

CONEXÃO SIPAER



Revista Científica de Segurança de Voo



R. Conex. SIPAER, v. 1, n. 3, jul. 2010

Compromisso com a Vida

CENIPA



Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos

Conexão SIPAER

A Revista Conexão SIPAER é uma publicação científica periódica, editada eletronicamente pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos com o objetivo de promover a disseminação da informação técnico-científica produzida por pesquisadores e profissionais da área da ciência aeronáutica e ciências afins voltada para a segurança de vôo, com foco nas atividades de investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos.

Endereço postal

Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos - CENIPA
SHIS - QI 05 - Área Especial 12
VI COMAR - Lago Sul
Brasília - DF
BRAZIL
CEP:71.615-600

Contato

Telefone: +55(61)3364-8846
Fax: +55(61)3364-8800
E-mail: conexaosipaer@cenipa.aer.mil.br

WEBPAGE

<http://inseer.ibict.br/sipaer/index.php/sipaer/index>

O conteúdo e as opiniões expressas nos textos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. O periódico terá direitos autorais reservados sobre os trabalhos publicados sendo permitida a reprodução ou transcrição com a devida citação da fonte.

Nenhum conceito emitido deve ser utilizado diretamente na atividade aérea caso contrarie legislação, regulamentação ou manual de vôo emitido ou certificado por autoridade competente.

DIRETOR

*Brig Ar José Pompeu dos Magalhães
Brasil Filho*

EDITOR CIENTÍFICO

Cap Av Felipe Koeller Rodrigues Vieira

EDITORA GERENTE

Ten Bib Ana Izabel Batista da Silva

CONSELHO EDITORIAL

Jorge Kersul Filho

Donizeti de Andrade

Eduardo Serra Negra Camerini

Elizeth Tavares de Lacerda

Getúlio Marques Martins

Lucia Helena Salgado e Silva

Paulo Henrique Mendonça Rodrigues

Selma Leal de Oliveira Ribeiro

CONSELHO CIENTÍFICO

Alexandre Anselmo Lima

Carlos Alberto de Mattos Bento

Cloer Vescia Alves

Eder Henriqson

Flavio Antonio Coimbra Mendonça

Franz Luiz Matheus

Guilherme Noro

Jocelyn Santos dos Reis

Letícia Pessoa Masson

Luis Claudio Lupoli

Luiz Claudio Magalhães Bastos

Márcia Fajer

Márcia Regina Molinari Barreto

Marcos Eugênio de Abreu

Marcus Araujo Costa

Maurício Franklin Pontes

Péricles Gil Canhetti Mondin

Raul Souza

Ricardo Gakiya Kanashiro

Roberto Stolt

Romildo Moreira

Sebastião Gilberti Maia Cavali

Sérgio Quito

Vanessa Vieira Dias

REVISÃO DE TEXTO

Luiz Nelson Marcelino Dias

Luiz Serra

EDIÇÃO DE LAY-OUT E CAPA

Flávio Ferreira dos Santos

EDITORIAL

Após treze anos, retorno a esta Casa, de onde, não só de coração, mas, até, por conta das funções que exerci posteriormente, jamais me afastara totalmente. – A filosofia SIPAER é como um vírus difícil. Quando contaminados, a teremos para sempre em nossas veias...

Neste período, o CENIPA cresceu e se aprimorou, aliás, como nunca deixou de fazer, acompanhando a vigorosa evolução da aviação no mundo. Projetos meramente sonhados à época são, hoje, pura realidade. Nossas instalações são amplas e adequadas. Nosso efetivo cresceu e incorporou especialidades importantes. Contamos com um bom laboratório de destroços para a instrução de novos investigadores. Já dispomos, até, de um laboratório capaz de extrair dados de FDR e CVR e de produzir imagens digitais para a reconstituição de ocorrências.

Tive, também, gratas surpresas, ao retornar. Especialmente no campo do conhecimento, com a criação do curso de Mestrado no ITA e da revista eletrônica “Conexão SIPAER”. Dois projetos brilhantes de meu antecessor, sobre os quais percebi ainda pairarem preocupações quanto às suas perenidades, típicas da fragilidade associada a recém-nascidos.

No entanto, há que lembrar que os grandes projetos se fazem perenes, não em função do impacto do inusitado de suas características, ou da grandiosidade do marketing de seus lançamentos, mas pela efetividade, eficiência e eficácia com que seus objetivos são atingidos.

Referindo-me, especificamente à revista, a terceira edição deste projeto audacioso e construído pela persistência e obstinação de apaixonados pela ciência, pela aviação e pela

segurança de voo, creio que já a podemos considerar auto sustentável – para empregar uma terminologia atual. Condição que se consolida através do estímulo ao estudo e à produção de trabalhos científicos – seu principal objetivo –, que, ao se tornarem foco de novas pesquisas, acaba por estabelecer um ciclo perpétuo que resulta no desenvolvimento profissional de pilotos, engenheiros aeronáuticos, médicos especializados, controladores de voo, enfim, de todos aqueles envolvidos com a atividade aeronáutica. O resultado final do processo é o incremento dos níveis de segurança operacional do transporte aéreo, com conseqüente melhoria do bem estar da sociedade – objetivo maior de todo o nosso trabalho.

A presente Edição apresenta trabalhos do mais elevado padrão “colocados à disposição do mundo” (visto que a sua mídia assim o permite dizer) que, como previam as propostas iniciais da revista, *“Ihe permitem prover uma fonte única de informação especializada e um fórum para o intercâmbio de idéias, exercendo influência voltada para o desenvolvimento da aeronáutica na arena pública, de forma a apoiar e manter os mais elevados padrões profissionais em todas as disciplinas aeroespaciais”*. Metas que estou certo de que serão plenamente alcançadas, graças ao espírito pesquisador, perseverante e altruísta, mas, antes de tudo, apaixonado pelo que faz, do “especialista SIPAER”.

Meus cumprimentos aos autores destes trabalhos, por suas excelentes qualidades, e a todos que dão vida à Conexão SIPAER – uma iniciativa de que muito nos devemos orgulhar, posto que expõe, como disse, “ao mundo”, nossos valores e nossa, cada vez mais reconhecida, capacidade técnico-profissional, ajudando a aviação brasileira a levar, cada vez mais alto, a bandeira do Brasil.

