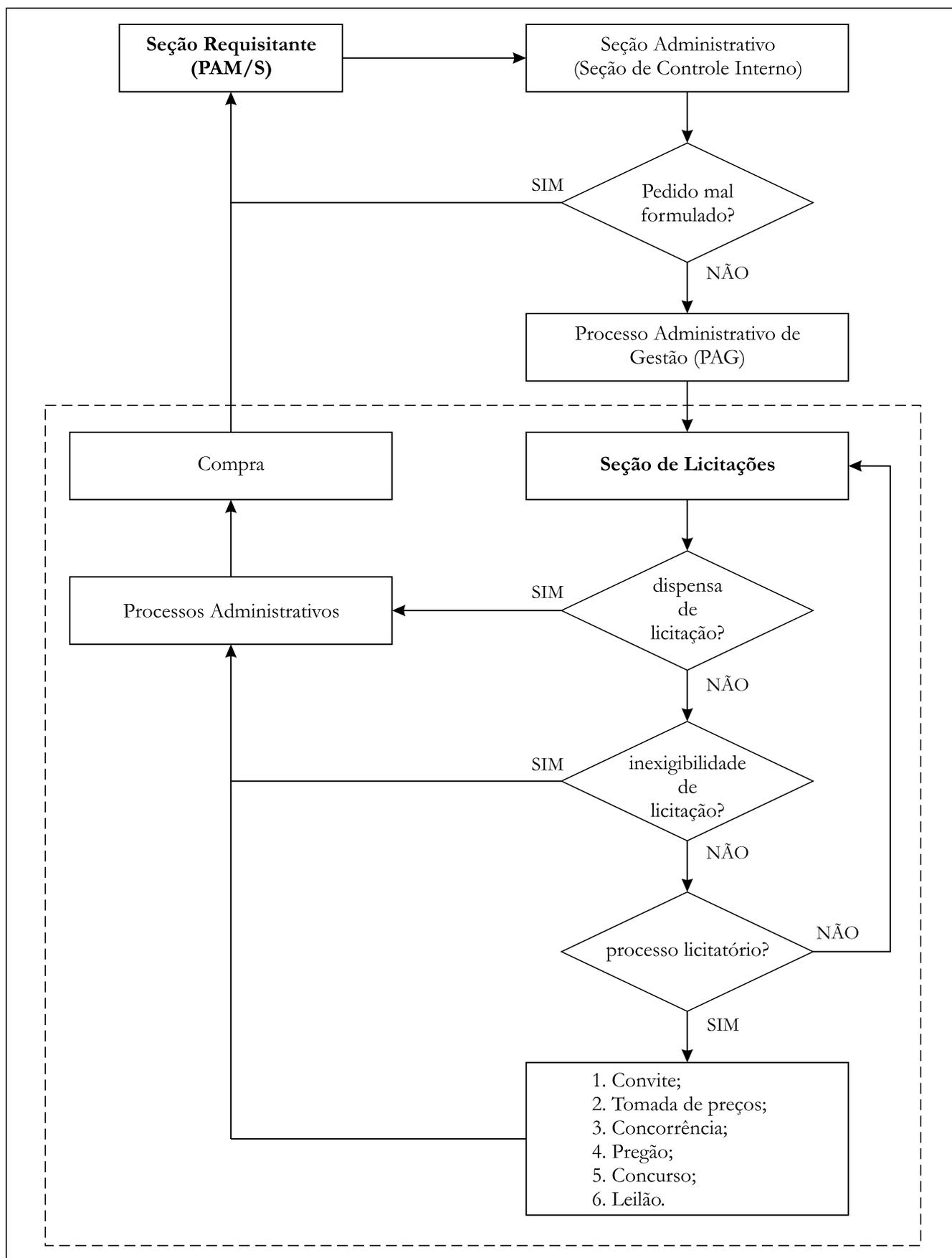


Figura 1: Fluxograma da Seção de Licitações.

(...) às vezes chego a tomar uma postura muito política, pra manter um bom relacionamento e para ter um contato frequente com eles, para facilitar a obtenção destas orientações, justamente para que nunca cheguemos a um nível de conflito entre as organizações. Então é importante que a gente saiba as idéias dos órgãos de fiscalização, seu ponto de vista.

2.2 OS PROBLEMAS DO DIA A DIA

Devido a uma cultura organizacional já existente, a Seção de Licitações não apresentava rotinas de trabalho padronizadas e estabelecidas. Todas as rotinas, assim como os procedimentos para a solução de problemas da Seção, sempre permaneceram na mente dos seus gestores anteriores.

O gerente entrevistado enfrentou problemas em relação à cultura da organização, já enraizada na forma e maneira de as pessoas trabalharem. A organização como um todo não se preocupava em estabelecer padrões de operações das seções ou sistemas de gestão. De certa forma, cada gestor tem autonomia, dentro dos limites de sua seção, para trabalhar da maneira que julga ser a mais eficiente. O medo em relação ao desconhecido faz da resistência das pessoas um dos maiores desafios enfrentados pelo gerente da Seção de Licitações. A ideia de que “sempre foi assim e sempre funcionou” é muito forte e cabia ao gerente a conscientização para a mudança deste tipo de comportamento.

Percebe-se que, devido ao grau de trâmites burocráticos e amparo legal que devem ser baseados e regulados os processos administrativos, é necessário um grande nível de especialização das pessoas envolvidas com as atividades da Seção de Licitação, conforme a citação a seguir, extraída das entrevistas.

(...) a gente ainda não tem uma formação dos nossos subordinados. Não tem programa de capacitação. Então as pessoas que estão lá, a maioria que está trabalhando comigo, aprenderam na prática, no decorrer do serviço, e a formação deles não foi voltada especificamente pra Seção de Licitações ... ou aprenderam na prática ou foram ensinados pelos chefes. E poucos deles, poucos, tem cursos específicos nessa área.

Resultado da estrutura pública da organização, muitas vezes o gerente recebia algumas pessoas com formações diferentes da área de atuação em que se localiza a realização de licitações. Mesmo assim, essas pessoas ficavam fora de sua função original, deveriam ser utilizadas em sua seção de qualquer maneira, não havendo a possibilidade de transferir, substituir, ou demitir o funcionário, por força da estabilidade que possuem no serviço público.

Além do treinamento e preparação dos colaboradores, outra dificuldade encontrada pelo gestor é a grande rotatividade de funcionários do setor, assim como dos outros gestores. Isso originou e disseminou uma cultura extremamente verticalizada de trabalho, ou seja, o chefe ordena o que deve ser feito, informando como se deve fazer e depois cobra o cumprimento da tarefa. As pessoas não se motivavam em criar rotinas mais eficientes para suas atividades e para o desenvolvimento de seu trabalho. As pessoas sempre se limitaram em fazer o que lhes era pedido, sem qualquer preocupação de quem ou como faziam. Não bastassem os problemas de capacitação da mão-de-obra interna, muitas vezes as seções requisitantes cometiam erros em seus pedidos, fazendo com que os índices de retrabalho da Seção de Licitações fossem extremamente altos, na ordem de 50%.

Aliados aos problemas de pessoal, o gerente da seção enfrentou também alguns óbices relacionados à estrutura física de equipamentos e materiais de trabalho. Computadores, equipamentos e sistemas de informática obsoletos tornam o dia a dia ainda menos eficiente, contribuindo para a falta de motivação dos funcionários.

Todos esses problemas internos proporcionavam a baixa produtividade da Seção de Licitações, gerando consequências que resultavam no atraso de alguns processos. A falta de conhecimento das outras partes da organização em relação a todos os trâmites burocráticos e legais aos quais está submetida a Seção de Licitações, em todas as suas atribuições, gerava desconforto na comunicação entre os setores da organização estudada. Esses problemas de comunicação novamente eram oriundos da cultura organizacional, que disseminava uma ideologia corporativista, ou seja, uma seção não estava preocupada e não queria saber como e porque as coisas aconteciam nos outros setores.

Por isso mesmo que a gente tem que justificar e conversar o tempo todo. O problema é que muitas vezes os usuários também não possuem esses conhecimentos, de aspectos legais. Eles erram muito, daí as coisas não andam. Só querem cobrar as coisas. As vezes, esse relacionamento é muito difícil.

Outra questão que atinge a organização como um todo, e principalmente a Seção de Licitações, é o controle de créditos e verbas. Cada seção tem disponível no início do ano uma quantidade de créditos, definida em reunião juntamente com os responsáveis de outros setores e com os agentes da administração. Por falta de orientação dos responsáveis das seções, ou às vezes por desinteresse, ou pelo fato de que “sempre foi assim”, aliado à falta de um sistema automatizado, os responsáveis pelas seções não controlavam suas despesas e créditos de maneira correta, recorrendo sempre ao responsável pela Seção

de Licitação para a apuração de sua disponibilidade de crédito. Sobre o isso, o entrevistado comenta que

Eles vão lá na minha sala, ou na minha seção pra perguntar. Isso tira muito o meu tempo, porque eles vão lá atrás de uma informação que poderia ser dada de outra forma, mas a gente não tem nenhuma ferramenta para isso. Daí, toda hora tem um usuário diferente na minha sala, ou me telefonando pra perguntar as coisas. Às vezes, isso me estressa um pouco, porque nós temos outras atribuições, e esses atendimentos acabam atrasando ainda mais os processos.

3 OS DESAFIOS DO GESTOR E A GESTÃO DE MUDANÇA NO AMBIENTE DE TRABALHO

Assim que assumiu o cargo, o gerente da Seção de Licitações herdou uma seção de trabalho totalmente desorganizada, com fluxos de informações e tarefas cruzadas, rotinas de trabalho não definidas, pessoal sem motivação, muitos sem capacitação e, além disso, alguns problemas de infra-estrutura física. O conhecimento estava na cabeça do antigo gestor e de seu principal auxiliar, que também havia deixado a Seção. Os demais funcionários da seção nunca se preocuparam e nunca se motivaram para entender a Seção como um todo, nem as diversas atividades e como elas se relacionam com as outras seções da organização. As ordens eram sempre passadas sem muita preocupação em verificar se o funcionário estava entendendo ou não aquilo que estava fazendo; “faz assim” era a regra geral.

Vindo de uma realidade onde tinha melhores condições de trabalho, o gerente percebeu que teria um grande desafio pela frente. A partir daí iniciou um trabalho de organização da Seção e de motivação de seu pessoal visando um ambiente de trabalho mais eficiente e mais saudável em todos os aspectos.

O gerente passou sua visão de futuro ao grupo que, no início, recebeu essas idéias com um pouco de desconfiança, depois de ter presenciado outros gestores com a mesma mentalidade e que não haviam conseguido modificar os valores existentes na organização. Esta mudança de atitude é retratada por um colaborador do Setor de Licitação, conforme segue:“(…) outro dia, um colega estava falando que no início ele não acreditava no que o chefe estava falando, mas agora ele já está até acreditando”.

Pessoas extremamente experientes, os funcionários aceitaram e concordaram com a visão do novo gerente, mas no início foi difícil ter o comprometimento de todos, afinal, o gerente era só mais um que passava por ali. Na visão do atual gestor, as atividades deveriam ser divididas conforme as etapas de execução dos processos administrativos da Seção, devendo também

haver um responsável por cada atividade, o número 01, e um substituto para cada tarefa, denominado número 02. Assim, por qualquer motivo de ausência de um responsável por uma atividade, não haveria correria e desespero para execução das funções. Essa realidade é definida por um subordinado durante as entrevistas, conforme a citação a seguir:

(…) se a gente distribuir bem as funções, tiver sempre, como ele fala, um 01 e um 02 para cada função, ou seja, tiver sempre duas pessoas que saibam fazer cada função... dividir elas muito bem... no futuro a gente vai estar aqui... mais tranquilo, podendo até parar um pouquinho para tomar um cafezinho, na tranquilidade.

A partir daí, foi iniciado um trabalho com todo o grupo em busca da sua visão de futuro, agora compartilhada com todos. O gerente, juntamente com os seus funcionários, estabeleceu rotinas para todas as atividades executadas na Seção de Licitações. Estas rotinas foram estabelecidas e documentadas de maneira que as pessoas pudessem entender o fluxo das informações e das atividades, a fim de visualizar o papel da Seção dentro da organização, assim como visualizar todos os processos que ocorrem dentro da Seção. Dessa forma, o conhecimento poderia ser disseminado para todas as pessoas da Seção e da organização, aumentando a eficiência e permitindo que, mesmo com a saída temporária do gestor ou das pessoas “âncora da seção”, os processos de compra e contratação de materiais ou serviços não ficassem parados, aguardando as ordens do gestor. As mudanças do gerente visaram, primeiramente, estabelecer atividades distintas e subseções responsáveis por estas atividades, assim como pessoas responsáveis pelas rotinas, que, em conjunto, completam todo o fluxo de trabalho necessário para a execução dos processos administrativos de compra e contratação de produtos ou serviços. Uma das preocupações do gerente foi a de que todos os seus funcionários conhecessem todas as funções da Seção de Licitações, de maneira que, quando alguma pessoa finalizasse a sua tarefa, soubesse o que a próxima pessoa deveria fazer para dar continuidade ao processo. Evitava-se assim que se encaminhasse um processo com erros, o que poderia ocasionar algum tipo de retrabalho.

Os profissionais ainda estão em fase de adaptação às novas rotinas de trabalho. Desta forma, caso ocorra a saída de alguma pessoa da Seção, ou até mesmo do gerente, o conhecimento permanecerá documentado para que os próximos não tenham que começar tudo novamente, como vinha ocorrendo até então com a rotatividade de funcionários e gestores.

Focado nos resultados, o gerente consegue delegar a maioria das atividades e está sempre disposto a ajudar qualquer funcionário que necessite algum tipo de auxílio

ou orientação, conforme retratado por um de seus liderados:

(...) ele delega bastante as coisas (...) deixa a gente fazer as coisas (...). ele quer só o resultado depois (...) a gente consegue trabalhar de uma forma coordenada, e ele sempre demonstra uma postura muito firme, mostra que tem bastante conhecimento e mostra que está pronto para qualquer questão que vir a acontecer, passando pra gente uma coerência muito grande.

Apesar de estimular a liberdade, união e cooperação entre os funcionários durante a execução das tarefas, o gerente centraliza os resultados e se reúne com seus superiores após verificar o cumprimento das tarefas, juntamente com seus subordinados. É uma maneira de exercer o seu controle sobre o andamento das atividades e tarefas, principalmente durante essa fase de desenvolvimento de novos padrões de comportamento e cultura de trabalho.

Todos tem liberdade para desempenhar suas funções, sem a pressão que, no passado, junto com correrias e desesperos, levava a erros e muito retrabalho. A diferença de postura entre o gestor anterior e o atual é definida por um subordinado:

(...) o chefe anterior era diferente. Colocava pressão na gente, falava um monte de coisa ao mesmo tempo, não ensinava as coisas direito, inventava um monte de moda que não levava a nada (...) era diferente.

Aberto a críticas construtivas e a sugestões para a melhoria do trabalho, o gerente atual estimula seus funcionários para que eles tragam novas idéias e sugestões, conforme descrito abaixo pelos colaboradores:

(...) ele sempre gosta que a gente leve idéias novas para ele.
 (...) está aberto à discussão. Ele escuta o que a gente tem a dizer e verifica realmente qual a melhor opção. Ele é aberto a sugestões, pode ser que aceite ou não.

Preocupado com a formação e capacitação de seus funcionários, o gerente tenta, na medida do possível, encontrar junto à organização a possibilidade de cursos de formação em assuntos relacionados ao trabalho específico de sua Seção.

Também preocupado em manter um espírito de equipe no grupo de trabalho, o gerente tenta unir as pessoas promovendo encontros informais, os happy hours, que tem por objetivo despertar o sentimento de união das pessoas, conforme relatado a seguir por um funcionário.

(...) quando cheguei aqui na cidade, achei que o pessoal era meio sozinho. Achei que o clima assim, era meio faroeste, sabe? O pessoal, em vez de conversar, quer brigar com o outro... Aí chegou o nosso novo gerente, começou a marcar happy hour com a gente, com o pessoal civil, com o povo que trabalha junto. Então a gente está quebrando o gelo e aproximando mais o pessoal.

O clima do ambiente de trabalho está mudando para melhor. As atividades estão mais claras e bem definidas, a interação e cooperação entre os colegas de trabalho também tem contribuído para um ambiente mais saudável, conforme os relatos de dois entrevistados.

(...) o pessoal fala, aqueles que trabalharam na gestão anterior, que teve uma mudança muito grande. E eu tenho acompanhado e os colegas estão bastante satisfeitos com isso.

(...) eu vejo que hoje a gente é mesmo uma equipe, as pessoas se ajudam ... acho que está bem melhor assim.

O gerente está conseguindo o respeito e autoridade sobre seu grupo de trabalho e aos poucos vai conseguindo obter o comprometimento de todos com as novas rotinas estabelecidas gerando resultados positivos para a organização como um todo e para os funcionários da Seção de Licitações. Isto é exemplificado pelos depoimentos a seguir, de alguns colaboradores:

(...) ele é um chefe que é agradável, é até brincalhão com a gente. Leva tudo na esportiva, eu respeito ele, todo mundo respeita.

(...) a gente sempre conversa é que o chefe ali, para nós, é um dos melhores chefes que veio até hoje (...) e eu já estou ali há 13 anos.

(...) ele muitas vezes está nervoso, mas não demonstra. Ele está sempre rindo, nunca está com a cara fechada.

(...) fica sempre atento aos funcionários dele.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática gerencial, por se tratar de questões e situações que ocorrem dentro de um ambiente social, envolve aspectos muito mais complexos do que aqueles existentes em suas teorias. No dia a dia de um gerente podem existir diversas variáveis que farão com que exista a intersecção, a união ou até mesmo o surgimento de novas abordagens ou maneiras de gerenciar e liderar. A análise descritiva das realidades vivenciadas por gerentes e líderes torna-se assim um modelo de trabalho científico de extrema importância para o entendimento das teorias e práticas da rotina de um gerente.

Dentro de todas as variáveis existentes, a pesquisa baseou-se na descrição das realidades vivenciadas por um gerente do setor público. Por estar inserido em uma organização com uma forte estrutura hierárquica, o líder muitas vezes se vê diante de inúmeros desafios e problemas organizacionais complexos.

O líder pesquisado ocupa uma posição importante dentro da organização em estudo, pois a sua Seção é responsável pelos processos de compra e contratação de todos os produtos ou serviços de toda a organização. Quando iniciou suas atividades, o líder pesquisado encontrou uma seção de trabalho com toda a informação

e conhecimento completamente dispersos. A rotatividade de cargos dos níveis operacionais, e também dos gestores, a despreocupação com a capacitação e formação de seu pessoal, problemas de infra-estrutura física de trabalho, entre outras coisas, contribuíam para a desmotivação das pessoas, gerando um ambiente de trabalho nada saudável. Diante desses desafios, o gerente iniciou um trabalho de mudança visando a melhoria de seu ambiente de trabalho e o aumento da eficiência de sua Seção. Através das entrevistas realizadas com alguns de seus funcionários, percebe-se a mudança das rotinas do fluxo de trabalho e

a constatação de que geraram, e estão gerando, resultados positivos.

As práticas e comportamentos do gerente, diante da situação que se encontrou em seu novo setor de trabalho, tornaram a sua liderança efetiva, pois, de acordo com declarações e descrições de seus próprios funcionários, conseguiu criar um ambiente de trabalho mais saudável. Assim, o gerente obteve o respeito e a autoridade sobre sua equipe, ao mesmo tempo em que consegue o comprometimento de todos na execução eficiente das funções exercidas pela Seção de Licitações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COFFEY, A.; ATKINSON, P. **Making sense of qualitative data: complementary research strategies**. Thousand Oaks: SAGE Publications, 1996.

GOODALL JR., H. L. **Writing the new ethnography**. Lanham, AltaMira Press, 2000.

HALES, C. P. What do managers do: a critical review of the evidence. **Journal of Management Studies**, n. 23, p. 88-115, 1986.

HILL, L. **Becoming a manager: how new managers master the challenges of leadership**. Boston: Harvard Business School Press, 2003.

MCCALL, M. W. Jr.; MORRISON, A. M.; HANNAN, R. L. **Studies of managerial work: results and methods**. Technical Report nº 9. Greensboro: Center for Creative Leadership, 1978.

MINTZBERG, H. **The nature of managerial work**. New York: Harper and Row, 1973.

_____. **MBA? Não, obrigado: uma visão crítica sobre a gestão e o desenvolvimento de gerentes**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

SEIDMAN, I. **Interviewing as qualitative research**. New York: Teachers College Press, 1998.

SPRADLEY, J. P. **The ethnographic interview**. Belmont: Wadsworth, 1979.

_____. **Participant observation**. Orlando: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers, 1980.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VAN MAANEM, J. **Tales of the field**. Chicago: The University of Chicago Press, 1988.

YUKL, G. **Leadership in organizations**. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2005.