Boa leitura!

Brigadeiro do Ar José Pompeu dos Magalhães Brasil Filho¹

¹ Chefe do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos e Diretor da Revista Conexão SIPAER. É Mestre em Ciências Aeronáuticas pela Embry-Riddle University (USA) e possui mais de 30 anos de experiência como Oficial de Segurança de Voo com cursos no US Army e na University of Southern California (USA). Tem destacada experiência de voo em helicópteros e aviões civis e militares além de ter desempenhado diversas funções importantes na Força Aérea Brasileira. chefia@cenipa.aer.mil.br.

SUMÁRIO

EDITORIAL

Editorial (1-2)

Brig Ar José Pompeu dos Magalhães Brasil Filho

A formação de aviadores no Brasil (e no mundo): o *status quo* e a necessidade de mudança do paradigma vigente (4-21)

Felipe Koeller Rodrigues Vieira

ARTIGOS CIENTÍFICOS

O profissional do SIPAER (22-37)

Flavio Antonio Coimbra Mendonça, Daniella Baptista Maso

Monitoramento de vibrações: uma ferramenta eficiente na prevenção de acidentes com helicópteros (38-46)

Helio de Assis Pegado

Perigo aviário em aeroportos do nordeste do Brasil: análise das colisões entre aves e aviões entre os anos de 1985 e 2009 (47-68)

Weber Galvão Novaes, Martin Roberto Del Valle Alvarez

Custo humano, prazer e sofrimento no trabalho: um estudo com aeronautas (69-100)

Graziela Velloso Mistura, Antonio Isidro da Silva Filho

Análise Estatística Sobre a Variação Mensal da Quantidade de Acidentes Aeronáuticos (101-110)

Mateus Habermann, Leonardo Rodrigues Santos, Rodrigo Arnaldo Scarpel

Gerenciamento do estresse em incidente crítico: sua importância para a navegação aérea e aeroportos (111-129)

Erik Augusto Geraldis, Rebeca Albert da Mata Rezende, Rita Roriz Silva

Acidentes nas Operações Aeroagrícolas: análise do Fator Humano (130-148)

Alexander Coelho Simão

Desenvolvimento de um instrumento de Diagnóstico Organizacional para os Esquadrões de Voo da Força Aérea Brasileira (149-162)

Vanessa Vieira Dias, Fernando Silva Alves de Camargo, Marcia Fajer, Rosana Conceição de Lima Bauer, Maurício Pereira da Costa, Tatiana Moreira Paiva

ESTUDOS DE CASO

A colisão da aeronave da U S Airways com pássaros e a responsabilidade civil: uma realidade brasileira. (163-182)

Marcelo Honorato

Análise de falhas: salvando vidas em silêncio (183-194)

Leandro Augusto Lemos Franco, Mário Lima de Alencastro Graça, Olivério Moreira de Macedo Silva, Nicélio José Lourenço

Suporte psicológico após ocorrência de acidente aeronáutico: relato de uma experiência (195-206)

Márcia Regina Molinari Barreto, Cíntia Saba Fonseca

A Cultura Organizacional como fator contribuinte para um acidente aeronáutico: estudo de caso Gol 1907 (207-217)

Eduardo Afonso Pereira, Juliano Boscaine Simonato, Lucas Thijssen Berbel

A FORMAÇÃO DE AVIADORES NO BRASIL (E NO MUNDO): O STATUS QUO E A NECESSIDADE DE MUDANÇA DO PARADIGMA VIGENTE

Felipe Koeller Rodrigues Vieira - M.Sc.¹

Artigo submetido em 01/06/2010.

Aceito para publicação em 02/07/2010.

RESUMO: A capacidade técnica profissional e a formação acadêmica superior são contextualizadas para o caso dos aviadores, sendo relacionadas a uma questão epistemológica. São discutidos os significados dos termos “aeronáutica” e “aviação” através da análise de diversos usos observados, sendo propostas definições para os mesmos. É mostrada a evolução do perfil das pessoas envolvidas com a aeronáutica iniciando com os pesquisadores teóricos e os precursores da aviação até o surgimento dos profissionais atuais. A diferenciação entre a ciência e a técnica da aviação é uma questão chave que influencia o paradigma de formação dos novos profissionais. Pilotos de ensaios em voo e investigadores de acidentes aeronáuticos são alinhados aos médicos, engenheiros e psicólogos aeronáuticos como desenvolvedores da ciência aeronáutica em oposição aos aviadores que meramente executam a técnica de pilotagem. O estudo epistemológico da tecnociência mostra que as ferramentas da pesquisa científica são fundamentais para o desenvolvimento da atividade técnica determinando a necessidade da mudança do paradigma de formação dos aviadores civis ora vigente.

PALAVRAS-CHAVE: Aeronáutica. Aviação. Epistemologia. Formação Profissional.

1. INTRODUÇÃO²

O Homem tem que conhecer para agir e tem que agir para sobreviver. (BARTHOLO, 1989, p.22).

Imagine a situação hipotética na qual o dono de um pequeno cachorro procura um médico veterinário para consultar seu animal de estimação e, após a

¹ Capitão Aviador da Força Aérea Brasileira, investigador sênior de acidentes aeronáuticos do SERIPA III, no Rio de Janeiro – RJ, Bacharel em Ciências Aeronáuticas com Habilitação em Aviação Militar pela Academia da Força Aérea e Mestre em Ciências da Museologia e do Patrimônio pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Está realizando Curso de Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes da COPPE/UFRJ e exerce a função de Editor Científico da Revista Conexão SIPAER. felipekoeller@yahoo.com.br.

² Este artigo é baseado parcialmente no trabalho “A Epistemologia das Ciências Aeronáuticas” apresentado pelo autor como requisito final de conclusão do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica na EAOAR em 2008. Alguns elementos deste artigo estão presentes no editorial da Edição de Lançamento da Revista Conexão SIPAER (v.1, n.1).

mesma, independentemente do resultado, descubra que o referido profissional não é registrado no Conselho Regional de Medicina Veterinária do seu Estado. Aprofundando a pesquisa, vem a descobrir que o mesmo não frequentou a Faculdade de Veterinária e não possui, nem mesmo, formação universitária.

Imagine, agora, outra situação, na qual uma pessoa procurando um pediatra para atender seus filhos, encontre um “profissional” e descubra, mais tarde, que o mesmo só possui formação até o ensino médio.

Obviamente, as duas situações apresentadas constituem crime de exercício ilegal da profissão e fraude. Caso aconteça algum mal provocado por erros de procedimento realizado ou indicado pelos “pseudoprofissionais”, os mesmos serão responsabilizados civil e criminalmente. Mas, mesmo que a atuação desses “profissionais” seja totalmente correta, conforme os padrões das profissões citadas, seu comportamento não será aceito pela sociedade e eles serão impedidos de continuar a atuar pelos conselhos das ditas profissões.

Nestes casos, um dos conceitos que se evidencia é o da capacidade ética-profissional e o da formação acadêmica que transmite o conhecimento científico necessário para o exercício da profissão. As áreas da medicina e da veterinária constituem claramente domínios científicos específicos, que servem de embasamento para a correta ação profissional.

Imagine, agora, uma nova situação, na qual uma pessoa embarque, com seu cônjuge e filhos, para uma viagem de avião à Europa. A viagem, de catorze horas de duração e que custou milhares de dólares, será conduzida por um comandante, qualificado pelo órgão competente.

Para cumprir com suas obrigações profissionais, este piloto utilizará conhecimentos de aerodinâmica, meteorologia, regras de tráfego aéreo, física, matemática, geografia, inglês, psicologia, pilotagem, gerenciamento de sistemas, informática, eletrônica, administração de recursos humanos, fisiologia, direito internacional e outros. Estarão sob sua responsabilidade: uma aeronave avaliada em milhões de dólares, centenas de passageiros e mais de uma dezena de

tripulantes. Seu ordenado é expresso em cinco dígitos sendo muito acima da média nacional e sua formação escolar seguiu sem problemas até completar o ensino médio.

Seu conhecimento, responsabilidade e salário não são compatíveis com a formação do antigo segundo-grau. Mesmo que este comandante possua curso universitário, o mesmo não é na sua área de atuação. Como uma pessoa que exerça a profissão de médico sendo formada em ciências econômicas, por exemplo.

Surge, então, a seguinte inquietação: qual é a diferença entre a medicina, a economia e a aeronáutica? No que difere a especificidade do conhecimento do médico, do economista e do aviador?

As duas primeiras possuem o estatuto de ciência. As ciências médicas e as ciências econômicas são largamente ensinadas e seu objeto de estudo já foi exaustivamente descrito, havendo inúmeras instituições de pesquisa atuando em ambos os campos. Não há dúvidas quanto aos seus estatutos epistemológicos.

No caso da aeronáutica, ao contrário, não existem estudos epistemológicos que descrevam o seu campo de atuação e seu objeto de estudo, de forma a servir de balizamento para o crescimento das pesquisas. Se um campo não é reconhecido como ciência, sérios entraves aparecerão para o surgimento de cursos acadêmicos nas universidades. As mesmas são locais das ciências e das artes, não do conhecimento vulgar.

Em quê é formado o jovem a quem o Estado confia o comando de um avião de caça de alto desempenho, munido com armamento ativo, para efetuar missões de emprego real ou de treinamento? Qual a natureza do conhecimento empregado pelo comandante de um avião comercial a quem confiamos a condução segura de nossos entes queridos através de uma travessia oceânica transcontinental?

Em uma época de crises na aviação comercial brasileira este assunto se revela da maior importância para o estabelecimento do status científico da aeronáutica e o conseqüente balizamento da direção a ser seguida nas pesquisas e no ensino da aviação. A característica estratégica deste segmento da sociedade

ficou patente durante o “apagão aéreo” do ano de 2006 e é reforçada a cada acidente envolvendo aviões de transporte regular de passageiros.

A relevância do tema proposto assenta-se na própria finalidade da epistemologia contemporânea. Conforme afirma Bunge (1987, p.17):

O epistemólogo atento à ciência do seu tempo pode ser ainda mais útil, uma vez que pode participar do desenvolvimento científico, ainda que indiretamente, ao contribuir para mudar positivamente os alicerces filosóficos da pesquisa e da política da ciência.

Dentre os alicerces da pesquisa e da política da ciência aeronáutica é interessante que sejam citadas as modificações recentes na estrutura do ensino aeronáutico no Brasil.

Não é objetivo deste trabalho discutir o surgimento dos cursos de aviação no Brasil no início do século XX, porém um marco significativo foi a fundação da Escola de Aeronáutica, em 1941, junto com a criação do Ministério da Aeronáutica. Esta escola, agora denominada Academia da Força Aérea, serve como modelo da formação superior de aviadores no Brasil.

Desde 1994 surgiram diversos cursos de Bacharelado e Tecnologia em Ciências Aeronáuticas em faculdades e universidades brasileiras, o primeiro deles tendo sido estabelecido pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul em parceria com a extinta VARIG, na época a maior companhia aérea brasileira. Hoje, os cursos de Ciências Aeronáuticas do Ensino Superior convivem com os cursos de pilotagem ministrados por aeroclubes e cursos de aviação, os quais mantêm a antiga estrutura de ensino.

Os profissionais egressos dos cursos superiores encontram opções de pós-graduação acadêmica na forma de cursos de especialização *latu-sensu*, conforme já foram oferecidos, por exemplo, pela Universidade Estácio de Sá (UNESA), no Rio de Janeiro, pela Universidade de Brasília (UNB) e pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), em São José dos Campos - SP.

No Comando da Aeronáutica (COMAER), foi criado o Programa de Pós-Graduação em Aplicações Operacionais (PPGAO), com cursos de mestrado *strictu-sensu* frequentados por diversos oficiais, inclusive os aviadores. O Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) criou, em conjunto com o Instituto de Tecnológico de Aeronáutica (ITA), um curso de mestrado *latu-sensu* em Segurança de Voo e Aeronavegabilidade Continuada. A Academia da Força Aérea (AFA) passou a graduar os cadetes do Curso de Formação de Oficiais Aviadores (CFOAv) com o título de Bacharel em Ciências Aeronáuticas, conforme previsto na Portaria DEPENS 216/DE-1, de 31/08/2007.