Análise de Predição em Conformidade com a Inspeção Baseada em Risco (IBR)

Predictive Maintenance Analysis in Accordance with the Inspection Based on Risk (IBR)

Análisis de manutención predictiva de acuerdo con la inspección basada en riesgo (IBR)

Mestre Márcio Alves Suzano

Doutorando no Programa de Engenharia Naval e Oceânica da COPPE / UFRJ

COPPE / UFRJ

Rio de Janeiro - RJ

masuzano@peno.coppe.ufrj.br

RESUMO

A partir do desenvolvimento do Campo de Marlim na Bacia de Campos na década de 90, houve um grande aumento na instalação de unidades flutuantes de produção pela PETROBRAS. Devido às dificuldades de se adequar os programas de inspeção, típicos de navios petroleiros, às unidades do tipo Floating Production, Storage and Offloading (FPSO), começaram a ocorrer grandes períodos de indisponibilidade de tanques de carga. Além disso, com a ampliação da frota, começou a se perceber uma dificuldade no cumprimento dos programas de inspeção de casco. Com o inevitável envelhecimento da frota, além da vida pregressa à conversão, das particularidades de cada unidade, a Inspeção Baseada em Risco (IBR) se apresenta como uma ferramenta necessária para evitar restrições na produção de petróleo na FPSO em águas profundas. Este trabalho possui por objetivo apresentar uma análise de predição na IBR com o intuito de apresentar uma melhoria de processo, tendo como base modelos adotados na indústria aérea. Assim, pretende-se propiciar uma análise com maior acurácia dos resultados, pois poderá adotar análises preditivas para possíveis inspeções preventivas com o objetivo final de aumentar o Tempo Limite de Vida (TLV) da estrutura.

Palavras-chave: Plataformas flutuantes. Produção de petróleo. Inspeção baseada em risco (IBR). Tempo limite de vida (TLV).

Recebido / Received / Recibido
22/09/10

Aceito / Accepted / Acepto
23/01/11

ABSTRACT

From the development of the Marlin field in the Campos Basin in the 90s, there was a large increase in the installation of floating production by PETROBRAS. Due to the difficulties of adapting the inspection programs, typical of oil tankers, the units of the Floating Production, Storage and Offloading (FPSO), began to occur long periods of unavailability of cargo tanks. Furthermore, with the fleet expansion, began to notice a difficulty in meeting the inspection programs of the hull. With the inevitable aging of the fleet, as well as previous life conversion, the particularities of each unit, the Inspection Based Risk (IBR) is presented as a necessary tool to avoid restrictions on oil production on the Floating Production, Storage and Offloading (FPSO) in deep water. However, this study has the objective of presenting an analysis to predict the RBI in order to submit a process improvement, based on models adapted in the airline industry. Thus, it is intended to provide a more accurate analysis of the results. Because we adopt predictive analytics for possible preventive inspections with the ultimate goal of increasing the Time Limit of Life (TLV) of the structure. Aiming to deliver results as: reduction of uncertainties, identifying breakdowns due to structural deterioration, reduced maintenance costs, plan more efficiently and especially to prevent the stoppage of oil production, because it is a platform that produces and storing oil in its cargo tanks, which is why, might cause a major problem facing the strategic and financial resources in oil exploration.

Keywords: floating platforms. Oil production. Risk based inspection (RBI). Time out life (TLV).

RESUMEN

A partir del desarrollo del Campo de Marlim, en la Bacía de Campos, en la década de 90, hubo un gran aumento en la instalación de las unidades flutuantes de producción por la PETROBRAS. Debido a las dificultades de adecuarse a los programas de inspección, típicos de navios petroleros, a las unidades del tipo Floating Production, Storage and Offloading (FPSO), empezaron a ocurrir grandes períodos de indisponibilidad de tanques de carga. Además, con la ampliación de la flota, empezó a percibirse una dificultad en el cumplimiento de los programas de inspección de casco. Con el inevitable envejecimiento de la flota, allá de la vida anterior a la conversión, de las particularidades de cada unidad, a la Inspección Basada en Riesgo (IBR) se presenta como una herramienta necesaria para evitar restricciones en la producción de petróleo en la FPSO en aguas profundas. Este trabajo tiene por objetivo presentar un análisis de predicción en la IBR con el intuito de presentar una mejoría del proceso, teniendo como base modelos adoptados en la industria aérea. Así, se pretende propiciar un análisis con mayor exactud en los resultados, pues podrá adoptar análisis predictivas para posibles inspecciones preventivas con el objetivo final de aumentar el tiempo límite de vida (TLV) de la estructura.

Palabras-clave: Plataformas flutuantes. Producción de petróleo. Inpección basada en riesgo (IBR). Tiempo límite de vida (TLV).

INTRODUÇÃO

O Brasil, nas últimas duas décadas, apresentou um crescimento impressionante em sua produção de petróleo. Com esse aumento, o nível atual da produção torna o país praticamente autossuficiente. Esse fato é devido, principalmente, ao uso de plataformas flutuantes de perfuração e produção de petróleo, pois as maiores reservas brasileiras se localizam em profundidades além de 1000 metros de lâmina d'água, sendo tecnicamente inviável o uso de plataformas fixas.

Porém, as plataformas flutuantes apresentam algumas características distintas em relação às fixas, tais como: maior capacidade de produção de petróleo, maior complexidade tecnológica e, conseqüentemente, atrelam

uma maior quantidade de requisitos necessários para manter sua operação, motivo pelo qual estudaremos uma melhor metodologia de adequação a este tipo de unidade Floating Production, Storage and Offloading (FPSO).

1 DEGRADAÇÃO E PREDIÇÃO

A degradação estrutural, tais como a corrosão e a fadiga, sempre estará presente ao longo da operação do sistema e, para garantir as características de um sistema estrutural ao longo do tempo de serviço, é necessário avaliar o desenvolvimento dos processos de degradação e realizar medidas preditivas e de prevenção. Essa avaliação tem a finalidade de minimizar medidas corretivas, com o objetivo de aumentar, dessa forma,

o Tempo Limite de Vida (TLV) dessas plataformas. Na prática, são empregados programas de inspeção periódica nos processos de degradação em alto mar. Por exemplo, nos processos de racionalização, as inspeções e os reparos submersos são feitos por escaladores treinados, e as inspeções e os reparos imersos são feitos por mergulhadores treinados para os respectivos fins. Por esse motivo, será dada uma atenção especial aos processos de predição, tendo como modelo a indústria aérea, que adota, desde a sua origem, métodos de predição, pois procura operar com “Erro Zero” (Menor número de falhas possível de ocorrer).

2 CARACTERÍSTICAS DA INSPEÇÃO BASEADA EM RISCO EM ESTRUTURAS “OFFSHORE”

A partir de um breve histórico sobre as unidades “Offshore” e de uma definição de suas características, serão abordadas as operacionalidades das unidades tipo Floating Production, Storage and Offloading (FPSO) e arranjos estruturais típicos adotados para a estrutura do casco (MACHADO, 2002).

2.1 UNIDADES DO TIPO FLOATING PRODUCTION, STORAGE AND OFFLOADING (FPSO)

As primeiras descobertas de depósitos de petróleo, em regiões marinhas, ocorreram na costa da Califórnia nos Estados Unidos no final do século XX, ocasionando a instalação de plataformas oceânicas. As primeiras construídas em madeira foram instaladas em águas rasas.

Até o final da Segunda Guerra Mundial, essas estruturas tiveram pouco desenvolvimento, sendo instaladas em águas de até 5m de profundidade e a uma pequena distância da costa.

Em 1947, foi introduzido o conceito de Jaqueta. Essas plataformas em aço (Figura 2a) são fabricadas em canteiro e transportadas até o local de produção, onde são instaladas. A fixação no fundo do mar é realizada por meio de estacas. Em 1955, instalou-se a primeira plataforma a uma profundidade de 30 metros. Em 1959, foi concluída a instalação no Golfo do México, em águas de 60 metros de profundidade (MACHADO, 2002).

No Brasil, os trabalhos preliminares de levantamento geofísico surgiram em 1959. Segundo publicações oficiais (HERNANDEZ, 1997), programava-se para o início de 1968 a operação da primeira plataforma de perfuração auto elevatória construída no Brasil. Em 1973, perfurou-se numa lâmina d’água de 110 metros e surgiram indícios de óleo a quatro mil metros de profundidade. Em 1974, descobriu-se óleo na Bacia de Campos em quantidade

comercial: era o primeiro poço do campo de Garoupa. Em 1977, o segundo campo da Bacia de Campos começou a produzir, o campo de Enchova. A partir daí, dezenas de campos foram descobertos, tornando a Bacia de Campos a principal província petrolífera do país.

Atualmente, no Brasil, produz-se petróleo em lâminas d’água superiores a 1800m, pois as estruturas oceânicas podem ser construídas em aço, em concreto ou com uma combinação de ambos. Em lâminas d’água com cerca de 300 metros, são instaladas plataformas fixas tipo jaqueta (Figura 1.a) ou de gravidade (Figura 1.b). No caso de águas mais profundas, as plataformas fixas tornam-se inviáveis, surgindo a necessidade de se utilizar plataformas flutuantes do tipo semisubmersíveis (Figura 1.c), unidades do tipo FPSO (Figura 1.d), Plataforma de Pernas Atirantadas (Figura 1.e).

Os navios de produção, representados por sistemas do tipo FPSO, são constituídos a partir de um navio tanque ou balsa reestruturados para receber uma planta de produção, somente no caso do FPSO e possibilitar o armazenamento do petróleo em função das necessidades do campo petrolífero.

Desde PETROJAL I, o primeiro navio de produção deste tipo no mundo em operação em 1986 no Mar do Norte, diversas unidades foram construídas ou convertidas para operarem com outras de produção tipo FPSO. No Brasil, em 1977, um Floating, Storage and Offloading (FSO) foi instalado para receber e armazenar óleo em uma lâmina d’água de 116m. O primeiro Floating Production, Storage and Offloading (FPSO) na Bacia de Campos começou a operar em 1979, explorando o Campo de Garoupa. Em 1994, esse navio foi transferido para exploração inicial do Campo gigante de Barracuda, recebendo um sistema de amarração tipo *turret* devido ao grande número de linhas de produção (*risers*) e lâmina d’água de 845m (MASTRANGELO, 2000).

Esses sistemas são principalmente utilizados quando o campo está alocado em regiões onde a instalação de dutos submarinos para condução de óleo até a costa não é conveniente ou economicamente viável. Esses sistemas permitem que o óleo seja processado somente no caso do FPSO e armazenado para posteriormente ser escoado para um outro navio, chamado aliviador, que é periodicamente conectado a esse para receber e transportar o óleo até os terminais petrolíferos.

Devido à necessidade de grande capacidade de armazenamento, o tipo de navio normalmente utilizado como unidade tipo FPSO corresponde aos navios do tipo Very Large Crude Carriers (VLCCs) e Ultra Large Crude Carriers (ULCCs) com capacidade entre 175.000 e 300.000 e acima de 300.000, respectivamente.

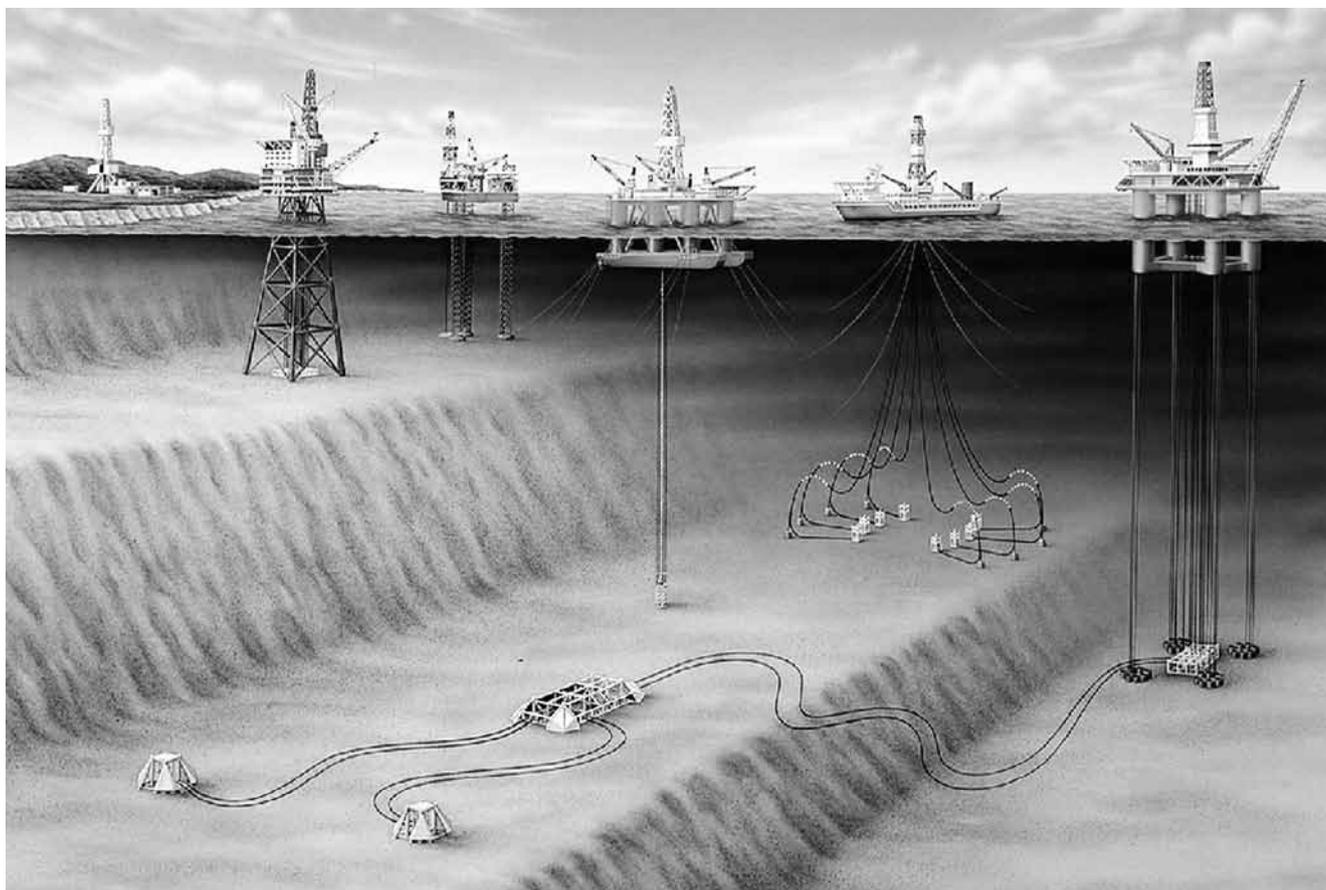


Figura 1: Estruturas Offshore: a) Jaqueta, b) Gravidade, c) Semi-submersível, d) Navio de Produção (FPSO), e) Plataforma de Pernas Atirantadas (TLP).

Fonte: (MACHADO, 2002).

De acordo com Neto (NETO, 2001), a frota do tipo FPSO é composta por cerca de 66 navios em operação e por 14 em construção ou conversão. A frota do tipo Floating, Storage and Offloading (FSO) é composta por cerca de 77 navios em operação e por três em conversão (MACHADO, 2002).

2.2 DIFICULDADES DE ADEQUAÇÃO DOS PROGRAMAS DE INSPEÇÃO EM UNIDADES OPERADORAS FLOATING PRODUCTION, STORAGE AND OFFLOADING (FPSO)

O mecanismo de proteção aos riscos citados devido à degradação e à operacionalidade, anteriormente, estava até então restrito apenas aos aspectos comerciais e sem qualquer interferência governamental sobre tais atividades. Entretanto, com o aumento excessivo de negócios, os governos dos países de maior atividade comercial se viram pressionados a estabelecer algum tipo de legislação com intuito de coibir abusos no transporte de carga que pudessem ocasionar acidentes (DANTAS, 2006).

3 PLANEJAMENTO, IMPLEMENTAÇÃO E ASPECTOS DA INSPEÇÃO BASEADA EM RISCO EM ESTRUTURAS “OFFSHORE”

3.1 REQUISITOS DO PROJETO DE PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO

Dentre as principais diferenças operacionais entre unidades do tipo FPSO e de embarcações convencionais, podemos destacar os requisitos de avaliação e manutenção da estrutura do casco ao longo da vida operacional.

No caso das embarcações convencionais, a avaliação e a manutenção da estrutura do casco, ao longo do tempo em serviço, são baseadas em docagens periódicas e em reclassificação a cada cinco anos. Os reparos e as modificações devidos às avarias causadas pela degradação estrutural por corrosão e fadiga, bem como devidos à sobrecarga, são usuais para as embarcações convencionais e normalmente considerados como parte integrante do procedimento de manutenção do operador.

No caso de unidades tipo FPSO, os seguintes aspectos devem ser considerados (LANDET, 2000):

- requisitos da vida útil de serviço (cerca de 20 / 25 anos) com o menor número possível de interrupções na produção para realização de inspeções, manutenção e reparos;

- impossibilidade de realização de docagens periódicas para realização de reparos;

- necessidade de prover acessos seguros para realização de inspeções periódicas durante a operação, a serem instalados em todos os tanques da região de carga, em diferentes níveis de inspeção (NETO, 2001);

- condições especiais de operação relacionados à operação de carga e descarga de tanques, efeito de *sloshing* em tanques parcialmente cheios, etc.;

- existência de áreas especiais com pequena experiência operacional como *turret*, suportes do sistema de ancoragem e suportes de *risers*; e

- aumento dos riscos financeiros e requisitos de segurança devidos à grande capacidade de armazenamento de óleo nos tanques de carga.

É importante que os códigos e as regras existentes para navios convencionais não sejam diretamente utilizados para avaliação e manutenção dos sistemas do tipo FPSO sem uma análise prévia da aplicabilidade e de um posterior julgamento dos resultados obtidos. Para avaliação da estrutura do casco de FPSO, é sugerido por Millar (2000) a avaliação dos seguintes tópicos especiais:

- adequação das metodologias atuais para projeto da estrutura do casco, incluindo a avaliação da resistência última e as características ambientais específicas da locação onde a unidade irá operar;

- avaliação das consequências de explosões devido ao vazamento de hidrocarbonetos ou de incêndios ocasionando explosões nas áreas do *turret*, praça de bombas, tanques de carga e lastro, espaços de máquinas, etc.;

- análise das consequências estruturais devido às colisões, queda de objetos, etc., em relação à capacidade de absorção da estrutura do casco;

- avaliação das consequências estruturais devido ao embarque de água no convés *green water* e impacto de ondas no fundo *slamming*;

- garantia da integridade estrutural prevista ao longo do tempo em serviço, associada à periodicidade de inspeções, escopo e métodos de inspeção empregados; e

- aplicação de critérios para consideração da fadiga devido à vida pregressa do navio e de critérios para definir a troca de chapas com desgaste acima dos valores permissíveis, no caso de conversões de navios existentes em Floating Production, Storage and Offloading (FPSO).

As Sociedades Classificadoras têm realizado esforços significativos para produzir regras específicas para sistemas tipo FPSO. Contudo, o conhecimento nessa área ainda está em fase de desenvolvimento e aparece refletida em diversos trabalhos publicados (BULTEMA, 2000)

3.2 TIPOS DE ARRANJO ESTRUTURAL DA REGIÃO DE CARGA

As unidades FPSO podem ser concebidas por meio da construção de um novo casco ou pela conversão de uma embarcação existente com grande capacidade de armazenamento.

Existem basicamente três tipos de navios utilizados como unidades tipo Floating Production, Storage and Offloading (FPSO), classificados em função do arranjo estrutural da seção transversal típica da região de carga (Seção-Mestra), conforme apresenta a Figura 2:

a) Navios de casco singelo: existe apenas uma barreira entre a carga e o meio externo. Um par de tanques laterais são normalmente utilizados como lastro;

b) Navios de casco duplo: existem duas barreiras entre a carga e o meio externo, exceto na região do convés. Os tanques laterais são considerados como tanques de lastro ou espaços vazios (*voids*); e

c) Navios originalmente construídos para transporte de óleo e minério: a estrutura do fundo na região do

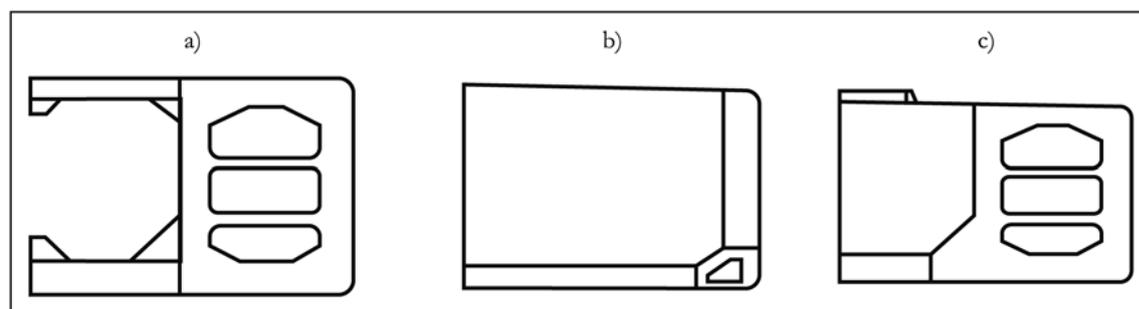


Figura 2: Tipos de arranjo estrutural para navios empregados como unidades tipo FPSO. a) Navio de casco singelo; b) Navio de casco duplo; c) Navio originalmente construído para transporte de óleo e minério.
Fonte: (MASTRANGELO, 2000).

tanque central de carga é composta por duas barreiras entre a carga e o meio externo. As demais regiões (costado, fundo dos tanques laterais e convés) possuem apenas uma barreira. A estrutura dos tanques centrais do navio convencional é reforçada, a fim de permitir também o transporte de minérios em rotas específicas.