Neste contexto, este trabalho realiza uma reflexão sobre o tema da formação do aviador no Brasil, podendo servir como embasamento teórico para reformulação da política de formação da aviação civil ainda em vigor no país. Afinal, conforme afirma Bunge (1987, p.231-232):

Quando uma organização estatal se propõe impulsionar o desenvolvimento científico necessita fazer planos para isso, uma vez que os recursos disponíveis são limitados (mesmo quando sejam vultosos) e existem certas metas (em geral, mais econômicas que culturais ou políticas). Isto é razoável. Há, contudo, vários estilos de planejamento do desenvolvimento científico, cada um dos quais responde a uma determinada concepção da natureza da ciência e do seu lugar na sociedade.

Através de estudos epistemológicos, poderá ser elucidada qual a natureza da Ciência Aeronáutica e qual o seu lugar entre os demais campos do saber científico, constituído, exercido no Brasil, formando assim a base teórica norteadora da organização didática da estrutura de formação e pós-formação nas áreas afetadas.

As considerações aqui expostas podem ser aplicadas na maioria dos países do mundo, uma vez que os paradigmas e as práticas de formação vigentes são semelhantes.

2 AERONÁUTICA OU AVIAÇÃO?

Uma das dificuldades de se classificar cientificamente o conhecimento aeronáutico reside na escassez de fontes epistemológicas sobre a aeronáutica em si. Uma das poucas referências acadêmicas encontradas em língua portuguesa sobre o assunto, o “Dicionário Enciclopédico de Astronomia e Astronáutica”, define Aeronáutica como sendo a “arte e ciência que envolve o planejamento e a fabricação de veículos que se deslocam através do espaço aéreo” (MOURÃO, 1995).

Analisando a definição apresentada, percebemos que a mesma é incompleta, focando apenas no planejamento e fabricação das aeronaves, que seria o objeto da engenharia aeronáutica. Esta, por se constituir uma subárea da engenharia, possui seu estatuto epistemológico bem definido.

O significado do termo pode ser completado acrescentando-se que, além de “envolver” o planejamento e a fabricação dos veículos que se deslocam através do espaço aéreo, a Aeronáutica inclui a operação, utilização, manutenção, a infraestrutura de apoio e todos os conhecimentos e técnicas necessários para se conseguir o voo.

Ao ser pesquisado o termo “aeronautics” (que seria a tradução literal de aeronáutica para a língua inglesa) em páginas de busca da internet, fica patente o uso do primeiro significando engenharia aeronáutica. Foram encontradas referências como a citada no site da National Air and Space Administration (NASA):

Aeronautics is the study of the science of flight. Aeronautics is the method of designing an airplane or other flying machine. There are four basic areas that aeronautical engineers must understand in order to be able to design planes [aerodynamics, propulsion, materials and structures, stability and control]. To design a plane, engineers must understand all of these elements.³

Em uma tradução livre para o português, significa: aeronáutica é o estudo da ciência do voo. Aeronáutica (engenharia aeronáutica) é o método de projetar um

³ <http://www.ueet.nasa.gov/StudentSite/aeronautics.html> . Consulta dia 11/05/2010.

aeroplano ou outra máquina voadora. Existem quatro áreas básicas que os engenheiros aeronáuticos devem entender para serem capazes de projetar aeronaves. [aerodinâmica, propulsão, materiais e estruturas, estabilidade e controle]. Para projetar uma aeronave, engenheiros devem entender todos esses elementos.

Em concordância com este significado do termo “aeronautics”, muitas das instituições acadêmicas chamadas de “Department of Aeronautics”, encontradas nas buscas na internet, eram departamentos ou escolas de engenharia aeronáutica ligadas a faculdades de engenharia ou centros de tecnologia de universidades.

Alguns dos resultados retornados na busca podem ser citados como exemplo: Department of Aeronautics and Astronautics – Massachusetts Institute of Technology (MIT); Department of Aeronautics and Astronautics, Stanford University, California; Department of Aeronautics and Astronautics National Cheng Kung University, Taiwan; Department of Aeronautics of the Imperial college of London.

No Brasil, o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) utiliza o termo em concordância com este entendimento de “aeronautics” em inglês. Ao contrário do que se pode entender em uma leitura rápida do nome, o uso da preposição “de”, em vez de contração “da” (preposição “de” acrescida do artigo definido “a”) no nome do ITA, mostra que o substantivo “aeronáutica” não se refere ao Ministério da Aeronáutica ou ao Comando da Aeronáutica que o sucedeu. Aeronáutica, posto desta forma, significa a área de atuação, ou a ciência, na qual o instituto efetua suas pesquisas tecnológicas e ministra seus cursos, ou seja, engenharia aeronáutica.

Esta análise do nome do ITA é coerente com a história da sua criação. Conforme procura mostrar Botelho (1999, p.139):

desde o final da década de 30, um grupo de oficiais militares ligados à Aeronáutica, tanto do Exército quanto da Marinha, já vinha lançando as bases de uma protopolítica científica e tecnológica, centrada na pesquisa tecnológica orientada para o setor produtivo e alicerçada no estabelecimento de um novo modelo institucional e conceitual de ensino de Engenharia, baseado no modelo norte-americano do Massachusetts Institute of Technology (MIT).

Uma das exceções foi o “Nebraska Department of Aeronautics”, que é um órgão de governo estadual nos Estados Unidos (EUA). Na página deste órgão são citados serviços para a comunidade da aviação como a melhoria de aeroportos, construção e projeto de equipamentos, serviço de transporte para autoridades estaduais, educação em aviação e publicações aeronáuticas. A missão do departamento, conforme citado no site, é facilitar o progresso **da aviação** no Nebraska ⁴.

Por outro lado, o verbete “aeronáutica”, quando consultado em dicionários escolares da língua portuguesa, apresenta uma definição mais abrangente e, por isso, mais vaga. No Dicionário Básico Escolar Koogan-Larousse, de Antônio Houaiss, aeronáutica é definida simplesmente como sendo “ciência da navegação aérea”. Ao nos reportarmos aos verbetes ciência, navegação e aéreo e outros similares encontramos os significados que são mostrados a seguir (tabela 01):

Tabela 1 – Definição de verbetes no dicionário.

Verbetes	Definição
Aeronáutica	s.f. Ciência da navegação aérea.
Ciência	s.f. Conjunto organizado de conhecimentos relativos a certas categorias de fatos ou fenômenos.
Navegação	s.f. Ação ou efeito de navegar. / Ciência de dirigir um navio, avião ou espaçonave.
Navegar	v.i. Viajar no mar, lagos, cursos de água ou nos ares. / Fazer um navio ou um avião seguir uma rota determinada.
Aéreo	adj. Formado de ar; da natureza do ar: <i>corpos aéreos</i> . / Que se passa no ar: <i>fenômenos aéreos</i> . / Relativo à aviação: <i>ataque aéreo</i> ; <i>base aérea</i> . / Fig. Leve, vago.
Aviação	s.f. Navegação aérea, por meio de balões, dirigíveis, aviões ou planadores.
Aeronauta	s.m. Pessoa que pratica a navegação aérea.
Aviador	s.m. Pessoa que pilota um avião.
Aeróstato	s.m. Aparelho cheio de um gás mais leve que o ar, e que pode, por isso, elevar-se e sustentar-se na atmosfera.
Aeronave	s.f. Nome genérico dos aviões, dirigíveis e todos os aparelhos voadores.

Fonte: Houaiss.

Na falta de uma definição acadêmica claramente postulada previamente, propomos a adoção dos termos na seguinte forma:

⁴ <http://www.aero.state.ne.us/> . Consulta dia 11/05/2010.

- a) aeronáutica deve ser utilizada em sua significação mais abrangente, incluindo todas as disciplinas científicas que concorrem para a navegação aérea;
- b) aerostação refere-se ao estudo e à atividade de voo de objetos mais leves que o ar, aí incluídos balões e dirigíveis;
- c) aviação designa o conhecimento específico da operação de aeronaves mais pesadas que o ar, aí incluído a pilotagem de aviões e helicópteros bem como todas as atividades técnicas gerenciais voltadas para possibilitar a atividade dos aviadores;
- d) engenharia aeronáutica denomina a parte da ciência aeronáutica que trata do projeto e construção de uma aeronave.

As atividades técnicas gerenciais voltadas para possibilitar a atividade dos aviadores, incluídas no escopo das atividades da aviação, são entendidas como aquelas para as quais o conhecimento específico dos aviadores é imprescindível, além da pilotagem propriamente dita. São atividades normalmente exercidas por pessoas nos cargos de gerente ou chefe de operações, piloto chefe, piloto chefe de equipamento, gerente ou chefe de instrução e treinamento, instrutor de matérias específicas de aviação e investigador de acidentes aeronáuticos.

Otto Lilienthal, um dos mais antigos pioneiros da aviação, afirmou que: “To invent an airplane is nothing. To build one is something. But to fly is everything”⁵ (LILIENTHAL apud NASA, 2002, p. 2). Tal frase mostra que, desde o princípio do seu desenvolvimento, a aeronáutica envolveu múltiplas dimensões, aí incluídas a invenção, o estudo e a prática voltados para o mesmo objeto de estudo. Para o melhor entendimento do contexto que envolve o saber aeronáutico, a inter-relação histórica dessas atividades é apresentada a seguir.

⁵ “Inventar um avião não é nada. Construir um é alguma coisa. Mas voar é tudo” – Otto Lilienthal (1848-1896), inventor alemão, pioneiro e mártir da aviação. Construtor de planadores realizou mais de 2000 vôos, falecendo após testar um de seus inventos.

3 AERONÁUTICA: CIÊNCIA, TECNOLOGIA, ARTE E OFÍCIO

Estudando-se a evolução da atividade aeronáutica moderna observa-se que, no início da mesma (séculos XVIII, XIX e primeiros anos do séc. XX), os estudos pioneiros eram conduzidos por pesquisadores, precursores dos físicos e engenheiros atuais. Com a evolução do saber teórico, e o sucesso de fazer voar os primeiros modelos não tripulados de aeronaves - na segunda metade do século XIX, houve a necessidade de pilotá-las. Os primeiros aviadores eram, com pouquíssimas exceções, os próprios projetistas das aeronaves. Desta forma foi com Otto Lilienthal, com Alberto Santos-Dumont, com os Irmãos Wright e outros. Uma exceção, que confirma a regra, aconteceu com o piloto do Aerodrome, aeronave projetada e construída por Samuel Pierpont Langley em Washington, D.C., cujas tentativas fracassadas de voar foram conduzidas, em 1903, pelo engenheiro e piloto de testes Charles M. Manly, contratado para tal função devido à idade avançada do Dr. Langley. (WEGNER, 1997, p.24).

Conforme afirmou Igor Sikorsky, ele mesmo um dos engenheiros aeronáuticos e piloto de testes em atividade a partir das primeiras décadas do século XX: "At that time [1909] the chief engineer was almost always the chief test pilot as well. That had the fortunate result of eliminating poor engineering early in aviation"⁶. (SIKORSKY apud AOPA PILOT MAGAZINE, 2003).

A partir do sucesso dos primeiros voos e do estabelecimento dos primeiros recordes em aviação, outras pessoas que não estavam ligadas ao desenvolvimento das aeronaves se interessaram por aprender a técnica de pilotagem das mesmas. Seja por conta própria, seja através do contato com os inventores pioneiros ou nas primeiras escolas de aviação surgidas no mundo, aviadores de um novo tipo, apartados da engenharia aeronáutica, começaram a surgir.

Para estes aviadores, atualmente denominados pelas companhias aéreas

⁶ Em uma tradução livre: "Naquele tempo [1909] o engenheiro-chefe quase sempre era, também, o piloto-chefe de testes. Isso teve o afortunado resultado de eliminar na aviação desde cedo as soluções pobres de engenharia."

de “tripulação técnica”, a utilização do seu conjunto de saberes aeronáuticos está limitada à dimensão prática, executiva, que ocorre na preparação para o voo e no transcorrer propriamente dito do mesmo. Aviação torna-se um meio de vida, uma forma de sustento financeiro e uma profissão reconhecida: piloto de avião. Nestes casos, a técnica aprendida passou a cumprir a função de satisfação de necessidade descrita por Bartholo:

A técnica preenche um imperativo existencial do Homem ao satisfazer uma necessidade de estabilização da relação Homem/mundo. (BARTHOLO, 1989, p.23).