A utilização de navios de casco singelo para os sistemas do tipo FPSO é suportada pelo emprego de regras e regulamentos existentes para projeto, construção e acompanhamento de navios convencionais. O Regulamento MARPOL isenta a aplicação do Regulamento 13G do MARPOL, Anexo I, referente aos requisitos retroativos para embarcações existentes quanto aos requisitos de casco duplo para unidades flutuantes, a menos que solicitado integralmente ou parcialmente pela autoridade costeira local.

De acordo com Neto (2001), cerca de 65% das unidades de produção tipo FPSO em operação no mundo são embarcações de casco singelo e convertidas a partir de embarcações existentes. No Brasil, exceto para as unidades P-34 e SEILLAN, em 2000, todas as unidades em operação na Bacia de Campos eram unidades convertidas a partir de navios de casco singelo, mantidos de acordo com os requisitos das Sociedades Classificadoras (MASTRANGELO, 2000).

3.2 IMPLEMENTAÇÃO DA INSPEÇÃO BASEADA EM RISCO

As classificadoras, devido às peculiaridades do comércio e transporte marítimo internacional, como forma de atender às necessidades dos armadores com maior presteza, viram-se obrigadas a dispor de escritórios para manutenção de classe das embarcações em praticamente todos os portos de atividade significativa, dotando-os de um corpo técnico com qualificação adequada e homogênea, que tem por finalidade direcionar seu trabalho para aspectos apresentados a seguir.

3.3 PARTES FUNDAMENTAIS DE UMA UNIDADE FLOATING PRODUCTION, STORAGE AND OFFLOADING (FPSO)

- Estrutura

A inspeção estrutural de plataformas é baseada principalmente na análise do relatório da última vistoria subaquática e uma minuciosa inspeção visual geral da unidade, para verificar a existência de trincas e níveis acentuados de corrosão.

- Quanto aos sistemas

Inspeção visual e operacional de sistemas de navegação (unidades auto propelidas), prevenção da

poluição, carga e lastro, gás inerte e lavagem de tanques com óleo cru *COW*, amarração, movimentação de pessoal e carga, comunicações, propulsão e sistema de governo e condições gerais.

- Quanto aos procedimentos operacionais

São verificados os sistemas de gerenciamento de segurança, carga e descarga, *offloading*, transbordo de pessoal e carga e demais instruções e procedimentos operacionais.

3.4 PREPARAÇÃO E PROCEDIMENTO PARA REALIZAÇÃO DAS VISTORIAS

As vistorias são realizadas com o uso de um *Check-List* da Sociedade Classificadora, específico para o tipo de Certificado que está se renovando ou fazendo o endosso anual, que pode ser um *check-list* referente à certificação: MODU, *Load Line*, MARPOL ou classe. Esses documentos não são confidenciais e é recomendável que a própria unidade ou a empresa possua pessoal capacitado para, com base nesse *check-list*, fazer uma verificação preliminar no local antes da vistoria. É importante ressaltar que uma vistoria que gere muitas pendências não é recomendável nem para o armador nem para a Sociedade Classificadora, pois, além de tomar tempo do vistoriador, muitas vezes, faz-se necessário o adiamento de pendências, e quanto mais demandas existirem, maior a possibilidade de um aumento de pendências necessitar serem postergadas.

A Sociedade Classificadora não obtém um maior lucro se necessitar embarcar um vistoriador inúmeras vezes para retirada de pendências. Para ela, é mais confiável a situação em que existam poucas pendências e nenhuma considerada grave, em que possa ser possível obter os certificados definitivos e as vistorias necessárias, sejam apenas as anuais e de renovação.

4 NÍVEIS DE DETALHAMENTOS DOS PROCESSOS APLICÁVEIS NA INSPEÇÃO BASEADA EM RISCO

Estudos de Inspeção Baseada em Risco (RBI) determinam programas de inspeção. A informação é gerada a partir de tipos de danos que possam ser esperados, técnicas de inspeção apropriadas a serem utilizadas, o local onde procurar o dano potencial e o modo como, normalmente, as inspeções deveriam ser realizadas.

Inspeção Baseada em Risco é considerada uma alternativa eficaz de custo para inspeção tradicional. O RBI é usado no planejamento e na implementação de programas de inspeção e manutenção segundo

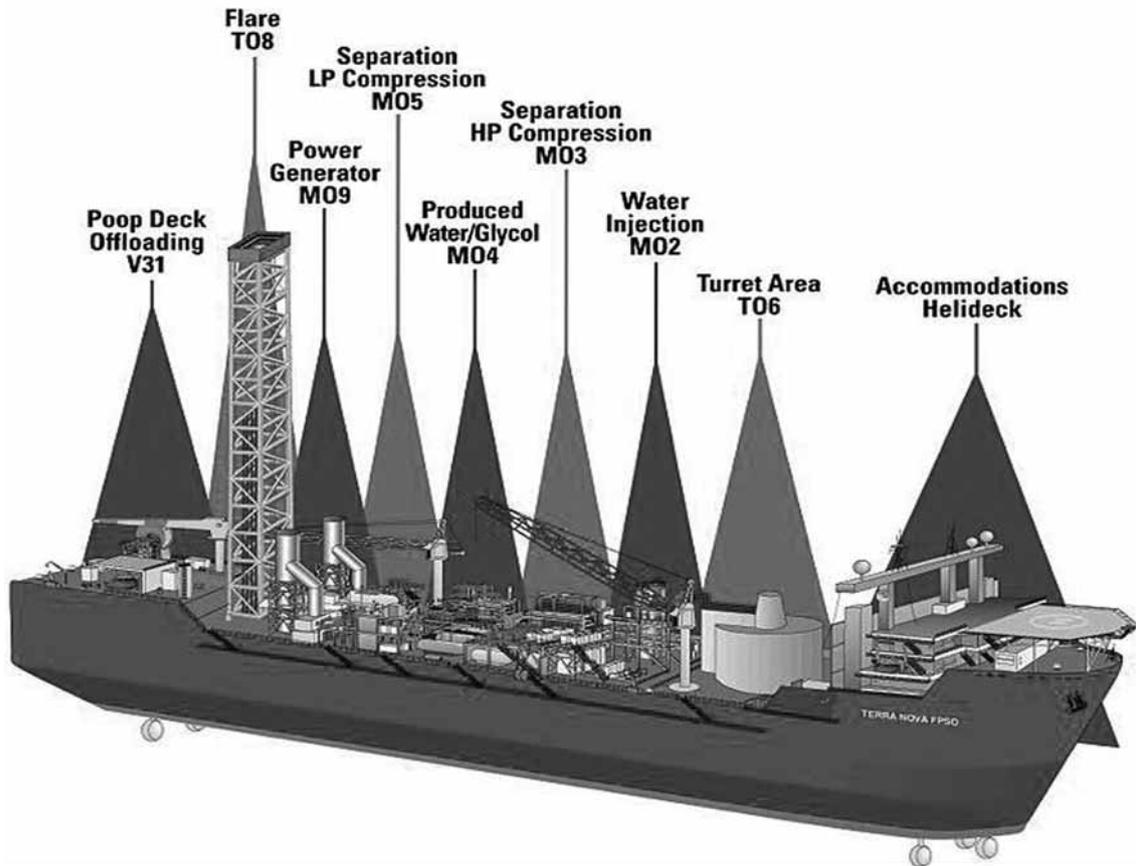


Figura 3: Partes da FPSO (Floating Production Storage Offloading).
Fonte: FARIAS (2006).



Figura 4: FPSO CAPIXABA
Fonte: FARIAS (2006).

(FARIAS, 2006), vários níveis são apresentados com a finalidade de detalhamento dos processos aplicáveis com relação à inspeção convencional e baseada em risco, com a finalidade de obtenção de resultados que venham identificar os riscos para otimizações dos processos.

4.1 NÍVEL 1 – ESTUDO DETERMINÍSTICO

Estudo determinístico de ‘onde’ inspecionar mantém os intervalos da regra prescritiva (Ex. FPSO CAPIXABA). A IBR nível 1 é a mais adequada para implementação em Unidades Semissubmersíveis.

4.2 NÍVEL 2 – ESTUDO DETERMINÍSTICO

Estudos determinísticos de ‘quando’ e ‘onde’ inspecionar permitem o ajuste dos intervalos prescritivos. Apresentar resultados inferiores aos obtidos com o nível 3.

4.3 NÍVEL 3 – ESTUDO PROBABILÍSTICO

Estudo probabilístico de ‘quando’ e ‘onde’ inspecionar. Novos intervalos são calculados de acordo com a realidade estrutural do casco (Ex. PETROBRAS 32). A IBR nível 3 é a evolução de nível 2 e a mais adequada para implementação nos FPSOs em condições normais de operação.

4.4 NÍVEL 4 – ESTUDO PROBABILÍSTICO

Estudo probabilístico com aplicação de Análise Dinâmica do Carregamento e Análise Espectral de Fadiga de ‘quando’ e ‘onde’ inspecionar, voltado para extensão da vida útil da Unidade. Esse modelo será tomado por base para nossos estudos.

A Inspeção Baseada em Risco (IBR) nível 4 é uma opção para o caso de necessidade de extensão da vida útil de uma Unidade sem retirada da locação, pois toda embarcação deve se adequar à legislação e aos requisitos do país onde ela estiver momentaneamente operando.

De uma maneira geral, a maior parte dos requisitos de segurança operacional são bem semelhantes para todos os países signatários da IMO, uma vez que decorrem das mesmas convenções internacionais (SOLAS, MODU, LOAD LINE, MARPOL, TONNAGE, ETC.). No entanto, toda embarcação de bandeira estrangeira, incluindo as plataformas, cuja operação se pretenda fazer em águas jurisdicionais brasileiras, deverá ter sido prévia e formalmente autorizada pela Autoridade Marítima brasileira (FARIAS, 2006).

5 METODOLOGIA APLICADA

Os requisitos necessários quanto aos critérios dos Operadores, Sociedades Classificadoras e Autoridades Nacionais e de Bandeira serão considerados na definição do programa de inspeções.

A definição dos programas de inspeções será baseada em um modelo de confiabilidade estrutural relativo ao modo de degradação estrutural por corrosão e fadiga.

O modelo de confiabilidade é baseado na Manutenção Centrada em Confiabilidade (MCC). Entretanto, para uma determinada região da estrutura metálica de um Floating Production, Storage and Offloading (FPSO), o modelo de confiabilidade será criado, considerando-se uma vida de resistência à avaria de 20 a 40 anos.

Esse modelo de confiabilidade pode ser atualizado, levando em consideração os resultados de inspeções, que



Figura 5: PETROBRAS 32
Fonte: FARIAS (2006).

serão avaliados em um método de inspeção, representado pela sua probabilidade de detecção, analisando vários tipos de embarcações em diversas condições de operacionalidade.

Para definição do instante de realização das inspeções, serão considerados dois métodos: o intervalo constante entre inspeções *Time Between Overhaul* (TBO), Tempo Limite de Vida (TLV), sendo tratados como níveis determinísticos (dados do Fabricante) e o da probabilidade de falha constante *Medium Time Between Failure* (MTBF), *Medium Time Between Remove* (MTBR), sendo níveis probabilísticos.

No primeiro método, as inspeções serão realizadas em intervalos constantes, prescritos para a região estrutural. A probabilidade de falha será atualizada em razão dos resultados das inspeções em que não sejam encontradas avarias.

No segundo, a probabilidade de falha máxima admissível ou probabilidade de falha alvo (degradação estrutural) será estabelecida coincidindo com a probabilidade de falha máxima no instante da primeira inspeção, com data estabelecida no programa prescrito para a região. Essa probabilidade de falha será considerada para estabelecimento do intervalo necessário entre inspeções subsequentes para manutenção da probabilidade de falha abaixo do valor preestabelecido.

Os programas de inspeções serão avaliados quanto ao custo total final, incluindo o valor da mobilização, inspeção, reparo e custo de uma possível falha do componente considerado, implicando em quanto maior o *Medium Time Between Failure* (MTBF), menor é a demanda de revisões e quanto menor o *Medium Time Between Failure* (MTBF), maior é a demanda de revisões, colaborando para que o preço final aumente. Por esse motivo, há a necessidade de adotar métodos preceptivos com a finalidade de eliminar ao máximo os desvios que possam vir a gerar uma avaria.

5.1 ANÁLISE CRÍTICA

Tem por objetivo verificar a necessidade de uma metodologia que direcione as etapas de uma inspeção por degradação estrutural, tendo como foco a qualidade como balizamento para uma análise mais acurada.

5.1.1 O QUE INSPECIONAR?

Devemos identificar os detalhes construtivos críticos de “Onde inspecionar”, as áreas de alto risco, análise qualitativa por meio de grupos de trabalho de “Quando inspecionar”, mecanismos de degradação e avarias dependentes do tempo.

5.1.2 ONDE INSPECIONAR?

Verificar a matriz de probabilidade versus consequência. É feita a identificação dos detalhes construtivos críticos da estrutura da unidade.

5.1.3 QUANDO INSPECIONAR?

Uma vez identificados os detalhes estruturais críticos, bem como concluída a análise qualitativa de risco, as informações são cruzadas com os resultados das análises de degradação da estrutura para a definição do intervalo de inspeção.

5.2 ETAPAS DA ANÁLISE CRÍTICA

5.2.1 1ª ETAPA DA ANÁLISE: COMO DEFINIR O ÍTEM CRÍTICO

- delinear o item Reparável, com os seus respectivos *spare-parts* no mínimo 10 (dez) itens mais críticos e suas respectivas quantidades para previsão de 1 (um) ano, levando em consideração que revisaremos no ano;

- usar “Pareto” para determinação do índice de criticidade dos parâmetros, que poderão vir a ocasionar a falha de acordo com a análise proposta;

Esse modelo de gráfico determina a criticidade dos itens de uma plataforma, utilizando “Pareto” como fonte para demonstrar o valor da criticidade. Esse valor é a somatória dos parâmetros (vide Tabela 1); isso afeta, parcialmente, a produção de óleo. Com isso, o modelo de gráfico tem a finalidade de enumerar a prioridade dos itens críticos passíveis de uma análise mais acurada, no tocante às necessidades de inspeções e manutenções preventivas.

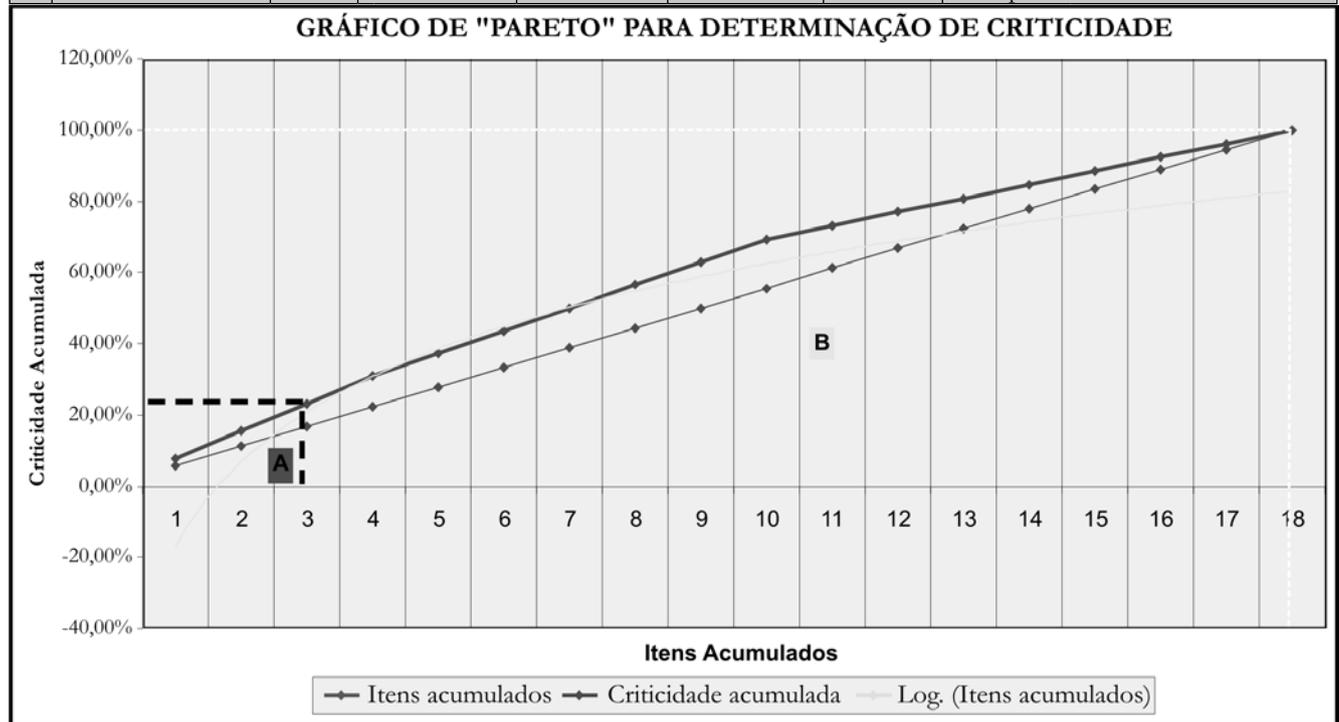
5.2.2 2ª ETAPA DA ANÁLISE: IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE ALTO RISCO SUSCETÍVEIS A FALHAS POR ESTAÇÕES

Os primeiros cinco anos de operação da plataforma não requerem um grande número de inspeções, conseqüentemente o número de manutenção corretiva é muito pequeno.

Uma vez mapeados os detalhes construtivos críticos, deverão ser identificadas as áreas de alto risco suscetíveis às falhas devido à corrosão e fadiga, onde são feitos os monitoramentos de medição de espessura e ensaios não destrutivos. Tal identificação é feita de forma qualitativa através de grupos multidisciplinares, utilizando-se a matriz de probabilidade versus consequência. Aplicadas nas áreas de alto risco suscetíveis, as falhas por estações.

Tabela 1: Método gráfico de "Pareto" para determinação de criticidade dos itens.

VALORES DE CRITICIDADE			PARÂMETROS DE CRITICIDADE					
Valor 3 (Parâmetro 1)			Parâmetro 1= Impacto direto na parada de produção					
Valor 2 (Parâmetro 2)			Parâmetro 2= Equipamentos de grande importância operacional, que não tem redundância					
Valor 1 (Parâmetro 3)			Parâmetro 3= Equipamentos cuja parada causa imediato impacto ao meio ambiente					
Valor 0 (Sem Parâmetro)			Sem Parâmetro					
DETERMINAÇÃO DE CRITICIDADE								
Nº	PROJETO (FPSO)	ITENS	Parâmetro 1 de Criticidade	Parâmetro 2 de Criticidade	Parâmetro 3 de Criticidade	Valor de Criticidade Total	Itens acumulados	Criticidade acumulada
1	Casco (Estação 1)	EST 1	3	2	1	6	5,56%	7,69%
2	Casco (Estação 2)	EST 2	3	2	1	6	11,11%	15,38%
3	Casco (Estação 3)	EST 3	3	2	1	6	16,67%	23,08%
4	Casco (Estação 4)	EST 4	3	2	1	6	22,22%	30,77%
5	Power	M09	3	2	0	5	27,78%	37,18%
6	Separation LP	M05	3	2	0	5	33,33%	43,59%
7	Produced	M04	3	2	0	5	38,89%	50,00%
8	Separation HP	M03	3	2	0	5	44,44%	56,41%
9	Water Injection	M02	3	2	0	5	50,00%	62,82%
10	Turret Area	T06	3	2	0	5	55,56%	69,23%
11	Poop Deck	V31	0	2	1	3	61,11%	73,08%
12	Helideck	O1	0	2	1	3	66,67%	76,92%
13	Outros 2	O2	0	2	1	3	72,22%	80,77%
14	Outros 3	O3	0	2	1	3	77,78%	84,62%
15	Outros 4	O4	0	2	1	3	83,33%	88,46%
16	Outros 5	O5	0	2	1	3	88,89%	92,31%
17	Outros 6	O6	0	2	1	3	94,44%	96,15%
18	Outros 7	O7	0	2	1	3	100,00%	100,00%
18						78	Criticidade = Somatória dos parâmetros de criticidade	



Fonte: SUZANO (2009).

	Alta				
Probabilidade	Média				
	Pequena				
	Remota				
		Pequena	Significante	Crítica	Catastrófica
		Consequência			

Figura 6: Matriz de Probabilidade x Consequência
 Fonte: MACHADO (2002).