Na verdade, o processo histórico de profissionalização dos aviadores, que passaram da condição de “aventureiros do ar”, na década de 1920, para a de “profissionais altamente qualificados tecnicamente”, a partir dos anos 1950, veio ao encontro da necessidade de assegurar as condições de existência daqueles que optaram por esta atividade como profissão. Ainda nas palavras do professor:

Para A. Gehlen a necessidade de se adequar de modo duradouro as necessidades e interesses à ação construtiva é um imperativo da sobrevivência do Homem no mundo. [...] A técnica, entendida como o conjunto de meios materiais e habilidades que permitem uma superação da “ausência de meios” biológica, ganha assim uma fundamentação antropológico-filosófica como um instrumento para assegurar as condições de existência do Homem no mundo. (BARTHOLO, 1989, p. 22).

A aviação demonstra de maneira explícita a “ausência de meios” biológica sendo compensada por um conjunto de meios materiais e habilidades. Seres humanos, bípedes terrestres, munidos de um artefato de engenharia, o avião, e dotados de habilidades específicas, a pilotagem, ultrapassam as barreiras naturais inerentes à sua morfologia e conseguem voar.

É possível perceber que, daqueles tempos até hoje, a comunidade dos profissionais da aeronáutica ficou dividida entre aqueles que desenvolvem a ciência e os que praticam a técnica do voo. Entre os primeiros encontram-se os engenheiros, psicólogos, médicos e alguns aviadores, tais como os pilotos de

ensaios em voo e os investigadores de acidentes aeronáuticos.

Os pilotos de ensaios em voo desenvolvem a ciência aeronáutica através dos testes de novas aeronaves, novos sistemas ou modificações novas. Os procedimentos, realizados em conjunto com engenheiros aeronáuticos, seguem rigorosos padrões científicos oriundos das práticas da engenharia voltados para a avaliação das características de pilotagem e outras características das aeronaves de interesse para a aviação.

Os investigadores de acidentes aeronáuticos desenvolvem a ciência aeronáutica através do estudo aprofundado dos casos de acidentes. Neste caso a ciência pode ser percebida em duas utilizações distintas: o uso de técnicas científicas para o levantamento e análise dos dados dos acidentes e a evolução da ciência aeronáutica através da elucidação dos casos de insucesso. Tal como outros campos científicos, na aeronáutica o processo de tentativa e erro contribui para a evolução do conhecimento do campo. O reconhecimento das características científicas da investigação de acidentes aeronáuticos é revelado no tema do 39º Seminário Anual da ISASI – International Society of Air Safety Investigators⁷, realizado em setembro de 2008 em Halifax, Canadá. O tema de trabalho deste encontro foi: “Investigation: The Art and the Science”⁸.

No desenvolvimento do campo encontram-se ainda outros aviadores que por vocação própria efetuam estudos e publicam trabalhos de caráter técnico-científico. Alguns dos fóruns onde é possível observar a atuação desses pesquisadores são as associações nacionais e internacionais de pilotos, como, por exemplo, a IFALPA – International Federation of Air Line Pilots Association⁹ e a própria ICAO – International Civil Aviation Organization, órgão de aviação civil mundial ligado à Organização das Nações Unidas.

No Comando da Aeronáutica também existem exemplos de aviadores-

⁷ Sociedade Internacional dos Investigadores de Segurança de Voo.

⁸ Mais informações sobre o seminário disponíveis em <http://www.isasi.org/isasi2008.html>

⁹ Federação Internacional das Associações de Pilotos de Linha Aérea. Mais informações disponíveis em <http://www.ifalpa.org/>

pesquisadores. Alguns trabalhos são realizados nos cursos de carreira e em atividades do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA).

Os demais aviadores profissionais, militares e civis, e os pilotos privados estão entre os que praticam o voo enquanto técnica, sem efetuar contribuições formais ao conteúdo científico do campo. É como se na atividade cotidiana da aeronáutica a prática fosse realizada sem se referenciar à sua base científica e a ciência produzida permanecesse inacessível ao praticante técnico.

Tal aspecto reflete o ocorrido nos outros campos do saber, como afirma Moraes (1988, p. 117): “Por muito tempo a ciência e a técnica foram tomadas como especialidades bem distintas. E o divórcio que existiu entre ambas tinha efeito igual ao da especialização e divisão do trabalho na indústria”.

A ciência se ocupava do pensar enquanto a técnica se ocupava do fazer, como nos mostra a etimologia dos termos.

A palavra latina SCIENTIA provém de SCIRE, ou seja, aprender ou alcançar conhecimento. [...] Já a palavra técnica tem origem grega (téchné) e, desde o princípio, significou arte – em sentido de habilidade ou ofício. Veja-se porém que TÉCHNÉ não era uma habilidade qualquer senão aquela que seguisse certas regras. Numa linguagem mais em voga hoje, diríamos que a técnica nos dá o como (ou, o know-how) enquanto que a ciência procura nos oferecer o porquê. (ibidem, p.50).

Por outro lado, com o advento da revolução industrial e, posteriormente, da sociedade da informação a relação entre ciência e técnica se modificou profundamente.

[...] nos dias atuais, ciência e técnica são atividades absolutamente interdependentes e, até certo ponto, fundidas. Dizemos até certo ponto, porque há o seguinte, [...] ‘Embora não haja prática científica separada totalmente dum contexto técnico, há técnicos isolados totalmente numa prática científica: virados para a pura operacionalidade sem que esta fundamente qualquer espécie de saber’. (DE DEUS apud MORAIS, 1988, p.50).

Por outro lado, a visão que muitos cientistas têm da técnica, como algo

apartado da ciência, é desconstruída através da análise da interdependência entre a ciência contemporânea e seu aparato técnico de medição. Nas palavras do Prof. Bartholo:

É comumente defendida nos meios acadêmicos contemporâneos a posição de que a técnica moderna seja uma novidade radical porque ela é essencialmente “ciência natural aplicada”. Esta afirmativa ignora as relações recíprocas entre técnica e ciência natural e, ao ignorá-las, perde de vista algo de distintivo na ciência moderna: sua indissolúvel vinculação ao método experimental e com isso à exatidão dos aparatos técnicos de medida. (BARTHOLO, 1989, p.61).

4 A NECESSIDADE DE MUDANÇA DO PARADIGMA

A realidade entre a maioria dos aviadores e outros profissionais da Aeronáutica parece ser a de técnicos isolados totalmente de uma prática científica. Diferentemente de outros campos do saber e, principalmente de outras tecnologias, como, por exemplo, a medicina, a odontologia e a engenharia.