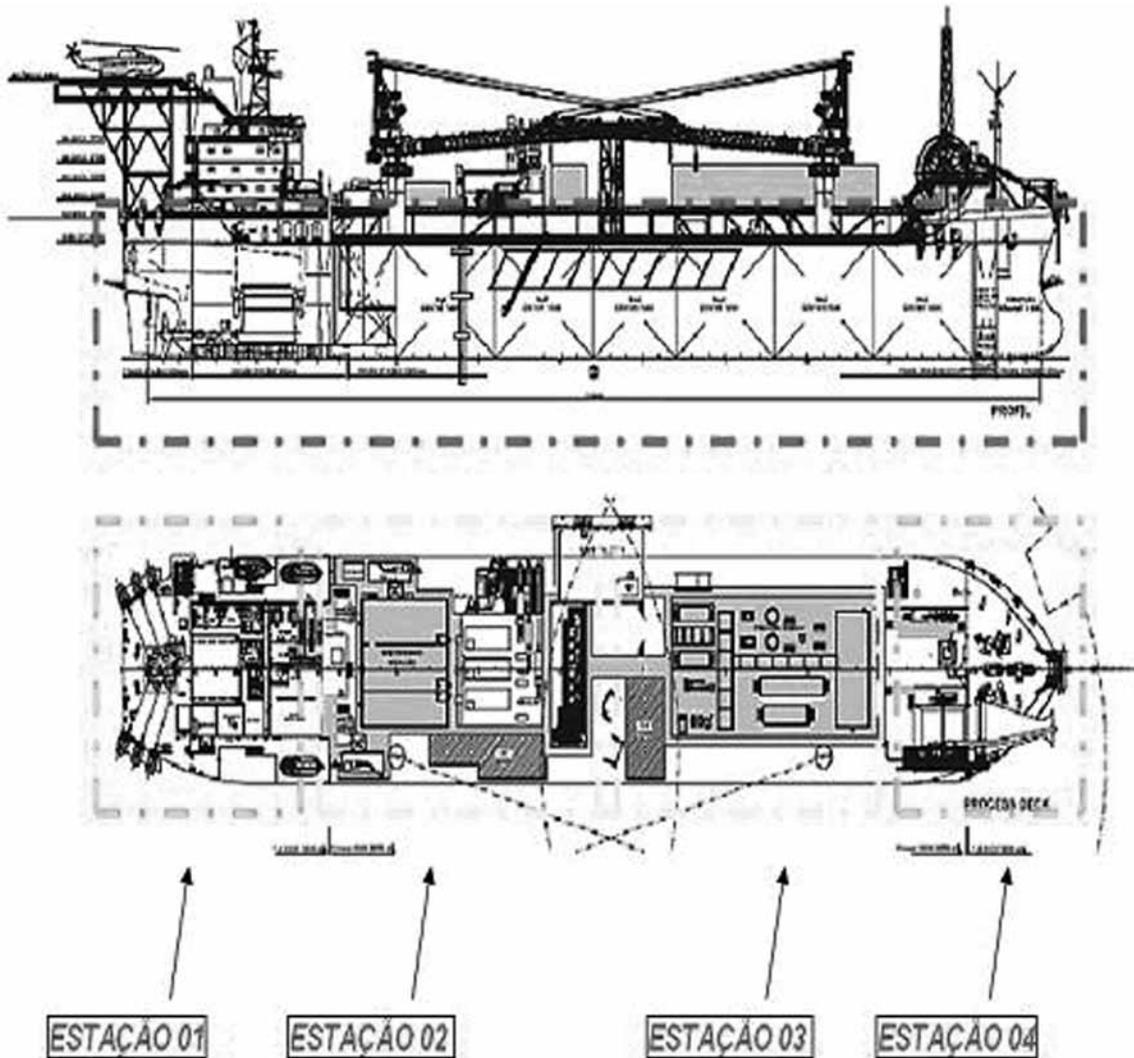


Figura 7: Planta FPSO.
 Fonte: FARIAS (2006).
 Nota: As estações podem ser constituídas de várias subestações.

O estabelecimento dos intervalos de inspeção é feito por meio de estudo dos mecanismos de degradação e estimativa de quando um componente ou sistema atinge determinado estado limite, com aplicação das taxas de corrosão, espessura mínima e análise dos ciclos de fadiga, vida útil e da experiência e julgamento de especialistas. O

ideal é inspecionar o componente quando a deterioração atinge a probabilidade alvo (FARIAS, 2006).

Um parâmetro relevante para análise de criticidade no tocante às falhas é a corrosão:

A corrosão é considerada um parâmetro muito importante para uma possível aceleração em um processo

		Probabilidade de falha devido a degradação Estrutural		
		3%	5%	8%
Risco associado ao casco	Alto			
	Médio			
	Baixo			
		5 anos	10 anos	15 anos
Tempo de operação				

Figura 8: Probabilidade de falha x risco associado x tempo de operação.
 Fonte: MACHADO (2002).

de fadiga estrutural interna que somente detectamos por ensaios não destrutivos.

5.2.3 3ª ETAPA DA ANÁLISE: EFEITOS DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Mês a mês pode ser feita uma inspeção preventiva não destrutível, mesmo que, visualmente em áreas determinadas como críticas, com a intenção de minimizar, as manutenções não estejam programadas. Esse modelo

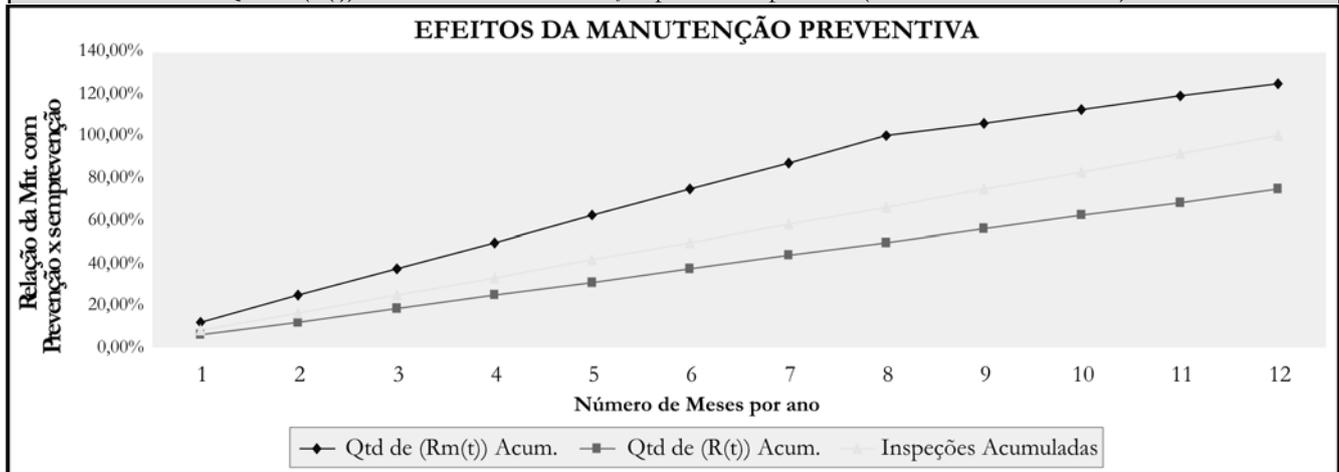
de análise determina um valor total acumulado que serve de base para monitorar a necessidade de aumentar as inspeções programadas com possíveis manutenções planejadas, com o único objetivo de reduzir o número de manutenções não programadas (manutenções corretivas). No modelo acima, o ideal é que a quantidade de manutenção não programada [Qtd de (R(t))] esteja sempre abaixo da quantidade de manutenção programada [Qtd de (Rm(t))], sendo tolerável se manter abaixo da linha de inspeção acumulada.

Tabela 2: Manutenção Preventiva.

Nº (meses)	Casco	Cartões de Inspeções	Qtd de (Rm(t))	Qtd de (R(t))	Valor Total	Qtd de (Rm(t)) Acum.	Qtd de (R(t)) Acum.	Valor Total Acumulado	Inspeções Acumuladas
1	FPSO	INSP1	2	1	2	12,50%	6,25%	9,38%	8,33%
2	FPSO	INSP2	2	1	2	25,00%	12,50%	18,75%	16,67%
3	FPSO	INSP3	2	1	2	37,50%	18,75%	28,13%	25,00%
4	FPSO	INSP4	2	1	2	50,00%	25,00%	37,50%	33,33%
5	FPSO	INSP5	2	1	2	62,50%	31,25%	46,88%	41,67%
6	FPSO	INSP6	2	1	2	75,00%	37,50%	56,25%	50,00%
7	FPSO	INSP7	2	1	2	87,50%	43,75%	65,63%	58,33%
8	FPSO	INSP8	2	1	2	100,00%	50,00%	75,00%	66,67%
9	FPSO	INSP9	1	1	1	106,25%	56,25%	81,25%	75,00%
10	FPSO	INSP10	1	1	1	112,50%	62,50%	87,50%	83,33%
11	FPSO	INSP11	1	1	1	118,75%	68,75%	93,75%	91,67%
12	FPSO	INSP12	1	1	1	125,00%	75,00%	100,00%	100,00%
12			20	12	16				

TERMINOLOGIA

Qtd de (Rm(t)) = Sistema sob manutenção preventiva por mês (PROGRAMADA)
 Qtd de (R(t)) = Sistema sem manutenção preventiva por mês (NÃO PROGRAMADA)



Fonte: SUZANO (2009).

5.2.4 4ª ETAPA DA ANÁLISE: UTILIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO CENTRADA EM CONFIABILIDADE (MCC) PARA VERIFICAÇÃO DE ANÁLISE DE FALHAS COM A FINALIDADE DE ENUMERAR PROCESSOS DE PREDIÇÃO

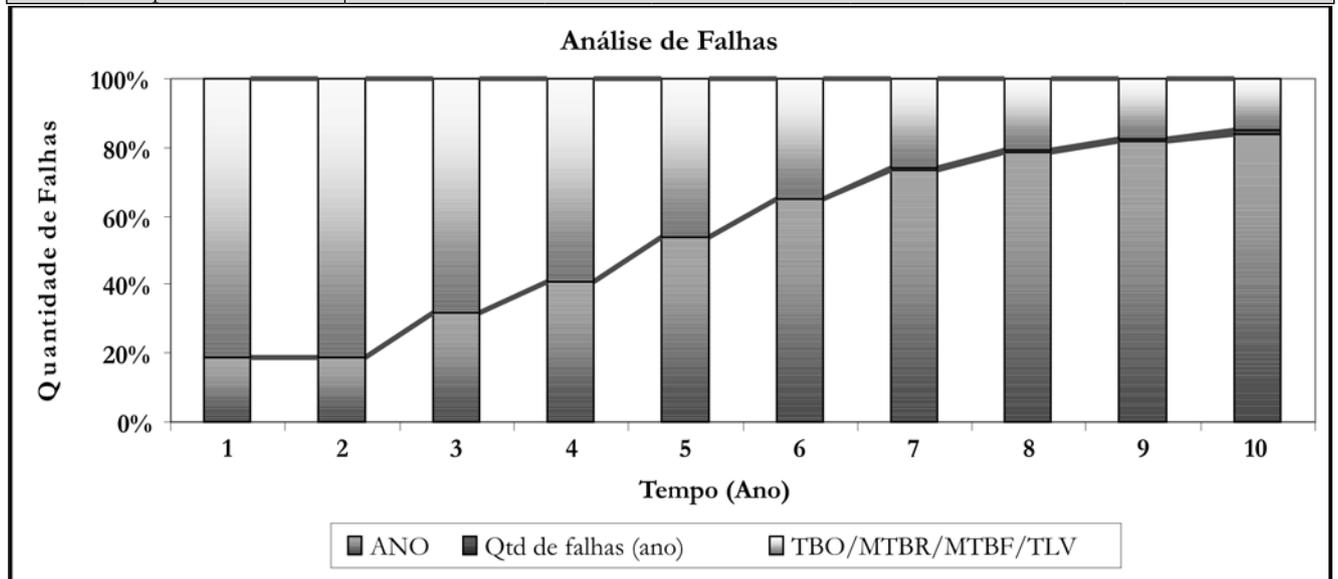
Este modelo de degradação determina a quantidade de falhas no ano, com relação aos dez primeiros anos de operação da plataforma, no que se refere aos parâmetros de maior incidência observados nas inspeções programadas e não programadas, com a finalidade de usar como análise para uma possível

predição, pois quanto menor o TBO/MTBR/MTBF/TLV, maior será o número de falhas ou panes.

Feita a análise, criaremos, no mínimo, três processos de manutenção preditiva para os itens críticos, para posterior implementação das referidas inspeções. A análise dos processos para prioridade dos parâmetros de falha do equipamento possui a finalidade de identificar as causas e os mecanismos potenciais de imperfeições, com suas devidas consequências de severidade da maior valoração (valor 5) à mais branda (valor 1), seguindo a ordem de classificação dos processos de predição, conforme a Tabela 4.

Tabela 3: Análise de Falhas.

Nº	Item Crítico	Parâmetro de incidência das falhas	ANO	Qtd de falhas (ano)	TBO/MTBR/ MTBF/ TLV (Horas)	Esforço da FPSO (Horas no ano)
1	Casco de FPSO	corrosão	2000	1	8.640	8.640
2	Casco de FPSO	corrosão	2001	1	8.640	8.640
3	Casco de FPSO	corrosão	2002	2	4.320	8.640
4	Casco de FPSO	corrosão	2003	3	2.880	8.640
5	Casco de FPSO	fadiga	2004	10	1.728	8.640
6	Casco de FPSO	fadiga	2005	15	1.080	8.640
7	Casco de FPSO	fadiga	2006	25	720	8.640
8	Casco de FPSO	fadiga	2007	30	540	8.640
9	Casco de FPSO	fadiga	2008	40	432	8.640
10	Casco de FPSO	fadiga	2009	50	360	8.640
TERMINOLOGIAS						
MTBF		<i>Medium time between Failure</i>				
MTBR		<i>Medium time between Remove</i>				
TBO		<i>Time between Overhall</i>				
TLV		Tempo Limite de Vida				
EF		Esforço da FPSO				
Calculado pelo Usuário		$MTBR/MTBF=EF/ Qtd \text{ de Falhas}$				
Fornecido pelo Fabricante		TBO/TLV				



Fonte: SUZANO (2009).

Tabela 4: Causas e mecanismos potenciais das falhas, como método de predição.

Nº	Part Number	Função	Modo de Falha Potencial	Severidade	Classificação	Causas e Mecanismos Potenciais de Falha	Quais são suas consequências
1	CASCO DA FPSO	Supervisor de Manutenção Mecânica	Fadiga estrutural por baixo ciclo	5	1	1) Material com propriedades mecânicas em não conformidade com as especificações de projeto;	Falha causa indisponibilidade e afeta parcialmente a produção.
2	CASCO DA FPSO	Supervisor de Manutenção Mecânica	Corrosão por influência microbiológica	4	2	1) Material com propriedades mecânicas em não conformidade com as especificações de projeto;	Falha causa indisponibilidade e afeta parcialmente a produção.
3	CASCO DA FPSO	Supervisor de Manutenção Mecânica	Corrosão atmosférica	3	3	1) Material com propriedades mecânicas em não conformidade com as especificações de projeto;	Falha causa indisponibilidade e afeta parcialmente a produção.
4	CASCO DA FPSO	Supervisor de Manutenção Mecânica	Vibração	2	4	1) Material com propriedades mecânicas em não conformidade com as especificações de projeto;	Falha causa indisponibilidade e afeta parcialmente a produção.
5	CASCO DA FPSO	Supervisor de Manutenção Mecânica	Variação de Temperatura	1	5	1) Material com propriedades mecânicas em não conformidade com as especificações de projeto;	Falha causa indisponibilidade e afeta parcialmente a produção.

Fonte: SUZANO (2009).

Com base nos dados dos modelos anteriores, o modo de falha é identificado pela análise de predição. O intervalo de inspeções, nos primeiros cinco anos,

pode adotar métodos preditivos semestralmente, devido à probabilidade de falhas com relação à degradação estrutural.

Tabela 5: Manutenção Preditiva

Equipamento	Plataforma FPSO			Data:	
Sub-Equipamento	Casco do FPSO				
Modo de falha	Atividade de Manutenção Proposta	Tipo de Manutenção	Intervalo	Responsável	Executor
Fadiga estrutural	Inspeção Não Destrutiva	Preditiva	06 Meses	Supervisor de Manutenção Mecânica	Empresa Contratada
Corrosão por influência microbiológica	Inspeção Não Destrutiva	Preditiva	06 Meses	Supervisor de Manutenção Mecânica	Empresa Contratada
Corrosão atmosférica	Inspeção Não Destrutiva	Preditiva	06 Meses	Supervisor de Manutenção Mecânica	Empresa Contratada

Fonte: SUZANO (2009).

6 RESULTADOS OBTIDOS ATRAVÉS DA INSPEÇÃO BASEADA EM RISCO COM O AUXÍLIO DE “PARETO”

6.1 RESULTADOS DA IMPLEMENTAÇÃO DA INSPEÇÃO BASEADA EM RISCO (IBR) NA PLATAFORMA FLOATING PRODUCTION, STORAGE AND OFFLOADING (FPSO).

No caso da PLATAFORMA, a duração da fase de transição deverá ser um ciclo de inspeção de cinco anos (2003-2008). Esse período pode parecer longo e sem muitos resultados concretos, porém é fundamental para o sucesso da implementação.

A equipe da PLATAFORMA, mesmo sem poder aplicar ainda os novos intervalos, acredita na possibilidade de benefícios para o futuro. E existem outras vantagens já empregadas: o Plano de Inspeção detalhado, o melhor conhecimento da situação da estrutura do casco da Unidade e a garantia de atender plenamente todos os requisitos da Sociedade Classificadora, além de itens que deveriam ser inspecionados anualmente terem sido reprogramados para um período maior.

O acesso às regiões do casco pode ser através de andaimes ou com escadares industriais. A disponibilidade de escadares nas equipes de medição de espessura viabiliza um meio eficiente de acessar as partes altas da estrutura dos FPSOs. As vantagens decorrentes são de menor tempo necessário e menor período de indisponibilidade do casco (FARIAS, 2006).

6.1.1 INSPEÇÃO CONVENCIONAL

Devem-se seguir os procedimentos indicados nas Regras, inspecionando várias partes ou componentes, independente da probabilidade de haver falha ou da consequência que uma falha pode ocasionar. Obedecem-se às inspeções em intervalos regulares - Anuais/ cinco anos, pois podem ocorrer casos de excesso de inspeção e casos de falta de inspeção.

Resultado da inspeção:

- alto custo de inspeção a longo termo; e
- inspeção algumas vezes sem foco definido.

6.1.2 INSPEÇÃO BASEADA EM RISCO COM O AUXÍLIO DE “PARETO”

Proporciona uma melhoria no plano de inspeção, pois é dada prioridade às partes que apresentam maior risco e maior enfoque nos componentes estruturais considerados de alto risco, consequentemente menor enfoque nos componentes estruturais considerados

de menor risco, com isso prioriza-se o quê, o onde e o quando inspecionar.

Resultado da inspeção:

- Custo menor de inspeção a longo prazo.
- Uso mais eficiente dos recursos de inspeção.
- Inspeção mais direcionada.

CONCLUSÃO

A proposta de análise preditiva, em conformidade com a Inspeção Baseada em Risco (IBR), traz uma nova melhoria tecnológica para garantia da Integridade Estrutural das Unidades, que proporciona ganho de Segurança, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional (SMS), em relação à inspeção prescritiva, através do melhor conhecimento estrutural do casco da unidade sob o ponto de vista da engenharia. A metodologia ajusta a aplicação dos recursos de inspeção por meio do emprego dos conceitos de análise de risco para direcionar o foco para os itens mais críticos.

A partir dos resultados, é possível analisar a frequência de inspeção com avaliação da função de falha de cada item da estrutura. As análises possibilitam julgar a condição dos elementos da estrutura e as inspeções que podem ser ampliadas, mantidas ou até mesmo reduzidas. Na maioria dos casos, a conclusão é que a regra da inspeção prescritiva é conservadora e, assim, as análises possibilitam a verificação de intervalos de inspeção dos elementos.

Com o envelhecimento da frota, além da vida progressa à conversão, das particularidades de cada unidade, do somatório de informações cada dia maior, a análise de predição, em conformidade com a Inspeção Baseada em Risco (IBR), apresenta-se como uma ferramenta necessária para balizamento racional da experiência e do conhecimento dos profissionais envolvidos com critérios para considerar essas condições.

A principal vantagem dessa análise é a gerência precisa dos recursos de inspeção e manutenção do casco da unidade, o que proporcionará ganho em conhecimento sob o ponto de vista moderno da engenharia, relativo à estrutura da embarcação, através da aplicação de recursos tecnológicos. A Inspeção Baseada em Risco (IBR) é uma ferramenta fundamental para a manutenção da Integridade Estrutural do Floating Production, Storage and Offloading (FPSO), procedimento esse alinhado aos compromissos da empresa de Segurança, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional (SMS). O conhecimento é ampliado com a predição – início do processo – e também no final da fase de implementação da Inspeção Baseada em Risco (IBR). Os resultados já aparecem gradativamente desde

o início da fase de transição, pela própria filosofia da Inspeção Baseada em Risco (IBR).

Um benefício que advém da verificação dos prazos de inspeção é a redução dos custos diretos aplicados nos recursos de inspeção. Segundo Farias (2006) os prazos para inspeção podem ser ampliados através da Inspeção Baseada em Risco (IBR). Entretanto, com métodos de predição, muitas vezes para manter a integridade dos cascos, pode-se reduzir o tempo de inspeções, associando, ao custo, benefício.

Deve ser considerado também que a Inspeção Baseada em Risco (IBR) é capaz de oferecer a garantia da manutenção segura da estrutura do casco do Floating Production, Storage and Offloading (FPSO), no seu local de operação, durante toda a sua vida útil e, ainda, proporcionar a redução do risco da necessidade de uma intervenção crítica. Intervenção essa que somente seria possível com a remoção da unidade para estaleiro. Evita-se, dessa forma, um *setup* na sua produção.

O objetivo do trabalho foi propor uma metodologia detalhada englobando os aspectos relacionados à

Plataforma Floating Production, Storage and Offloading (FPSO), ou seja, de trazer uma proposta que a IBR, em conformidade com análise preditiva, dando ênfase a uma nova tecnologia para garantia da Integridade Estrutural das Unidades, viabiliza um maior tempo de vida útil (TLV) em relação à inspeção prescritiva. Isso é possível através do melhor conhecimento estrutural do casco da unidade sob o ponto de vista da engenharia, com a finalidade de evitar uma degradação sem controle, ocasionando uma possível indisponibilidade na estrutura que viesse afetar parcialmente a produção de óleo neste tipo de plataforma.

Os resultados deste estudo apontam para um menor custo de inspeção a longo prazo, uso mais eficiente dos recursos de inspeção e uma inspeção mais direcionada, em busca de um novo caminho para análise de informações sobre inspeção baseada em risco, aplicada ao casco de Floating Production, Storage and Offloading (FPSO). Este trabalho possibilita uma infinidade de análises, que se destinam a uma busca de melhorias nos processos, para aqueles que tenham interesse no tema em questão.

REFERÊNCIAS

BULTEMA, S.; BOOM, H.; KREKEL, M. “FPSO Integrity: JIP on FPSO Fatigue Loads”. In: Offshore Technical Conference, OTC 12142, 2000, Houston, 2000.

DANTAS, L. A. **Modelo de gestão baseado na conformidade legal de plataformas de petróleo operando em águas jurisdicionais brasileiras**. Programa de Engenharia Naval e Oceânica (PENO): COPPE/UFRJ, 2006.

FARIAS, B. V.; SOUZA, M. L. M. **Inspeção Baseada em Risco Aplicada a Casco de FPSO**. Rio de Janeiro, 2006.

HERNANDEZ, A. O. V. **Análise da fadiga de linhas de ancoragem de navios para produção de petróleo em águas profundas**. Dissertação de Mestrado. COPPE / UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil, 1997.

LANDET, E.; LOTSBERG, I.; SIGURDSSON, G. “Risk-Based Inspection of an FPSO”. In: Offshore Technology Conference, OTC 12146, 2000, Houston, 2000.

MACHADO, J. M. **Planejamento baseado em risco de inspeções à fadiga em unidades estacionárias de operação**. Programa de Engenharia Naval e Oceânica (PENO): COPPE/UFRJ, 2002.

MASTRANGELO, C. F. “One company’s experience on ship-based production system”. In: Offshore Technology Conference, Houston, 2000.

MILLAR, J. L.; WHITE, R. J. “The Structural Integrity of FPSO’s/FSU’s – A Regulator’s View”. In: Offshore Technical Conference, OTC 12145, Houston, 2000.

NETO, T. G.; LIMA, H. A. S. “Conversion of Tankers into FPSOs and FSOs: Practical Design Experiences”. In: The Offshore Technical Conference, OTC 13209, 2001.

BRASIL. COMANDO DA AERONÁUTICA. **MCA 400-17: delineamento de material nível parque**. Rio de Janeiro, 2005.

SUZANO, M. A. **Logística, Planejamento e Controle na Gestão da Manutenção**. Rio de Janeiro: PoDeditora, 2009.

A Qualidade da Informação do Sistema Logístico de Material e Serviço no Parque de Material Aeronáutico de São Paulo: uma análise comparativa da última década

A Comparative Analysis of the Quality of Information Logistics System of Aeronautical Material Park of São Paulo

La Calidad de la Información del Sistema Logístico de Material y Servicio en el Parque de Material Aeronáutico de São Paulo

Tenente Coronel Intendente Marcos Antonio de Araujo Ventura
Mestre em Ciências Aeroespaciais - UNIFA
São Paulo – SP
marcos_ventura@uol.com.br

RESUMO

Este artigo objetiva analisar em que medida evoluiu a qualidade da informação gerada pelo Sistema Integrado de Gestão utilizado no processo de apoio à decisão do Parque de Material Aeronáutico de São Paulo (PAMASP), na última década. Para tal, foi feita uma pesquisa sobre a situação atual, foi abordado o histórico dos últimos cinquenta anos e considerado um planejamento estratégico do Grande Comando, até o ano 2020. O estudo das propostas estratégicas para o período das primeiras décadas aponta para uma gestão mais integrada e baseada em fatores de uniformidade na catalogação e na interoperabilidade das Forças. Através de uma análise comparativa entre o Parque de Material Aeronáutico de São Paulo e o CINDACTA2 pode-se observar que houve uma permanência de algumas dimensões da qualidade na informação, como mais representativas, enquanto outras foram incluídas ou excluídas do cenário.

Palavras-chave: SILOMS. Logística. PAMASP. Informação.

Recebido / Received / Recibido
20/04/11

Aceito / Accepted / Acepto
17/06/11

ABSTRACT

This article aims to analyze to what extent has evolved for the quality of the information generated by Integrated Management System used in the process of decision support of Aeronautical Material Park of São Paulo (PAMASP), in the last decade. To this end, a research was done on the current situation, it was approached the historical of the past 50 years and it is considered a strategic planning of the Great Command, until the year 2020. The study of the strategic proposals for the period of the early decades points to a management increasingly integrated and based on factors of uniformity in cataloguing and interoperability of Forces. Thus, a comparative analysis between the Park of Aeronautical Material of São Paulo and the CINDACTA2 can be seen that there was a residence of some dimensions of quality in the information, as most representative, while others were included or excluded from the scene.

Keywords: SILOMS. Logistics. PAMASP. Quality of information.

RESUMEN

Este artículo objetiva analizar em que medida evolucionó la calidad de la información generada por el Sistema Integrado de Gestión utilizado en el proceso de apoyo a la decisión del Parque de Material Aeronáutico de São Paulo (PAMASP), en la última década. Para tal, fue hecha una pesquisa sobre la situación actual, fue abordado el histórico de los últimos cincuenta años y considerado un planeamiento estratégico del Gran Comando, hasta el año 2020. El estudio de las propuestas estratégicas para el periodo de las primeras décadas apunta para una gestión más integrada y basada en factores de uniformidad en la catalogación y en la interoperabilidad de las Fuerzas. A través de un análisis comparativo entre el Parque de Material Aeronáutico de São Paulo y el CINDACTA2 se puede observar que hubo una permanencia de algunas dimensiones de la calidad en la información, como más representativas, mientras otras fueron incluidas o excluidas del escenario.

Palabras-clave: SILOMS. Logística. PAMASP. Información.

INTRODUÇÃO

A década de 90 encerrou-se em meio a um mundo corporativo apreensivo, com a perspectiva do caos, na figura do **“Bug do Milênio”**. Tal tumulto não se concretizou, felizmente, na proporção apregoada pelos profetas da Tecnologia da Informação (TI), mas o fantasma do **Armagedom Digital** não passou antes de gerar mudanças profundas na mentalidade de segurança de dados no mundo inteiro.

Assim, o amanhecer de um novo milênio representou o surgimento de novas tecnologias e de formas mais evoluídas dos bancos de dados relacionais, alavancadas pelo respaldo de redes mais rápidas e confiáveis, além de uma insofismável independência dos grilhões que cerceavam a memória do *hardware*, a baixo custo.

O outrora Ministério da Aeronáutica não ficou ao largo desta digressão apocalíptica, nem se absteve das intempéries e vicissitudes da revolução representada por tal período. Antes da **“virada”** do milênio, ainda engatinhavam as propostas de um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) moderno que suplantasse as limitações da programação em lotes, estruturada pelo já idoso Projeto 300, um falseamento da linguagem de terceira geração orientada a objetos *Common Business Objects Oriented Language (COBOL)*, que engessava as possibilidades de se navegar livremente pela base de

dados, forçando o uso de interfaces pré-históricas, dependentes, basicamente, da capacidade do técnico, que tinha como referência suas experiências pessoais e planilhas eletrônicas, empiricamente geradas, juntamente com pilhas de documentos manuscritos.

Certamente, havia argumentos prós e contras tal estrutura. Para os operadores do sistema, ela era tida como relativamente confiável, ainda que não agregasse nada que não fosse absolutamente obsoleto em termos de tecnologia. Para os gerentes, ela arrastava décadas de informações truncadas e distorcidas, difíceis de serem purgadas ou filtradas. Uma afirmação é certa: não havia um convívio possível com o século XXI e as competências para manipular tantas informações estavam se perdendo a cada especialista que se retirava do cenário, para a reserva remunerada.

Nesse âmbito, tendo o autor trabalhado por quase uma década na Área Técnica e de TI do PAMASP, mediante a observação de como a logística estava sendo afetada pelo desenvolvimento de *softwares* de gestão, surgiu a inquietação que despertou o interesse de resgatar o histórico desse período, fazendo analogia com outro Grande Comando, o que ratificava a relevância do assunto.

Assim, este artigo objetiva fazer uma análise comparativa da qualidade da informação no Sistema Logístico de Material e Serviço – SILOMS do Parque de

Material Aeronáutico de São Paulo - PAMASP, na última década. Para tal, num primeiro momento, levantar-se-á o histórico dos últimos cinquenta anos, objetivando compreender os caminhos percorridos nas Linhas de Manutenção do Parque, pesquisar-se-á a situação atual do sistema, buscando caracterizar os objetivos deste trabalho, por meio da análise comparativa com o CINDACTA2, e considerar-se-á o planejamento estratégico do Grande Comando, até o ano 2020, adotando-o como referencial das perspectivas para o setor.

Num segundo momento, em abordagem paralela ao contexto, buscar-se-á estruturar o raciocínio, em função da proposta de uma métrica para a qualidade da informação e mediante a perspectiva de aplicação dessa ferramenta de TI, conforme os construtos, que são os critérios das 15 dimensões básicas de qualidade da informação (PIPINO *et al.* apud OLIVEIRA, 2008, p. 26), para ponderar o nível de satisfação do cliente de um *software* de gestão.

Este artigo observará, também, o trabalho de Lima e Maçada, que objetivou desenvolver e validar um modelo de qualidade da informação específico para a indústria bancária (MAÇADA; LIMA, 2007) e, ainda, do mesmo autor, o artigo anterior, sobre as métricas para avaliar a qualidade da informação (MAÇADA; BRODBECK; LIMA, 2006).

Para tanto, algumas questões que nortearão este trabalho definirão, inicialmente, quais são as dimensões da qualidade da informação mais relevantes para ponderar o nível de satisfação do cliente de um *software* corporativo de gestão ERP (do inglês, *Enterprise Resource Planning*) no PAMASP, na década 2000-2010 e, por fim, demonstrar qual a relação entre as dimensões da QI no SILOMS e o impacto do nível de satisfação dos clientes no Parque de Material Aeronáutico de São Paulo, na última década, por meio da análise comparativa.

Dessa forma, partindo de uma abordagem da Teoria dos Sistemas, que norteia o referencial teórico adotado, juntamente com os conceitos de qualidade em serviços, buscar-se-á consolidar a dimensão da pesquisa exploratória, por meio dos conceitos nos documentos, manuais e normas do SILOMS, devidamente confrontados com a respectiva revisão da literatura.

Também, mediante *survey*, será possível a obtenção de uma análise quanti-qualitativa, representada pela aplicação de formulário de coleta de dados e de sua respectiva tabulação, com o *software* SPSS, além de conclusões empíricas, depreendidas do contexto observado e de entrevistas com especialistas na área.

Optar-se-á pelo método dedutivo e pela técnica de coleta de dados que se constituirá na aplicação de um

questionário entre os profissionais da Divisão Técnica do PAMASP com perguntas direcionadas para a identificação dos parâmetros que definem a qualidade da informação, conforme a referência bibliográfica adotada.

Enfim, na delimitação do universo de estudo, serão relacionados os profissionais da área técnica, de manutenção e suprimento, encarregados e gestores, dos quais se retirará uma amostra aleatória para representar a população.

A técnica de aplicação de questionário, neste trabalho, não prescinde da pesquisa documental, além do referencial teórico abrangendo as normas do Setor ligadas à manutenção, uma vez que a análise buscará evidenciar as relações entre os fenômenos estudados e outros fatores nos níveis de interpretação dos dados coletados.

Assim, antes de percorrer todo o caminho proposto por esta metodologia, julga-se oportuno contextualizar pormenorizadamente o cenário da transição a que se faz referência no início deste trabalho, uma vez que os setores ligados ao Suprimento Técnico e à Manutenção de Aeronaves, onde existe um grande acúmulo de dados e uma dinâmica na geração de informações, foram os que mais se empenharam no emprego da tecnologia de processamento e disponibilização em rede, além de investirem na implantação de um Sistema Integrado de Gestão Empresarial (ERP).

Na década de 90, o Sistema em uso, denominado Projeto 300, limitado ao processamento em lotes (*Batches*) e restrito por questões técnicas de linguagem e estrutura lógica, era uma herança dos primeiros projetos de aeronaves da década de 70 (daí a designação norte-americana de projeto e seu número sequencial) e estava cerceado pela obsolescência do *hardware* disponível, pela cultura de trabalho, que priorizava registros físicos e interfaces de formulários e cartões perfurados, além de uma estrutura extremamente defasada quanto ao processamento da base de dados, não integrada, com sérios comprometimentos da necessidade de qualidade e velocidade impostas pelo cenário à época.

Dessa forma, buscando implantar um modelo gerencial na Aeronáutica, aumentando a eficiência e a eficácia da gestão do material e da manutenção, a Força Aérea investiu na proposta de melhoria de processos por meio da criação do SILOMS.

O SILOMS passou a incorporar processos em outras áreas, como administração, engenharia, produção, controle, planejamento, transporte, recursos humanos, qualidade, material de intendência, contratos e material bélico, por módulos que atendiam a departamentos diversos do Comando da Aeronáutica, tais como: Aviação, Intendência, Material Bélico, Recursos Humanos e Controle de Tráfego Aéreo.

Em consequência de tudo isso, representou grandes avanços no controle e alocação de recursos materiais e humanos, oferecendo suporte à tomada de decisão, maior controle das atividades logísticas, redução dos estoques, dos tempos logísticos e dos custos na administração de materiais.

No quesito qualidade da informação gerada, que será objeto desta pesquisa, vários fatores podem ter tido influência no resultado obtido, tais como: a cultura organizacional, com uma relativa resistência do nível operacional, o processamento das informações, em função da extensão territorial e das diferenças de disponibilidade de recursos tecnológicos, como *links* de comunicação de dados, além do treinamento e suporte, necessários e indispensáveis às fases iniciais do processo de implantação.

O período seguinte, ao qual se refere este estudo, foi marcado por uma busca constante da confiabilidade da informação prestada pelo *software*; pela adequação do *hardware*, na busca incessante de aquisição da infraestrutura ideal e pelo desenvolvimento do *peoplenware*, mediante a criação das competências específicas, dos necessários conhecimentos, habilidades e atitudes, tendo em vista uma mudança de comportamento de usuários e gestores e objetivando a consolidação de uma cultura corporativa favorável à consolidação do processo.

Ainda nesse contexto, do ponto de vista das perspectivas para o SILOMS, ao fim dessa primeira década de 2000-2010, outros conceitos despontam no mercado, entre eles o de simulação e o de modelagem de sistemas dinâmicos, a possibilidade do uso de etiquetas inteligentes e da integração de sistemas, via Internet, em tempo real, além de outros projetos, alavancados pelo grande potencial de processamento desenvolvido e que surgem como possibilidades para novas aplicações em gestão e para a evolução da ferramentas mais potentes de TI.

Ao fim desta pesquisa, concomitantemente à evolução do SILOMS, desde a sua implantação no PAMASP até os dias atuais, com foco na qualidade da informação gerada pelo sistema, pretende-se analisar, dentro do problema de pesquisa proposto, o que se vislumbra como perspectivas para a criação de novas e mais modernas ferramentas que agreguem valor às funcionalidades do ERP em uso.

Além da paixão pelo assunto e da facilidade em abordar os aspectos operacionais e técnicos que constituem o escopo analisado, em virtude da formação acadêmica e da atuação no processo descrito, o acesso ao relatório do Grupo de Trabalho solicitado pela Diretoria de Material Bélico (DIRMAB) ao Instituto de Logística da Aeronáutica (ILA), em 2002, que trata do

Planejamento Estratégico 2003-2020, estabelecendo os Fatores Críticos de Sucesso e fixando as variáveis internas e externas e buscando analisar os cenários propostos foi o grande motivo da opção pelo tema. Tais dados despertaram o interesse pela apuração das características da qualidade da informação gerada pela ferramenta de TI mais abrangente da área de material, o SILOMS, uma vez que, da inter-relação entre o planejamento estratégico e a realidade operacional do sistema nasceu a coerência que justifica a relevância do conceito de qualidade da informação, contextualizado neste artigo.

Junte-se a isso, a oportunidade de encontrar-se um trabalho de pesquisa com a mesma abordagem, tratando de problema afim, na área de outro Grande Comando, o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) (OLIVEIRA, 2008), o que possibilitaria estender as fronteiras do conhecimento gerado, além de trazer uma nova luz a um assunto tão importante para o cumprimento da missão de fornecer apoio logístico de forma efetiva e econômica aos usuários do Sistema de Material Aeronáutico e Bélico, para a garantia do pronto emprego dos meios aeroespaciais nas operações militares em tempos de paz e de guerra.

Assim, em um primeiro capítulo, para contextualizar o cenário a ser estudado, além de aspectos específicos do tema qualidade de sistemas, será feita a apresentação da cronologia do Projeto 300 até a implantação do SILOMS, resgatando meio século de história, desde a década de 50.

No capítulo 2, serão abordados, primordialmente, a primeira década de implantação do SILOMS no Parque de Material, sobre o trabalho do grupo de estudos formado para o planejamento estratégico da DIRMAB 2003-2020, aplicando a metodologia de processo de planejamento e controle.

Em seguida, no capítulo 3, passar-se-á a uma exposição da metodologia a ser adotada na pesquisa, deixando-se clara a proposta de uma análise comparativa do período de implantação do SILOMS no Parque de Material Aeronáutico de São Paulo.

No capítulo 4, em referência a pesquisa similar, feita no CINDACTA2, em Porto Alegre, serão apresentados os dados da pesquisa feita em São Paulo e levantadas as devidas comparações entre as respectivas tabelas de dados.

Por fim, conclui-se sobre as informações obtidas na pesquisa e tecem-se os últimos comentários.

1 DO PROJETO 300 AO SILOMS: MEIO SÉCULO DE HISTÓRIA

Após o término da II Guerra Mundial, as décadas de 1950 e 1960 são marcadas pela necessidade de se

estruturar uma Força Aérea moderna, pela aquisição de novas aeronaves e suprimentos e pela sua participação em projetos de treinamento operacional e técnico. Por conta desses ideais, surgem os grandes Parques de Material Aeronáutico e os Depósitos de Material, juntamente com a inevitável inserção no universo do gerenciamento da massa de dados, oriundos do Suprimento Técnico e da Manutenção, objetivando o apoio à decisão dos grandes comandos da Força Aérea.

No histórico contido em seu prefácio, o Manual do Projeto 300 citava que, em 31 de agosto de 1964, foi assinado o contrato “**WEC-107**” entre o Ministério da Aeronáutica e a *Lockheed Export Company*, por meio do qual se adquiriam cinco aviões Hécules C-130E, suprimento e assistência técnica para três anos de treinamento das tripulações e pessoal destinado à manutenção do avião.

Para implementação daquele contrato, o Estado-Maior obteve a aprovação de documento reservado, intitulado “**PROJETO C-130**”, empreendimento piloto destinado a introduzir técnicas novas na FAB e enviou aos Estados Unidos um grupo de oficiais, engenheiros civis.