Médicos, dentistas e engenheiros, frequentemente, em sua prática diária, coletam dados que são apresentados em congressos científicos das suas especialidades. Mesmo aqueles profissionais que são mais afeitos à prática do que à pesquisa, e que não escrevem trabalhos, comparecem a esses congressos para acompanhar o progresso dos seus campos, informando-se dos avanços obtidos e aprendendo novas técnicas desenvolvidas por colegas pesquisadores.

Esta conjunção da ciência e da técnica, impulsionadora do mundo contemporâneo, chama-se tecnologia.

Conforme Bunge (1987, p.186): “Habitualmente, entende-se por tecnologia a técnica que emprega conhecimento científico”.

Em qualquer processo tecnológico de alto nível [...] tanto os pesquisadores (não tanto porém os técnicos) como os administradores ou dirigentes utilizam numerosas ferramentas conceituais como [...] a teoria das decisões. [...] No caso de serem inovadores ou criativos, os pesquisadores e decisores tentarão ou mesmo inventarão novas teorias ou novos procedimentos. Em suma,

a tecnologia não está separada da teoria nem é mera aplicação da ciência pura: tem uma componente criativa particularmente manifesta na pesquisa tecnológica e no planejamento de políticas tecnológicas. (ibidem, p.190-191).

Melhor expressando, nos processos tecnológicos de alto nível, como a aeronáutica pode ser considerada, as ferramentas da pesquisa científica são fundamentais para o desenvolvimento da atividade-fim. Devendo a pesquisa servir à prática e, ao mesmo tempo, dela se servir.

Na falta dessa interação, como acontece hoje na aeronáutica, pode ser esperada uma estagnação no desenvolvimento, comparável com a análise sobre a ciência grega realizada por Schwartz (1975, p.29).

O que deteve a ciência grega não foi principalmente a presença de erros de teoria e de método, desde que o germe de muitas das teorias atualmente vigentes aparece nas obras dos sábios gregos. Seu desenvolvimento foi impedido pelo divórcio entre a técnica e a teoria, entre o técnico e o pensador.

Ou seja, “[...] foi o abismo entre o saber e o fazer”. (MORAIS, 1988, p. 33-34).

Sabemos, contudo, que de GALILEU em diante a ciência e a técnica nunca puderam, de fato, desenvolver-se apartadamente. Acontece que, durante o Renascimento e um pouco depois, as técnicas foram denominadas ‘artes’, por influência da concepção grega. (ibidem, p.106-107).

Este sentido do termo “arte” também está referenciado no Dicionário Básico de Filosofia (JAPIASSU, 2006, p.18):

Arte (lat. Ars: talento, saber fazer) 1. Como sinônimo de técnica, conjunto de procedimentos visando a um certo resultado prático. Nesse sentido, fala-se de artesanato. Opõe-se à ciência, conhecimento independente das aplicações práticas, e à natureza concebida como princípio interno [...].

Talvez por todas essas considerações a técnica de pilotagem seja comumente descrita como: a arte e a ciência de conduzir uma aeronave. Uma das dificuldades de se realizar teorizações abstratas sobre esta atividade talvez resida no fascínio que ela exerce em todos os envolvidos.

O fascínio exercido pelos maquinismos automáticos sobre o Homem independe, para A. Gehlen, do rendimento técnico e sim expressa um “fenômeno de ressonância”. O Homem, que em regiões centrais de sua própria Natureza vive de automatismos rítmicos, se sente fascinado pelos processos análogos do mundo exterior. O “fenômeno de ressonância” caracteriza então uma autocompreensão objetivizada do Homem, que projeta sua própria imagem no Mundo e a imagem do Mundo em sim mesmo. (BARTHOLLO, 1989, p. 24).

De fato, são necessários inúmeros conhecimentos científicos para a condução segura de uma aeronave. Um bom comandante necessita utilizar, em sua atividade diária de voo, conceitos extraídos de diversos ramos da ciência como, por exemplo: aerodinâmica, ciência dos materiais, termodinâmica, psicologia, administração, direito, fisiologia, medicina, nutrição, eletrônica, informática, meteorologia, cartografia, geografia, linguística, didática, teoria dos sistemas e cibernética, entre outros. E a conjunção de todos esses saberes ainda não seria suficiente para fazê-lo um aviador. Ainda existe uma vastidão de conhecimentos profissionais específicos relativa à aeronáutica, à aviação e à pilotagem.

Infelizmente, porém, ainda existe um grande vazio teórico e epistemológico, como pudemos observar na definição de aeronáutica divulgada no meio científico, o que torna a verdadeira atividade profissional da aviação desconhecida do grande público e velada para a maioria dos pesquisadores da ciência.

Fica patente, então, a necessidade de mudança do paradigma de formação de aviadores civis vigente, focado apenas na apreensão da técnica de pilotagem e escassos conhecimentos básicos, para uma formação de caráter acadêmico, executada em instituições de ensino superior, e inserida no contexto da ciência e da tecnologia contemporâneas.

AGRADECIMENTOS

Ao Maj Inf Santos, instrutor da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica e ao Prof. Dr. Bartholo, professor do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da COPPE/UFRJ.

REFERÊNCIAS

BARTHOLO, Roberto S. Jr. **Os labirintos do silêncio**: Cosmovisão e tecnologia na modernidade. Editora Marco Zero/COPPE/UFRJ: 1989.

BOTELHO, Antonio José Junqueira. **Da utopia tecnológica aos desafios da política científica e tecnológica**: o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (1947-1967). Rev. bras. Ci. Soc., Feb. 1999, vol.14, no.39, p.139-154.

BUNGE, Mário. **Epistemologia**: curso de atualização. São Paulo: T.A.Queiroz, 1987. 2.ed.

HOUAISS, Antônio de. **Dicionário básico escolar Koogan-Larousse**. Rio de Janeiro: Larousse do Brasil, 1982.

JAPIASSÚ, Hilton, MARCONDES, Danilo. **Dicionário básico de filosofia**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2006. 320 p.

MORAIS, Régis de. **Filosofia da ciência e da tecnologia**. Campinas: Papyrus, 1988. 7 ed.

MOURÃO, Ronaldo Rogério de Freitas. **Dicionário enciclopédico de astronomia e astronáutica**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1995. 2 ed.