De acordo com o contrato “**WEC-107**”, tal controle teria por base um sistema mecanizado, desenvolvido com base nas máquinas IBM, sob o nome de “PROJETO 300”, sendo tal designação referente ao próximo número sequencial na lista de projetos da *Lockheed*. Assim, foram feitos diversos ajustes e correções, durante as “**corridas**” no Brasil, até a aprovação do projeto e, em 1966, decidiu-se implantar mais quatro aeronaves.

Em 1967, foi aprovada a proposta de que todas as aeronaves, desde que não estivessem em obsolescência, assim como as adquiridas a partir daquele momento, fossem incluídas no PROJETO 300. Conforme está registrado, tal proposta foi apresentada a todos os oficiais gerais numa reunião especial na Escola de Comando e Estado-Maior (ECEMAR).

Em meados de 1968, no advento da terceira geração de computadores e na necessidade de novos relatórios, decidiu-se reprogramar o “PROJETO 300” em *COBOL*. Em 1972, a FAB abriu seu próprio Centro de Processamento de Dados e removeu seus programas do *Bureau* de Serviços da IBM, onde eram feitas as “corridas” de processamento, sob a forma de horas alugadas.

Em 1977, em sua quinta revisão, o Projeto sofreu uma profunda alteração de filosofia e, em 1982, com a implantação do IBM 4341, a programação foi toda modificada, passando do sistema sequencial em fita para o disco.

Em 1980, o Projeto da Aeronave AMX define a necessidade da existência de um sistema integrado de

gerenciamento de dados de suprimento e manutenção, mas, somente em 1990, foi identificado um *gap* tecnológico no âmbito do Ministério da Aeronáutica em relação às tecnologias utilizadas para apoio à decisão e aos métodos gerenciais necessários a uma gestão logística automatizada e integrada.

Em 1993, outras mudanças na rotina de utilização do Projeto foram implementadas sem, porém, implicarem nenhuma modificação do programa, mas vislumbrando o desenvolvimento de um sistema integrado de material e serviço, para atender às necessidades de controle de estoque do Sistema de Material da Aeronáutica – SISMA.

Também no ano de 1993, o Comando Geral de Apoio (COMGAP) designou um Grupo de Trabalho (GT), constituído de oficiais de diversas Organizações, objetivando a elaboração do esquema conceitual global do sistema integrado de logística de material e serviços, juntamente com uma equipe técnica para desenvolver a mecanização das atividades do sistema. O resultado da atividade desse Grupo foi um trabalho da equipe de O&M, padronizando a estrutura organizacional do Nível Parque, compatível com a sistemática prevista para a implantação do SILOMS, além de 2 (dois) produtos mais específicos: o M2410 e o *Release I*.

Em 1994, deu-se início ao estudo das estruturas das organizações e de um sistema de catalogação, para atender ao critério de gestão por item/classe. Ainda neste ano, foi percebida a complexidade do Projeto e dado início ao desenvolvimento e implementação do Submódulo Código de Barras.

O M2410 foi desenvolvido para atender à manutenção dos operadores de aeronaves em todas as Unidades Aéreas, e o *Release I*, implantado inicialmente no Parque de Material Aeronáutico do Galeão (PAMAG), como um desenvolvimento piloto. Na especificação estratégica do SILOMS, em 1997, já em seu *release II*, buscou-se o aperfeiçoamento, adicionando-se novas atividades logísticas às existentes e procurando integrar todas as áreas da logística, tanto no que se refere ao material aeronáutico, quanto ao bélico e eletrônico, com um novo conceito de controle de material, o gerenciamento por item.

Assim, por definição, o SILOMS propiciava, por suas funções, o planejamento e controle das atividades logísticas em todos os seus níveis, incluindo recursos humanos, materiais, equipamentos, fornecedores e distribuidores e proporcionando a garantia de que suas decisões logísticas sobre o quê, quanto, quando, onde e com o que produzir e adquirir estavam adequadas às suas necessidades estratégicas, as quais, por sua vez, eram ditadas por seus objetivos operacionais. Ao final da década de 1990, a proposta do SILOMS destacava-

se por seu caráter corporativo, por buscar tecnologia própria ao integrar *Manufacturing Resources Planning* (MRPII) e Planejamento, Programação e Controle da Produção (PCP), abrangendo um conjunto de áreas funcionais e seus processos organizacionais integrados, compostos por funções logísticas unificadas e suas respectivas atividades e por atividades multifuncionais, no atendimento dos níveis operacional, tático e estratégico e na prioridade dada às funções logísticas de suprimento, manutenção e transporte.

Esses aspectos podem ser melhor interpretados à luz da obra de Bertalanffy, pai da Teoria Geral dos Sistemas, referência para os estudos propostos neste artigo, embora, segundo o mesmo autor, tal teoria “não surgiu do esforço realizado na última guerra, mas remonta a tempos muito anteriores e tem raízes inteiramente diferentes dos equipamentos militares e realizações tecnológicas afins” (BERTALANFFY, 2009, p. 37).

Outro aspecto que será considerado na análise proposta por este artigo é o de que, quanto mais dinâmico o ambiente, mais orgânica se tornará a estrutura militar, em função da sua eficácia, conforme esclarece Mintzberg.

Em tempo de paz ou bem antes do teatro de guerra, os exércitos tendem a ser instituições altamente burocráticas, com forte ênfase em planejamento, exercícios e cerimônias formais, atenção acentuada à disciplina. No teatro de guerra, pelo menos na guerra moderna, há necessidade de maior flexibilidade, e assim, a estrutura torna-se menos rígida. Esse é especialmente o caso das condições dinâmicas da guerra de guerrilha. É Por essa razão que, em um ambiente estável, uma organização pode prever suas condições futuras e, mantidas as demais condições constantes, pode facilmente isolar seu núcleo operacional e padronizar suas atividades – estabelecer normas, formalizar o trabalho, planejar as ações – ou, talvez, padronizar suas habilidades (MINTZBERG, 2003, p. 157).

Outro tópico complexo, ainda, é o da definição da qualidade que, segundo Fitzsimmons, começa com o projeto e surge ao longo do processo de prestação de serviço, mediante a percepção do cliente, baseado em cinco dimensões: confiabilidade, receptividade, segurança, empatia e aspectos tangíveis (FITZSIMMONS, 2010, p. 139).

Um aspecto relevante, sobre o tema qualidade, no que se refere à evolução da funcionalidade e da operação interna do sistema de operações logísticas é apontado por Ballou, ao afirmar que o aumento cada vez maior do espaço de memória, computação rápida, intensificação do acesso à informação, a partir de sistemas de informações gerenciais (SAP, Oracle, Baan) e plataformas cada vez mais aperfeiçoadas (EDI e Internet) criaram oportunidade para o compartilhamento de informações de maneira conveniente e menos dispendiosa, ao longo

da cadeia de suprimentos, além do que “ ao incorporar ao sistema de informações métodos capazes de fazer análise de dados bem como organizá-los e apresentá-los, o sistema consegue dar suporte ao usuário em seu processo decisório” (BALLOU, 2008, p.133 e p. 143).

No caso da tecnologia, a qualidade teve seus primeiros conceitos surgidos no início dos anos 1980, em função da garantia da qualidade dos *softwares*, objeto que foge ao escopo deste trabalho, baseada em padrões americanos formados pelo IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) e ANSI (*American National Standards Institute*) e em padrões internacionais, como ISO (*International Standards Organization*) sendo, o modelo CMM (*Capability Maturity Model*), elaborado pelo *Software Engineering Institute*, o que, segundo Bartié, ganhou maior dimensão e importância para as organizações de *software*, tornando-se o modelo de avaliação mais reconhecido internacionalmente (BARTIÉ, 2002, p. 4).

Especificamente, nas fronteiras do tema deste artigo, em se tratando da qualidade de sistemas computacionais, a escolha da técnica de avaliação do desempenho depende muito do *status* de implementação e da construção dos mesmos, sendo feita por meio da modelagem e da simulação, para sistemas novos, e da medição, para os preexistentes ou no caso de protótipos (JOHNSON, 1976, p. 5).

Urge reiterar que, na realidade, o processo de flexibilização organizacional mediante a implantação e utilização, pelas organizações, dos sistemas integrados de gestão (ERP), se caracterizaram, basicamente, por integrarem as diversas áreas da organização em uma única aplicação, o que significou, também, a necessidade de “mudanças substanciais nos processos de trabalho, nas estruturas da organização e no papel dos empregados envolvidos, em função da própria concepção do software” (TENÓRIO, 2007, p. 205).

Assim, uma última referência para interpretar os desafios sistêmicos que serão apresentados será vislumbrar o “**sistematismo**” por traz das crises e percalços naturais durante a evolução registrada neste artigo, uma vez que “quando se tenta praticar a customização de massa sem uma infraestrutura adequada, corre-se o risco de comprometer a qualidade dos produtos e serviços” (LINS, 2009, p. 83).

2 O INÍCIO DO SÉCULO XXI: UMA DÉCADA DE SILOMS.

A primeira década do século XXI surge com a valorização dos conceitos de planejamento estratégico e a perspectiva de sua aplicação na gestão da força, em função do delineamento de cenários e conforme os

objetivos maiores do Sistema de Material Aeronáutico e Bélico, órgão Central do Sistema.

Então, passado o “**bug do milênio**”, a Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico, então Órgão Central do SISMAB, responsável pela fundamental tarefa de prestar apoio ao braço armado do Comando da Aeronáutica, investiu em um grupo de estudos para o planejamento estratégico da DIRMAB 2003-2020, aplicando a metodologia de processo de planejamento e controle.

Para tanto, constituiu um Grupo de Trabalho multifuncional, composto por dez oficiais de diversos quadros (aviadores, engenheiros e intendentes) pertencentes aos efetivos do Instituto de Logística da Aeronáutica, da DIRMAB e de outros elos do Sistema que, ao final de 2002, redigiu um relatório, oportunamente encaminhado àquele Grande Comando.

Tal abordagem passa pela análise de variáveis ambientais críticas externas, que desenham um cenário de oportunidades e ameaças à implementação dos fatores-chave de sucesso, e variáveis ambientais críticas internas, representadas pelos pontos fortes e fracos a serem potencializados e corrigidos, respectivamente. Todo esse processo visou garantir condições ao SISMAB de, entre 2003 e 2020, desempenhar sua missão com diferenciais de excelência nos processos de suporte logístico.

Nesse contexto, um dos objetivos permanentes elencados pela DIRMAB foi o de alcançar a excelência tecnológica do complexo logístico de material aeronáutico e bélico, sendo o objetivo primário desse planejamento estratégico fomentar a eficiência na gestão dos processos logísticos, desdobrado em três fatores críticos de sucesso, a saber: fomentar a tecnologia da informação em logística, racionalizar custos e otimizar a organização funcional do SISMAB.

Nesse ambiente, além do complexo científico e tecnológico, foi também apontada, como variável ambiental crítica externa, a existência de outros sistemas logísticos comparativos, enquanto, como variável interna, foi apontada a situação da disponibilidade de RH qualificado, além do grau de padronização, que é muito importante para a consolidação inicial de qualquer banco de dados.

Assim, mediante a análise, entre os anos 2003 e 2020, das variáveis ambientais críticas externas, desenha-se um cenário de oportunidades e ameaças à implementação dos fatores-chave de sucesso, traçados para o período, considerando-se a característica dinâmica do processo.

Em tal sentido, as hipóteses que, segundo o Grupo estabelecido pela DIRMAB, prevalecerão, para efeito da análise neste trabalho, são a inserção de novos tipos de aeronaves (acarretando novos processos de gestão logística) compatíveis com as hipóteses de

emprego estabelecidas pelo COMAER, o aumento da necessidade de pesquisa e desenvolvimento em logística, a complexidade da gestão logística e a maior integração com os sistemas logísticos de outras Forças Armadas (mormente devido à catalogação de itens).

Ainda, nesse ínterim, levantou-se o desnivelamento de capacidade e desempenho entre os elos, em todos os níveis de manutenção e de suprimento, a inexistência de estruturação de tecnologia de informação que permitiria maior integração dos elos, o desalinhamento entre a gerência do transporte logístico e as prioridades dos diversos elos do sistema, além da ausência de visibilidade no “*pipeline*” de suprimento.

Em decorrência desse estudo, foram propostas ações estratégicas, a serem desdobradas em planos de ações, basicamente as ligadas ao aumento da capacidade e controle do SISMAB, desenvolvendo e operacionalizando metodologias apoiadoras das tomadas de decisão nos problemas gerenciais; as ligadas à formalização de uma estrutura organizacional dedicada a disponibilizar tecnologias da informação apoiadoras do gerenciamento dos processos do SISMAB; as ligadas à constituição de uma equipe técnica permanente de engenheiros de software, analistas de sistemas e logísticos, dedicados à adequação, à implantação, à operação e ao desenvolvimento do SILOMS e, entre outros, a elaborar métodos e processos de gestão e controle da informação e estoque.

Assim, na primeira década do século XXI, após as análises das influências, no SISMAB, das variáveis internas e externa, foram estabelecidas ações estratégicas, consolidadas em relatório do Grupo de Trabalho daquele Grande Comando Logístico, na intenção de se estruturar um plano específico de implantação das ações estratégicas, ante a criação de um planejamento de prazos, custos e de indicadores de desempenho.

A partir dessa abordagem de planejamento estratégico, a implantação dos diversos módulos foi se realizando, no decorrer da década, com frutos na gestão logística e com a criação de uma imagem positiva da qualidade do produto e do serviço, oferecidos ao usuário.

Mais especificamente, a abordagem desse artigo também resgatou uma pesquisa efetuada na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (OLIVEIRA, 2008), levando em consideração o ambiente relativo ao Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle do Tráfego Aéreo (CINDACTA2), responsável pelo cumprimento da missão e das determinações do Departamento de Controle do Tráfego Aéreo (DECEA), na região Sul e no estado de Mato Grosso do Sul.

A monografia referente à pesquisa efetuada na UFRS, no ano de 2008, levantou a questão da medição

da qualidade da informação gerada pelo SILOMS e dos atores que possibilitassem o apoio à decisão nesse sistema integrado de gestão, utilizado pela Força Aérea Brasileira.

No contexto deste artigo, o trabalho focado permite um contraponto entre a realidade percebida pelo cliente do SILOMS, à época, em uma pesada estrutura do Sistema, e a pesquisa que foi feita no Parque de Material Aeronáutico de São Paulo, uma das estruturas mais importantes entre os elos logísticos do cenário atual.

Da mesma forma, como na monografia referenciada, um aspecto que deve orientar a interpretação dos dados é o das dimensões ou construtos de Qualidade da Informação, replicando a metodologia da pesquisa feita naquele trabalho e, por meio de uma análise comparativa, analisando o *survey* aplicado no PAMASP, em 2010.

3 METODOLOGIA

A dinâmica metodológica aplicada fundamentou-se em um estudo teórico-empírico sobre as relações de trabalho no Setor de Logística, abordando a qualidade da informação proporcionada pelo sistema de ERP adotado pela Força Aérea. Por meio da comparação com outra estrutura complexa na gestão de dados, o CINDACTA2, verificou-se a importância dessa ferramenta de TI no suporte à decisão, influenciando diretamente as dimensões de infraestrutura, tecnologia e pessoas.

Dessa forma, conforme já tratado, objetiva-se que a pesquisa desenvolvida neste artigo possibilite fazer uma análise comparativa da qualidade da informação, durante a implantação do Sistema Logístico de Material e Serviço – SILOMS no Parque de Material Aeronáutico de São Paulo - PAMASP, na última década, por meio de pesquisa exploratória, mediante análise quanti-qualitativa, usando o *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), da IBM.

Conforme apresentado no início deste trabalho, as questões que nortearão a pesquisa buscam explicitar quais são as dimensões da qualidade da informação mais relevantes para ponderar o nível de satisfação do cliente do *software* corporativo de gestão estudado; num segundo momento, mostrar como evoluiu o processo de implantação do SILOMS no PAMASP, na década 2000-2010, e, por fim, demonstrar qual a relação entre as dimensões da avaliação da qualidade de informação e o nível de satisfação dos clientes no Parque de Material Aeronáutico de São Paulo, na última década, em comparação com os dados do CINDACTA2.

Consequentemente, considerando a estratégia e os procedimentos metodológicos adotados, esta pesquisa foi concebida em duas etapas. Na primeira, optou-se por analisar as 15 dimensões básicas da Qualidade da

Informação (PIPINO *et al.* apud OLIVEIRA, 2008, p. 26), suas relações com os usuários e a missão do PAMASP, tendo como referencial a implantação do sistema Logístico de Material e Serviço.

Na segunda etapa, no que se refere ao esquema tipológico, optou-se por utilizar o método indutivo e a técnica de coleta de dados, classificada, segundo a extensão do campo de pesquisa, como *survey*, e a observação indireta, em que o instrumento de pesquisa constituiu-se na aplicação de questionários entre os profissionais do PAMASP, contendo perguntas fechadas, direcionadas para a identificação das percepções do usuário operacional das diversas áreas que tal ferramenta atende, conforme a referência bibliográfica adotada.

Para tanto, com o objetivo de manter-se a coerência na análise comparativa, foram adotados para as duas etapas da pesquisa os mesmos instrumentos de coleta de dados e, também, o mesmo modo de aplicação utilizados em Oliveira (2008, p. 59 e 60). Assim, por meio do primeiro questionário, aplicado a gerentes, foram levantadas as dimensões da QI mais relevantes, as quais foram, no segundo questionário, aplicado a operadores do sistema, avaliadas quanto ao impacto da qualidade da informação no sistema.

Pela representatividade do serviço, separou-se uma amostra aleatória dos profissionais das Divisões Técnica e Administrativa, técnicos de suprimento e manutenção e gestores da área do material de intendência e Chefes das respectivas seções, cujo volume de trabalho torna a atividade referencial para representar a população de 73 oficiais, 472 graduados e 641 cabos/soldados, totalizando um efetivo de 1193 militares, divididos entre Divisão Técnica (40%), Divisão Administrativa (20%) e Direção (40%), considerando que em torno de 80% deste efetivo (em torno de 954) é usuário direto ou indireto do Sistema.

O cálculo de amostragem será efetuado de acordo com Levine, Berenson e Stephan, assumindo um erro amostral tolerável de 10%, adequado a um experimento pioneiro ou preliminar, como este (LAKATOS; MARCONI, 2009b, p. 210), considerando um grau de confiança desejado (em função do desvio-padrão aceitável) de 90%, tendo uma população investigada de 954 militares, onde se obteve o tamanho da amostra mínima de 42 militares, para a proporção estatisticamente representativa (LEVINE, BERENSON e STEPHAN, 2000, p. 303)).

Para a preparação de dados e a decorrente modelagem estatística será utilizada, predominantemente, a escala de Likert de cinco pontos, com o objetivo de estabelecerem-se as relações entre os grupos formados no Setor, sendo as respostas comparadas na busca de

correlações que possibilitem entender melhor o cenário pesquisado. Assim, o questionário foi concebido por réplica da estrutura adotada no trabalho de Oliveira, representando, porém, os objetivos distintos da estratégia de levantamento de dados, replicando as analogias observadas.

Após um aprofundamento na leitura do material ligado ao tema, objetivando o domínio do construto e a elaboração do questionário, gerou-se uma pequena amostra para o pré-teste e a validação da ferramenta, mediante a aplicação do mesmo a um grupo reduzido, de forma preliminar e com menor abrangência, em função de uma orientação para estruturar o início da pesquisa, a fim de verificar-se até que ponto esse instrumento tem, realmente, condições de garantir resultados com erros toleráveis. Em geral é suficiente realizar uma mensuração de 5% a 10% do tamanho da amostra (LAKATOS, 2009b).

A realização do teste-piloto ou pré-teste, conforme Lakatos e Marconi (2009a, p. 229-230), em relação ao questionário, evidenciou os três elementos: fidedignidade, validade e operatividade, ou seja, os dados coletados foram validados segundo os critérios independência da análise ideológica do autor; garantia de qualidade relacionada à exatidão e quantidade das observações efetuadas; independência dos dados em relação à ocasionalidade e possibilidade de estender as conclusões a outros contextos.

Dessa forma, feito o pré-teste, observados os parâmetros da confiabilidade e da validade do construto, coube perscrutar-se a sua validade nomológica (os caminhos que garantem o grau da qualidade do resultado), o que se deu pela apresentação do mesmo a profissionais do Setor e a militares com pleno conhecimento do contexto analisado, submetendo-se o questionário a uma análise de sua validade.

Um aspecto importante na determinação da validade do questionário foi a medição da consistência interna das questões por meio de um teste de confiabilidade, utilizando-se o alfa de Cronbach, um modelo de consistência interna, baseado na correlação média entre itens (Reliability Analysis) que mede o desempenho de um instrumento em uma dada população, evitando o agrupamento de questões aparentemente não relevantes (CRONBACH, 1996).

A confiabilidade é o grau em que uma escala produz resultados consistentes entre medidas repetidas ou equivalentes de um mesmo objeto, relevando-se a tolerância do erro. Trata-se da análise das escalas de mensuração, que permite determinar a extensão em que os itens estão relacionados aos demais e a fidedignidade do construto.

Tal procedimento de teste da consistência interna, por meio do alfa de Cronbach, foi aplicado ao pré-teste, objetivando-se o ajuste da confiabilidade das questões, quanto ao levantamento dos dados, para garantir a relevância das informações obtidas, e buscando-se garantir correlações de alfa acima de 0,7. Assim, para 21 itens, o cálculo de confiabilidade do questionário no pré-teste apresentou um Alfa de Cronbach da ordem de 0,744, considerado muito bom.

O acesso às fontes de informação das variáveis da pesquisa deu-se por meio de visitas ao Parque de Material Aeronáutico de São Paulo, onde os indivíduos a serem pesquisados foram selecionados entre os que trabalham diretamente na atividade analisada, tendo preenchido os formulários conforme apresentado na metodologia.

Após a coleta dos dados e antes da sua análise e interpretação, foi procedida a devida seleção, codificação e tabulação, buscando-se uma verificação crítica, uma categorização e um levantamento das inter-relações entre eles.

4 ANÁLISE DE DADOS

Buscando qualificar a amostra, o perfil dos respondentes está demonstrado nos três gráficos seguintes. Inicialmente, entre os quarenta e três pesquisados, observa-se uma predominância da faixa etária até quarenta anos de idade (60,47%), sendo que há um número representativo de indivíduos acima dos quarenta anos (37,21%), o que sugere um elevado grau de experiência e maturidade no trabalho.

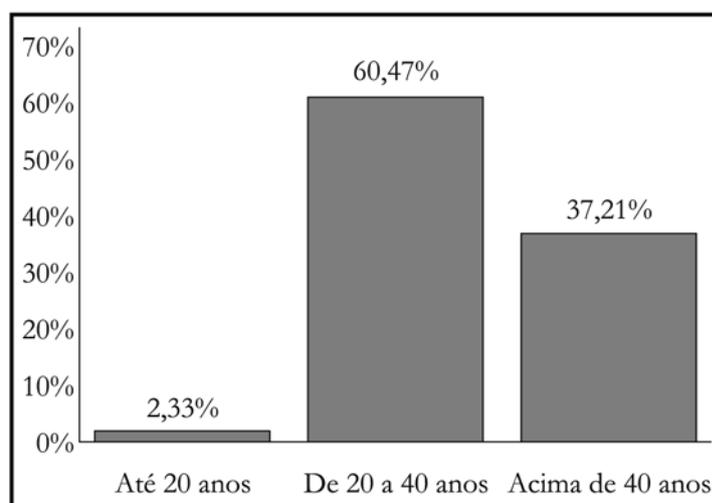


Gráfico 1: Faixa etária dos indivíduos pesquisados.

Também, para corroborar esta observação, tem-se uma prevalência no grupo de indivíduos que usam o SILOMS há mais de 4 (quatro) anos (76,74%), ou seja, praticamente desde a sua implantação no Parque de

Material Aeronáutico de São Paulo, conforme se pode observar no próximo gráfico, sendo que muitos deles alegaram possuir mais de uma década de serviço nessa Unidade Militar e, normalmente, trabalhando no mesmo Projeto de aeronave, desde o início.

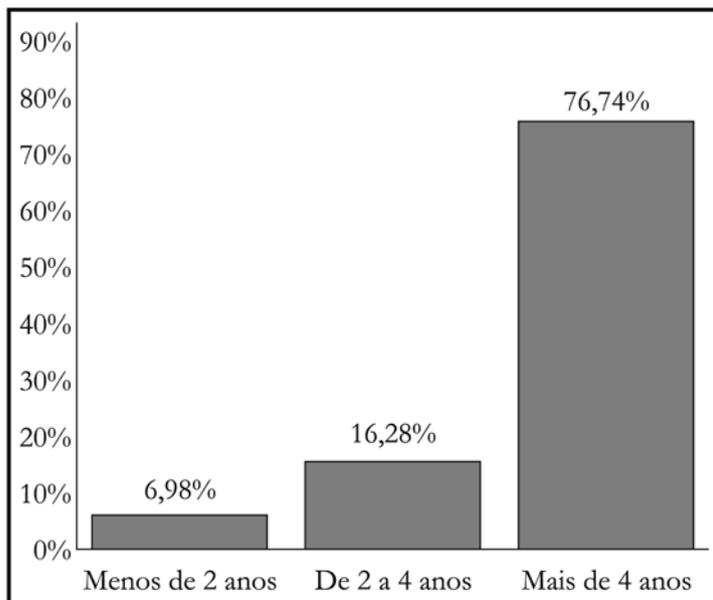


Gráfico 2: Tempo de uso do SILOMS dos indivíduos pesquisados.

Em relação à formação dos indivíduos pesquisados, observa-se que há um elevado grau de profissionais com curso superior (44,19%), o que denota um diferencial representativo para as atividades dos técnicos em manutenção e suprimento, uma vez que apenas o ensino médio é obrigatório para se cursar as escolas técnicas da Aeronáutica, de onde a grande maioria se origina. Tal informação coerentemente dá a estabilidade hodierna do SILOMS, que carece, ainda, de um maior intervalo de amadurecimento (*Warm-up*) para ser melhor avaliado (MARGALHO; THIENNE, 2011, p. 123).

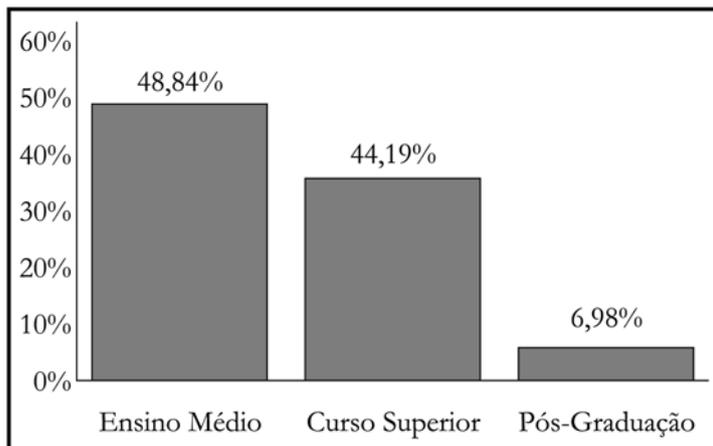


Gráfico 3: Formação dos indivíduos pesquisados.

Assim, numa breve análise comparativa das amostras consideradas na pesquisa levantada por este artigo, no PAMA-SP, e na monografia de Oliveira, sobre o CINDACTA2, observa-se que, em ambas, há uma predominância da faixa etária intermediária dos 20 (vinte) aos 40 (quarenta) anos, destaque que, no CINDACTA, atinge os 88,1%.

Tais dados demonstram que o profissional do CINDACTA2 é, na média, mais jovem que o do Parque tendo, também, um grau de formação menor, o que revela ter menor experiência na área. Este fato é coerente com o menor tempo de existência dos trabalhos ligados à tecnologia, em relação às atividades de mecânica e manutenção.

Quanto ao tópico “tempo de uso” do Sistema, os profissionais do Parque também apresentam um alto índice registrado, se comparados com o CINDACTA2, posição coerente com a carga de trabalho das linhas de revisão e montagem e com o histórico do SILOMS naquela Unidade.

Logo, levantados os dados, conforme a metodologia proposta, pode-se observar a seguinte distribuição dos resultados na tabela 1.

Assim, tendo por referência os resultados obtidos por Oliveira, em 2008, no CINDACTA2, algumas observações surgem como úteis para entender-se a evolução da implantação do SILOMS em Organizações Militares que são elos do Sistema.

Num primeiro momento, destaca-se que, quanto à ordem de relevância, de acordo com a percepção dos usuários-chave, as dimensões escolhidas pela monografia de Oliveira, conforme a média (acima de 4,5, naquele trabalho), foram apontados os itens: livre de erros (4,91), acessibilidade (4,73), completeza (4,64), entendimento (4,55) e interpretabilidade (4,55).

As médias coletadas na pesquisa deste artigo juntamente com as levantadas por Oliveira estão apresentadas na seguinte tabela, em ordem decrescente do valor da dimensão no PAMASP.

Considerando, ainda, os cinco primeiros itens do Parque, ranqueados, todos acima de 3,75 de média, pode-se apontar, primeiramente, uma queda na média geral, permanecendo na relação as dimensões de “acessibilidade”, “entendimento” e “interpretabilidade”, como mais representativas.

Assim, no PAMASP, numa análise comparativa com o CINDACTA2, foram incluídas as dimensões “reputação” e “relevância”, estando esta última em primeiro lugar, em virtude de as dimensões de “completeza” e “livre de erros” passarem a ser ranqueadas abaixo da média de corte considerada e, conseqüentemente, terem saído do cenário de maior relevância.

Tabela 1: Dimensões da Qualidade da Informação no PAMASP

	Sobre sua Atividade	Pouco Relevante	Neutro		Muito Relevante	
Acessibilidade	O quanto o dado é disponível ou sua recuperação é fácil e rápida	0,00%	0,00%	25,00%	62,50%	12,50%
Quantidade	O quanto o volume de dados é adequado à tarefa	0,00%	0,00%	50,00%	37,50%	12,50%
Credibilidade	O quanto o dado é considerado verdadeiro	0,00%	12,50%	25,00%	50,00%	12,50%
Completeza	O quanto não há falta de dados e que sejam de profundidade e amplitude suficientes	0,00%	0,00%	37,50%	62,50%	0,00%
Concisão	O quanto o dado é representado de forma completa	0,00%	12,50%	50,00%	25,00%	12,50%
Consistência	O quanto o dado é sempre apresentado no mesmo formato	0,00%	12,50%	50,00%	25,00%	12,50%
Facilidade de Uso	O quanto o dado é fácil de manipular e de ser utilizado em diferentes tarefas	0,00%	25,00%	12,50%	37,50%	25,00%
Livre de Erros	O quanto o dado é correto e confiável	0,00%	25,00%	25,00%	37,50%	12,50%
Interpretabilidade	O quanto o dado é confiável e está em linguagem, símbolo e unidade adequados	0,00%	0,00%	0,00%	37,50%	62,50%
Objetividade	O quanto o dado não é disperso e imparcial	0,00%	12,50%	25,00%	62,50%	0,00%
Relevância	O quanto o dado é aplicável e colaborador à tarefa	0,00%	0,00%	0,00%	37,50%	62,50%
Reputação	O quanto o dado é valorizado de acordo com sua fonte ou conteúdo	0,00%	0,00%	25,00%	62,50%	12,50%
Segurança	O quanto o dado é apropriadamente restrito para manter sua segurança	0,00%	0,00%	50,00%	37,50%	12,50%
Volatilidade	O quanto o dado é suficientemente atualizado para a tarefa	0,00%	12,50%	25,00%	50,00%	12,50%
Entendimento	O quanto o dado é facilmente compreendido	0,00%	0,00%	37,50%	50,00%	12,50%

Fonte: Adaptado de PIPINO *et al.* (apud OLIVEIRA, 2008, p. 27).

Tabela 2: Dimensões da QI – Médias PAMASP/CINDACTA2.

Dimensão de QI	PAMA SP	CINDACTA 2	Dimensão de QI	PAMA SP	CINDACTA 2
Relevância	4,625	4,09	Facilidade de uso	3,625	4
Acessibilidade	3,875	4,73	Segurança	3,625	3,82
Reputação	3,875	3,64	Volatilidade	3,625	4
Interpretabilidade	3,75	4,55	Objetividade	3,5	4,36
Entendimento	3,75	4,55	Concisão	3,375	3,64
Quantidade	3,625	4,18	Consistência	3,375	3,91
Credibilidade	3,625	4,27	Livre de erros	3,375	4,91
Completeza	3,625	4,64			

Fonte: Adaptado de PIPINO *et al.* (apud OLIVEIRA, 2008, p. 37).

Tabela 3: Impactos na Qualidade da Informação no PAMASP.

Sobre sua atividade	Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo totalmente
Dependência de QI - Para desenvolver suas atividades, você depende da qualidade da informação do SILOMS.	2,33%	2,33%	6,98%	25,58%	62,79%
Satisfação de QI - Você está satisfeito com a qualidade da informação que o SILOMS lhe oferece.	0,00%	34,88%	18,60%	39,53%	2,33%
Produtividade - A informação do SILOMS aumenta sua produtividade.	2,33%	13,95%	11,63%	39,53%	32,56%
Controle - A informação do SILOMS aumenta o controle sobre suas atividades.	4,65%	9,30%	11,63%	46,51%	27,91%
Inovação - A informação do SILOMS ajuda o processo de inovação.	0,00%	11,63%	34,88%	39,53%	13,95%
Decisão - A informação do SILOMS influencia o processo decisório.	2,33%	9,30%	39,53%	27,91%	20,93%
Sobre o SILOMS					
A informação do SILOMS é suficientemente completa para as suas necessidades.	4,65%	37,21%	37,21%	18,60%	2,33%
As unidades de medida para a informação do SILOMS estão claras.	0,00%	27,91%	39,53%	27,91%	4,65%
A informação do SILOMS é exata.	4,65%	53,49%	34,88%	6,98%	0,00%
A informação do SILOMS é facilmente acessada.	2,33%	32,56%	39,53%	25,58%	0,00%
A informação do SILOMS é fácil de ser compreendida.	0,00%	16,28%	34,88%	46,51%	2,33%
A informação do SILOMS cobre as necessidades de suas tarefas.	6,98%	16,28%	44,19%	30,23%	2,33%
A informação do SILOMS é segura.	9,30%	37,21%	30,23%	20,93%	2,33%
A informação do SILOMS é facilmente interpretável.	2,33%	13,95%	44,19%	34,88%	4,65%
A informação do SILOMS é facilmente obtida.	2,33%	25,58%	44,19%	25,58%	2,33%
A informação do SILOMS é fácil de entender.	2,33%	18,60%	46,51%	27,91%	4,65%
A informação do SILOMS inclui todos os dados necessários.	4,65%	48,84%	32,56%	13,95%	0,00%

Fonte: Adaptado de OLIVEIRA, 2008, p. 60.

Um detalhe importante a observar foi a variação marginal, que expressa claramente a visão dos usuários do SILOMS em ambas as Unidades. Na tabela anterior, as maiores diferenças entre os escores foram representadas pelas dimensões “livres de erros” (1,535) e “completeza” (1,015), em detrimento da qualidade percebida no PAMASP.

Assim, a partir dessas dimensões, na pesquisa realizada para fundamentar este artigo, obteve-se este perfil de respostas.

Por meio da análise da matriz de correlação entre as variáveis de QI, conforme tabela que segue, é possível observar o altíssimo grau de correlação entre o controle e a produtividade, além de um elevado grau de correlação entre controle, inovação e decisão, todos maiores que os valores observados para o CINDACTA2. Tais dados corroboram o que

foi observado por Oliveira, ao afirmar que o controle tende a aumentar a produtividade dos usuários e que um maior controle favorece o apoio à decisão (OLIVEIRA, 2008, p. 43).

De forma semelhante à pesquisa de Oliveira, a variável “inovação” também apresentou uma grande correlação com “produtividade”, além de um menor coeficiente com “dependência de QI”, confirmando que os usuários acreditam que a inovação aumenta a produtividade, sem ter uma relação significativa com a Qualidade da Informação.

Diferentemente do que foi apresentado na pesquisa sobre o CINDACTA2, a “dependência de QI” apresentou níveis mais baixos de correlação com “produtividade”, “controle” e “decisão”, além de um valor negativo que indica uma dissensão, quando considerada a variável “satisfação de QI”.

Tabela 4: Matriz de correlação entre as variáveis de impacto de QI no PAMASP.

Impactos na QI	Dependência de QI	Satisfação de QI	Produtividade	Controle	Inovação	Decisão
Dependência de QI	1	-0,308	0,396	0,387	0,131	0,349
Satisfação de QI	-0,308	1	0,063	0,235	0,053	0,069
Produtividade	0,396	0,063	1	0,812	0,498	0,65
Controle	0,387	0,235	0,812	1	0,667	0,584
Inovação	0,131	0,053	0,498	0,667	1	0,285
Decisão	0,349	0,069	0,65	0,584	0,285	1

Fonte: Adaptado de PIPINO *et al.* (apud OLIVEIRA, 2008, p. 42).

Tabela 5: Média dos impactos da Qualidade da Informação PAMASP / CINDACTA2.

Questões sobre as Dimensões de QI	PAMA SP	CINDACTA2
Para desenvolver suas atividades, você depende da qualidade da informação do SILOMS.	4,4	4,31
Você está satisfeito com a qualidade da informação que o SILOMS lhe oferece.	3,0	3,24
A informação do SILOMS aumenta sua produtividade.	3,9	3,51
A informação do SILOMS aumenta o controle sobre suas atividades.	3,8	4,25
A informação do SILOMS ajuda o processo de inovação.	3,6	3,34
A informação do SILOMS influencia o processo decisório.	3,6	3,58
A informação do SILOMS é suficientemente completa para as suas necessidades.	2,8	3,19
As unidades de medida para a informação do SILOMS estão claras.	3,1	3,12
A informação do SILOMS é exata.	2,4	3,41
A informação do SILOMS é facilmente acessada.	2,9	2,85
A informação do SILOMS é fácil de ser compreendida.	3,3	3,12
A informação do SILOMS cobre as necessidades de suas tarefas.	3,0	3,44
A informação do SILOMS é segura.	2,7	4,12
A informação do SILOMS é facilmente interpretável.	3,3	3,15
A informação do SILOMS é facilmente obtida.	3,0	3,05
A informação do SILOMS é fácil de entender.	3,1	3,12
A informação do SILOMS inclui todos os dados necessários.	2,6	3,25

Fonte: Adaptado de PIPINO *et al.* (apud OLIVEIRA, 2008, p. 43-50).

E, finalmente, as dimensões pesquisadas apresentaram as médias conforme a tabela 5.

Como se observou, na média, os impactos da qualidade da informação apresentaram maiores escores no CINDACTA2, havendo grande destaque, apenas, para o tópico “dependência da QI”, no PAMASP. Também, as maiores discrepâncias entre as médias se encontravam nas dimensões sobre se a informação no SILOMS era segura (1,42), exata (0,97) e completa (0,97), com valores que podem comprometer a obtenção dos resultados planejados (LINS, 2009, p. 145).

No que se refere às limitações apresentadas pela pesquisa, existem restrições de natureza estrutural, mormente as ligadas à diversidade de elementos componentes do universo considerado, uma vez que o sistema atende a diversas necessidades e a demandas diferenciadas, nos níveis estratégico e operacional.

Deve-se, também, destacar as dificuldades na definição de Qualidade da Informação, bem como a subjetividade intrínseca na avaliação dos clientes, tópicos que dependem de cuidadosa observação do pesquisador, evitando interpretações errôneas que podem gerar classificações não consistentes. Como oportunamente registrou Bertalanffy: “O problema do sistema é essencialmente o problema das limitações dos procedimentos analíticos na ciência” (BERTALANFFY, 2009, p. 39).

CONCLUSÃO

Pode-se observar que a evolução dos Sistemas de TI teve um importante papel nos trabalhos do Comando da Aeronáutica, mormente na área de material aeronáutico, sendo diferencial na evolução da estratégia logística.

Assim, no início dessa pesquisa, malgrado a concentração do foco na temática de resgatar o histórico de como evoluiu a implantação do Sistema Logístico de Material e Serviço no Parque de Material Aeronáutico de São Paulo, na última década, realizou-se uma análise dos últimos 50 anos, pondo sob um olhar acadêmico mais crítico o empirismo que, frequentemente, estava direcionado à aderência do usuário e às contingências da estruturação do processo.

Conseqüentemente, uma análise comparativa entre o Parque de Material Aeronáutico de São Paulo e outra estrutura complexa na gestão de dados, no caso o CINDACTA2, trouxe conclusões úteis à compreensão da Qualidade da Informação no COMAER.

Pode-se, também, concluir sobre as dinâmicas das dimensões da QI, mormente destacando a relevância do sistema para o PAMASP e, também, as relações marginais com o CINDACTA2, onde os usuários julgaram as informações fornecidas pelo sistema como suficientes e confiáveis.

Foi possível também observar as características de cada Organização por meio das amostras coletadas entre os respondentes das pesquisas, destacando-se os detalhes do perfil de maior faixa etária, maior uso do Sistema e formação acadêmica mais elevada dos técnicos do PAMASP.

Neste contexto, mesmo dando ênfase ao maior acúmulo de experiência dos profissionais do Parque, ficou evidente que o sistema dicotomicamente centraliza os dados e dissemina a informação, assumindo a competência do especialista e criando um vínculo de dependência com o usuário que, conforme afirma Tenório, tipifica a flexibilização das relações de trabalho, pois a utilização de sistemas ERP:

“traz efetivamente ganhos operacionais importantes para a racionalização dos processos empresariais e, por conseguinte, dos seus custos, muito embora possua uma característica inibidora de um processo efetivo de flexibilização organizacional” (TENÓRIO, 2007, p. 97).

Uma vez delineada a teoria necessária para analisar os dados levantados, aplicados os questionários,

conforme a metodologia proposta, e relacionadas as informações obtidas com o referencial acadêmico adotado, evidenciou-se, no caráter sistêmico do setor, a necessidade de se ampliar os horizontes dessa pesquisa.

Oportunamente, mesmo não tendo aprofundado as métricas para a avaliação de desempenho dos sistemas computacionais, vários desafios epistemológicos sucumbiram subliminarmente nas análises das dimensões de QI e dos respectivos impactos na qualidade da informação, culminando com o resgate da respectiva matriz das correlações entre as variáveis abordadas.

Neste contexto, considerando as diferenças culturais entre as Organizações pesquisadas, além do lapso temporal observado entre tais estudos, pode-se melhor compreender a evolução da percepção da qualidade da informação, inicialmente, reconhecendo a importância dada à informação no Sistema, em detrimento de algumas dificuldades claramente percebidas na exatidão e completeza de seus dados.

Malgrado as limitações e vieses imponderáveis, as conclusões apresentadas, longe de esgotarem o tema, lançaram uma tênue luz sobre os diversos caminhos que podem ser desbravados na complexa teia, que se revelou este campo do conhecimento, sugerindo outros estudos sobre o caso.

Assim, mediante os aspectos analisados, muitos cenários podem ser perscrutados para o futuro da Logística no Comando da Aeronáutica, projetando inúmeras expectativas de oportunidades e ameaças no setor, haja vista a diversidade das variáveis do planejamento estratégico que norteou essa pesquisa.

Por fim, considerando que a essência da boa gestão é administrar o futuro e que tal verdade só será concretizada, em última análise, mediante a administração das informações, os passos resgatados nessa pesquisa vislumbram, humildemente, a hipótese de poderem servir como instrumento e estímulo para inspirar a curiosidade acadêmica de outros espíritos mais iluminados e cientificamente mais competentes, em prol de uma Força Aérea melhor – de um Brasil melhor.

REFERÊNCIAS

- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. Tradução Raul Rubenich. 5 ed. Porto Alegre: Bookmann, 2006.
- BARTIÉ, Alexandre. **Garantia da Qualidade de Software: adquirindo maturidade organizacional**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002 – 9ª reimpressão.
- BERTALANFFY, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas: fundamentos, desenvolvimento e aplicações**. Tradução de Francisco M. Guimarães. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.
- BRASIL. COMANDO DA AERONÁUTICA. DIRETORIA DE MATERIAL AERONÁUTICO E BÉLICO. **Relatório do Grupo de Trabalho da DIRMAB sobre o Planejamento Estratégico 2003-2020**, ILA, São Paulo, 2002.
- CRONBACH, L. J. **Fundamentos da Testagem Psicológica**. Tradução de Carlos Alberto Silveira Neto e Maria Adriana Veríssimo Veronese, 5. ed., Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- FITZSIMMONS, James A. **Administração de Serviços: operações, estratégia e tecnologia da informação**. Tradução: Lene Belon Ribeiro; revisão técnica: Gustavo Severo de Borba. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- HABERKORN, E. **Teoria do ERP: Enterprise Resource Planning**. São Paulo: Makron Books, 1999.
- JOHNSON, Thienne de Melo e Silva Mesquita; COUTINHO, Mauro Margalho. **Avaliação de desempenho de sistemas computacionais**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009a.
- _____. **Técnicas de Pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009b.
- LEVINE, D. M.; BERENSON, M. L.; STEPHAN, D. **Estatística Teoria e Aplicação**. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
- LINS, Sérgio. **Desafios Sistêmicos: lições aprendidas por consultores e executivos que vivenciaram a implantação de sistemas**. Rio de Janeiro: E-papers, 2009.
- MAÇADA, Antonio Carlos Gastaud; LIMA, Luiz Francisco. **Modelo para qualidade da informação na indústria bancária: o caso dos bancos públicos**. In: XXXI ENCONTRO DA ANPAD. Rio de Janeiro, RJ, 2007. Disponível em: < <http://www.ea.ufrgs.br/professores/acgmacada/pubs/adi-b2253%20lima%20e%e7%ada.pdf> >. Acesso em: 31 ago 2010.
- MAÇADA, Antonio Carlos Gastaud; BRODBACK, Ana Freitag; LIMA, Luiz Francisco. **Métrica para a avaliação da qualidade da informação**. In: CONGRESSO ANUAL EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO. FGV/EAESP. São Paulo, SP, 2006. Disponível em: < http://www.ea.ufrgs.br/professores/acgmacada/pubs/francisco_macadacati2006.pdf >. Acesso em: 31 ago 2010.
- MINTZBERG, Henry. **Criando Organizações Eficazes: estruturas em cinco configurações**. Tradução Ailton Bonfim Brandão. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- OLIVEIRA, A.J. **Qualidade da Informação no Sistema Integrado de Gestão Utilizado na Força Aérea Brasileira**. Monografia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 2008. 64p. Disponível em: < <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/18032/000685255.pdf?sequence=1> >. Acesso em: 31 ago 2010.
- TENÓRIO, Fernando Guilherme. **Tecnologia da Informação transformando as organizações e o trabalho**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2007.

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO DA REVISTA DA UNIFA

PERFIL TEMÁTICO E OBJETIVOS DA PUBLICAÇÃO

A Revista da UNIFA é uma publicação da Universidade da Força Aérea para divulgação de pesquisas científicas de caráter multidisciplinar, prioritariamente ligadas à arma aérea, à doutrina, à estratégia, à defesa nacional, à política aeroespacial, abrangendo, também, as áreas Humana e Tecnológica, desde que possuam interfaces com o setor aeroespacial. Aceita artigos em língua portuguesa nas seguintes categorias: artigos originais, estudos de caso, de revisão, de atualização, comunicações breves e de opinião.

ARTIGOS ORIGINAIS

São trabalhos científicos que comunicam resultados de pesquisas concluídas ou em andamento, que discutem idéias, métodos, técnicas, processos e resultados e apresentem dados originais de descobertas com relação a aspectos experimentais, observacionais ou documentais, com autoria declarada, das diversas áreas do conhecimento.

ESTRUTURA FORMAL

Introdução, desenvolvimento (deve conter uma revisão da literatura, os materiais e métodos utilizados, os resultados e/ou discussões obtidos) e conclusão.

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;
- As citações diretas com mais de três linhas, notas de rodapé, paginação e legendas das tabelas e das ilustrações devem ser digitadas em fonte Arial, tamanho 10;
- Todo artigo deve ser precedido por: título e subtítulo (se houver), separados por dois-pontos (:), o título em negrito, na língua do texto, alinhado à esquerda e em fonte tamanho 16. O título deverá ter a primeira letra da primeira palavra em letra maiúscula e o subtítulo deverá ser todo em minúsculas;
- Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. Quando imprescindível, deverá ser inserida nota de rodapé explicativa;

- Título, e subtítulo (se houver) em inglês seguem a mesma padronização do título em português, acrescentando-se o itálico.

PAGINAÇÃO:

- de 15 a 20 páginas (incluindo o resumo, as referências, tabelas e ilustrações); e
- numeração a partir da segunda página, no canto superior direito, em fonte 10.

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

O(s) nome(s) completo(s) do(s) autor(es), qualificação, instituição de pesquisa, cidade e estado, e-mail para divulgação e endereço para correspondência deverão ser transcritos abaixo do título, alinhados à direita e com fonte Arial 10.

RESUMO EM PORTUGUÊS:

- não deve ultrapassar 250 palavras, seguido de 4 (quatro) palavras-chave (em português, separadas entre si por ponto. No caso de expressões, apenas a primeira letra da primeira palavra ficará em maiúscula);
- deve ser escrito sem parágrafos, em espaçamento simples e fonte tamanho 10.

RESUMO EM INGLÊS

Resumo + palavras-chave em inglês (*Abstract + keywords*): a fonte deverá ser em itálico e será adotado o mesmo procedimento do resumo em português.

TABELAS E ILUSTRAÇÕES

- Seguir as orientações das normas de apresentação tabular do IBGE (1993).
- As tabelas (no máximo seis) devem ter numeração em arábico. Títulos localizados acima e alinhados à esquerda;
 - As ilustrações (no máximo oito) devem ter numeração também em arábico. Títulos e fonte localizados abaixo e alinhados à esquerda;
 - As imagens devem ser em tons de cinza e com qualidade ótima (300 dpi);
 - A fonte deve ter tamanho 10;
 - Fotos e desenhos devem estar digitalizados e nos formatos .tif ou .jpg

CITAÇÕES

Todas as citações seguem a NBR 10520:2002 da ABNT (Citações em Documentos – Apresentação).

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 6023:2002 da ABNT (Referências – Elaboração);

- Mínimo de 10 referências bibliográficas.

NOTAS DE RODAPÉ

Utilizar notas de rodapé somente se imprescindível, para esclarecimentos adicionais do texto, não podendo exceder 3 linhas.

NEGRITO E ITÁLICO

Utilizar negrito para:

- título do artigo;
- os títulos das referências;
- palavras designativas (*resumo*, *resumen*, *abstract*, *palavras-chave*, *palabras-clave*, *keywords*);
- tabelas, figuras, gráficos, quadros e demais ilustrações;
- realce de palavra ou texto.

Usar itálico para:

- palavras estrangeiras.

NUMERAÇÃO PROGRESSIVA

Em relação à numeração progressiva, só será permitida a subdivisão até a seção terciária.

Todos os títulos de seção ficarão alinhados à esquerda e o espaçamento entre o título e o texto deverá ser de um espaço de 1,5.

ESTUDO DE CASO

São artigos científicos que procuram descobrir 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.

ARTIGOS DE REVISÃO

Preferencialmente solicitados pelos Editores, 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.

ARTIGOS DE ATUALIZAÇÃO

São avaliações críticas que relatam informações atuais sobre temas de interesse (novas técnicas, doutrinas, equipamentos, legislações, manuais, outros), menos completos que os artigos de revisão.

• Além da introdução, discussão e conclusões/considerações finais, a organização do texto fica a critério do autor; e

• Orienta-se para um mínimo de 20 referências bibliográficas.

ARTIGOS DE OPINIÃO

São artigos nos quais o autor, grande conhecedor de determinado assunto, faz uma análise e reflexão de algum fato ou problema relevante, apoiado em teoria pertinente.

Os autores, em geral, são indicados pelo editor chefe, não sendo essa uma categoria de livre submissão.

• limitados a 3 (três) páginas;

• orienta-se para um mínimo de 10 referências bibliográficas.

PROCESSO DE JULGAMENTO DE MANUSCRITOS

Os artigos não podem ter sido publicados anteriormente em outro periódico.

É realizada uma análise prévia dos trabalhos antes de submetê-los à avaliação científica. Na primeira etapa, são considerados aspectos como ética, escopo, 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.

AValiação POR PARES

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, que decidirão sobre a aprovação ou não do manuscrito.

Os trabalhos serão julgados por pelo menos dois revisores. Dois pareceres negativos desqualificam o trabalho; havendo discordância de pareceres, é solicitado um terceiro.

Se a matéria for aceita para publicação, a revista permite-se introduzir ajustes de formatação ou mesmo pequenos ajustes de conteúdo, ratificados pelo autor.

Os manuscritos considerados inaptos para publicação poderão ser 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.

REVISÃO EDITORIAL

Os manuscritos aceitos são editados e as provas gráficas enviadas à revisão técnica para a correção de erros de impressão.

O ato de envio de um original implica, automaticamente, a cessão dos direitos autorais a ele referentes, devendo a revista ser consultada em caso de republicação. A publicação de artigos não é remunerada. Serão remetidos a cada autor dois exemplares da revista em que for publicada a sua contribuição.

SUBMISSÃO

Somente serão aceitas submissões em mídia eletrônica.

Os artigos devem ser enviados para os seguintes endereços eletrônicos: revistadaunifa@gmail.com ou revistadaunifa@unifa.aer.mil.br

OS ARTIGOS DEVEM SER ENVIADOS PARA: UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA – REVISTA DA UNIFA

Av. Marechal Fontenelle, 1200 - Campo dos Afonsos

Rio de Janeiro - RJ

CEP 21740-000

Tels.: (21)2157-2753 ou 2157-2268

Ou para os seguintes endereços eletrônicos:

Internet: revistadaunifa@gmail.com / revistadaunifa@unifa.aer.mil.br

EDITORES CIENTÍFICOS

ADRIANO CALIMAN FERREIRA DA SILVA (UFRN - RN)	ELESSANDRA GIMENES (UNIFA - RJ)
AFONSO FARIAS DE SOUSA JUNIOR (UNIFA - RJ)	ELIOMAR ARAÚJO DE LIMA (UNB - BR)
ALINE LAURIA PIRES ABRÃO (UNB - BR)	ELONES FERNANDO RIBEIRO (PUCRS - RS)
ALVARO JOSÉ DAMIÃO (IEAV - SP)	ÉRICO ESTEVES DUARTE (UFRGS - RS)
ANA ELIZA PEREIRA BOCORNY (PUCRS - RS)	ESTÉLIO HENRIQUE MARTIN DANTAS (UNIRIO - RJ)
ANA KARINA MAURO BARROSO (UFRJ - RJ)	EURICO DE LIMA FIGUEIREDO (UFF - RJ)
ANA KARLA DA COSTA BUCZYNSKI (UFRJ - RJ)	EVELINE ANGÉLICA C. RÖTTER (CINDACTA II - PR)
ANA RAFAELA PECORA (UFMT - MT)	FÁBIO WALTER (UFRPE - PE)
ANA RITA SOKOLONSKI ANTÓN (BASV - BA)	FERNANDO ANTONIO N. G. DA ROCHA (UFMG - MG)
ANDRÉA FABIANA DE LIRA (UFBA - BA)	FERNANDO DE SOUZA COSTA (INPE - SP)
ANDRÉA KUROIVA YANIKIAN (UNICAMP - SP)	FERNANDO FELICE (UNI. POSITIVO - PR/IBPEX - PR)
ANTONIO CARLOS RIBEIRO DA SILVA (IFI - SP)	FERNANDO TEIXEIRA MENDES ABRAHÃO (ILA - SP)
ANTONIO R. DE SOUZA CARVALHO (DCTA - SP)	FLAVIO NERI HADMANN JASPER (SEFA - BR)
ARLON BRENO F. NUNES DA SILVEIRA (HARF - RF)	FRANCISCO EDUARDO ALVES DE ALMEIDA (ESG - RJ)
AUGUSTA PORTO AVALLE (UERJ - RJ)	FRANCISCO G. BERNABEU (FACULDADE SENAC - DF)
BERNARDO KOCHER (UFF - RJ)	FRED LUCIANO NEVES SANTOS (FIOCRUZ - BA)
BIANCA BAPTISTA DA SILVA (IFF - RJ/UERJ - RJ)	GUSTAVO DONATELLI (UFSC - SC)
BRUNA RAFAELA MARTINS DOS SANTOS (UFRN - RN)	HELIO RICARDO CABRAL DE MOURA (ABED - RJ)
BRUNO DE MELO OLIVEIRA (UNIFA - RJ)	ISABEL LOPEZ ARAGÃO (UERJ - RJ)
CAMILA SOUZA DOS ANJOS (IEAV - SP)	JEFFERSON E. DOS S. MACHADO (UNIMSB - RJ)
CARLOS ALBERTO FLESCH (UFSC - SC)	JOANA BUENO DE SÁ (IPA - RJ)
CARLOS ALBERTO LEITE DA SILVA (ECEMAR - RJ)	JOÃO BATISTA MARTINS (UFF - RJ)
CARLOS GOMES DE OLIVEIRA (UFRJ - RJ)	JOÃO ROBERTO MARTINS FILHO (UFSCAR - SP)
CAROLINA NETTO RANGEL (UFRJ - RJ)	JOEL DE LIMA PEREIRA CASTRO JUNIOR (UFF - RJ)
CHOU SIN CHAN (INPE - SP)	JORGE ANDRE ROCHA DE SOUSA (PUC - SP)
CLAUDIA MÜLLER DE ALMEIDA (CTA - SP)	JORGE CALVARIO DOS SANTOS (ESG - RJ/UFF - RJ)
CLAUDIA MUSA FAY (PUCRS - RS)	JORGE FERREIRA (UFF - RJ)
CLÁUDIO DE LUNA LINS (UNESA - RJ)	JOSÉ AMARAL ARGOLO (ESG - RJ/UFF - RJ)
CYNTIA KARINE BARRETO BATISTA (CIAAR - BH)	JOSÉ BRANT DE CAMPOS (UERJ - RJ)
DANIEL SOARES FILHO (CEP/FDC - RJ)	JOSÉ EDMILSON DE SOUZA LIMA (UFPR - PR)
DANIELA DE FREITAS MARQUES (UFMG - MG)	JOSÉ FERNADES FILHO (UFRJ - RJ)
DAVID DOS SANTOS CUNHA (INPE - SP)	JOSÉ MIGUEL QUEDI MARTINS (UFRGS - RS)
DENILSON DA CRUZ DA SILVA (UFRJ - RJ)	JOSUÉ MORISSON DE MORAES (BENNETTI - RJ)
EDELVIO DE BARROS GOMES (UFRJ - RJ)	JÚLIO CÉSAR DOS SANTOS (USP - SP)
EDIVALDO C. DOS SANTOS (UFAM - AM/INPA - AM)	KARL HEINZ KIENITZ (ITA - SP)
EDUARDO BARRIOS (CENIPA - BR)	KOSHUN IHA (ITA - SP)
ELCIO HIDEITI SHIGUEMORI (IEAV - SP)	LAMARTINE NOGUEIRA F. GUIMARÃES (CTA - SP)

LIS BARROS VILAÇA (DIRENG - RJ)
LUÍS CAETANO MARTHA ANTUNES (UBC - CANADA)
LUIZ ALBERTO BATISTA (UFF - RJ/UCB - RJ)
LUIZ ANDRÉ F. SILVA SCHLITTLER (UFRJ - RJ)
LUIZ CARLOS FUMIAKI MIWA (UNIFA - RJ)
LUIZ MAURÍCIO DE ANDRADE DA SILVA (AFA - SP)
LUIZ TIRRE FREIRE (UNIFA - RJ)
LUZENIRA ALVES BRASILEIRO (UNESP - SP)
MARCELLO JOSÉ GOMES LOUREIRO (UFRJ - RJ)
MARCIAL GARCIA SUAREZ (UFF - RJ)
MÁRCIO ALVES SUZANO (UFRJ - RJ)
MARCIO ANTONIO DA SILVA PIMENTEL
(UFRJ - RJ/PARIS - EST MARNE-LA-VALLÉE - FRA)
MARCO ANTONIO SALA MINUCCI (CTA - SP)
MARCO ANTONIO SANTOS PINHEIRO (UERJ - RJ)
MARCO CAMPELLO (NYU - EUA)
MARCO TÚLIUS G. VITA (EMBRAER - SP/ITA - SP)
MARCOS JORGE ALVES GEMAQUE (INPE - SP)
MARIA JOSÉ PINTO LAMOSA (CTA - SP)
MARILIA GARCIA DINIZ (UERJ - RJ)
MÁRIO AFONSO RIBEIRO DO CANTO (CTA - SP)
MARION ARENT (IPA - RJ)
MAURO VICENTE SALES (UNIFA - RJ)
MOACYR CANAVES JUNIOR (IFI - SP)
PATRÍCIA DE OLIVEIRA MATOS (UNIFA - RJ)
PATRÍCIA TOSQUI LUCKS (ICEA - SP)
PAULO KNAUSS (UFF - RJ)
RAFAEL LEMOS PAES (IEAV - SP)
REJANE PINTO COSTA (ECEME - RJ)
RENATO GALVÃO DA SILVEIRA MUSSI (IFI - SP)
RENATO LUÍS DO COUTO NETO E LEMOS (UFRJ - RJ)
RICARDO GAKIYA KANASHIRO (IMAE - RJ)
RICARDO VIEIRA (INPE - SP)
RITA DE CÁSSIA M. DE MIRANDA (UFPE - PE)
RODRIGO ANTÔNIO S. DOS SANTOS (UFSC - SC)
RUDIMAR ANTUNES DA ROCHA (UFSC - SC)
SÉRGIO BASTOS MOREIRA (UNIFA - RJ)
SILVIA TAVEIRA ELIAS (UNB - BR)
SONIA CAMARA (UERJ - RJ)
SUZANA CAVANI ROSAS (UFPE - PE)
TAÍSA FERREIRA LOPES DOS SANTOS (UERJ - RJ)
TALITA DE A. BARRETO (UFF - RJ / UERJ - RJ /
PUC RIO - RJ)
TÂNIA APARECIDA DE S. VICENTE (CENDOC - RJ)
THAIS RUSSOMANO (PUCRS - RS)
THIAGO DELLAZARI MELO (II COMAR - PE)
THOMAS F. HEYE (UFF - RJ)
VAGNER CAMILO ALVES (UFF - RJ)
WALDIR PIRRÓ E LONGO (UFF - RJ)
WELLINGTON GUILHERME DA SILVA (ITA - SP)
WILMAR TERROSO FREITAS (INCAER - RJ)
WILSON FERNANDO N. DOS SANTOS (INPE - SP)