National Air and Space Administration (NASA). Website: aeronautics. 2002. Disponível em: <http://www.ueet.nasa.gov/StudentSite/aeronautics.html> . Acesso em: 11/05/2010.

Nebraska Department of Aeronautics. Website. Disponível em: <http://www.aero.state.ne.us/> . Acesso em: 11/05/2010.

SCHWARTZ, Eugene S. **A inflação da técnica**. São Paulo: Melhoramentos, 1975.

VIEIRA, Felipe Koeller Rodrigues. **A epistemologia das ciências aeronáuticas**. Rio de Janeiro: Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica. Trabalho de conclusão de curso. 2008.

WEGNER, Peter P. **What makes airplanes fly?** History, science, and applications of aerodynamics. New York: Springer-Verlag, 1997. 2.ed.

THE TRAINING OF AVIATORS IN BRAZIL (AND IN THE WORLD): THE STATUS QUO AND THE NEED TO CHANGE THE CURRENT PARADIGM

ABSTRACT: The technical-professional capacity and the superior academic training are contextualized in the case of aviators, and are related to an epistemological issue. The terms “aeronautics” and “aviation” are discussed, by means of an analysis of the various uses observed, and new definitions are proposed for them. The evolution of the profile of those involved with aeronautics is shown, ranging from the theoretical researchers and aviation pioneers up to the arrival of today’s professionals. The differentiation between aviation science and technique is a key issue which influences the paradigm relative to the training of new professionals. Test-pilots and aeronautical accident investigators are aligned with aeronautical

physicians, engineers and psychologists, as developers of aeronautical science, in opposition to aviators, who merely execute the flying techniques. The epistemological study of the techno-science shows that scientific research tools are fundamental for the development of the technical activity, and determine the need to change the current civil aviation training paradigm.

KEYWORDS: Aeronautics. Aviation. Epistemology. Professional Training.

O PROFISSIONAL DO SIPAER

Flávio Antonio COIMBRA Mendonça - M.Sc.¹

Daniella Baptista Maso²

Artigo submetido em 01/06/2010.

Aceito para publicação em 14/07/2010.

RESUMO: A segurança operacional é fundamental para o sucesso de uma empresa ou de uma unidade aérea, um valor pessoal para os funcionários dessas organizações, e uma fonte de vantagens que pode fortalecer qualquer instituição. As atividades de prevenção de acidentes fazem com que todos os funcionários acreditem que acidentes podem e devem ser prevenidos. Um efetivo Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional - SGSO exige uma maneira sistêmica quando do desenvolvimento da política de segurança operacional, de procedimentos e práticas que permitam a organização alcançar os seus objetivos relacionados à segurança de voo, modelo único que seja eficaz para todos. Uma das primeiras tarefas a ser estabelecida, durante a implementação de um SGSO, é escolha de um profissional de segurança operacional. Este profissional deve ser um membro do time de gerentes da empresa, ocupando uma posição de nível elevado dentro da hierarquia da organização para que possa ter autonomia e autoridade para tratar de assuntos relacionados à segurança operacional diretamente com o nível gerencial. Os profissionais do SIPAER devem conversar com os membros da alta direção na linguagem que eles entendem para conseguir suporte para planejar e desenvolver programas de prevenção de acidentes aeronáuticos - PPAA. Aumento dos lucros, redução de custos diretos e indiretos, e aumento da produtividade são expressões que devem ser usadas por aqueles profissionais quando conversando com a alta direção visando obter o apoio necessário ao sucesso das atividades de prevenção. O profissional do SIPAER deve ser íntegro e honesto. As Normas do SIPAER estabelecem padrões, obrigações, e responsabilidades que devem ser constantemente observadas pelos profissionais que desejam ter sucesso nas suas atividades de prevenção de acidentes.

PALAVRAS-CHAVE: SIPAER. Segurança Operacional. Profissional.

¹ Tenente Coronel Aviador da Força Aérea Brasileira. Oficial de Segurança de Voo desde 1996. Realizou o Curso de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos no Instituto Francês de Segurança de Voo em 2004 e o Curso de Investigação de Acidentes Aeronáuticos na Universidade do Sul da Califórnia em 2006. É Mestre em Segurança de Voo pela Universidade Central do Missouri. Exerceu a função de Coordenador da Comissão de Controle do Perigo Aviário no Brasil de 2003 a 2007 e Coordenador do Comitê CARSAMPAF de Prevenção do Perigo Aviário e Fauna de 2003 a 2007. Atualmente realiza Curso de Comando e Estado Maior na UNIFA, no Rio de Janeiro – RJ. fcoi@terra.com.br.

² Elemento credenciado SIPAER - Atividades Aeroportuárias desde 2004. Auditora da Qualidade – Norma ISO desde 2003. Curso de Ground Operation Safety Audit, na IATA (Genebra), em 2005. daniellamaso@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

O Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) foi instituído pelo Decreto nº 69.565, de 19 de novembro de 1971 e reestruturado pelo Decreto 87.249 de 07 de junho de 1982. A legislação atual estabelece que “Compete ao Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as atividades de investigação e de prevenção de acidentes Aeronáuticos” (BRASIL, 1986, p.20).

O Decreto nº 69.565, de 19 de novembro de 1971, criou o CENIPA como órgão central do SIPAER, cuja missão é planejar, gerenciar, controlar e executar as atividades relacionadas à prevenção e investigação de acidentes aeronáuticos. O sistema tem ainda como atribuições: planejar, normatizar, orientar, coordenar, controlar e supervisionar as atividades de prevenção de acidentes aeronáuticos envolvendo a infraestrutura aeronáutica brasileira, incluindo, entre outros, a aviação militar, a aviação civil, os operadores brasileiros de aeronaves civis e militares, a infraestrutura aeroportuária brasileira, o controle do espaço aéreo brasileiro, a indústria aeronáutica brasileira e todos os segmentos relacionados (BRASIL, 2010).

Cabe ainda ao CENIPA planejar, executar e supervisionar a formação, o treinamento e o aperfeiçoamento técnico-profissional dos recursos humanos para o exercício das atividades no âmbito do SIPAER (BRASIL, 2008a).

A capacitação técnica do pessoal do SIPAER cuja eficácia resulta do trabalho desenvolvido por diversos profissionais nas organizações dentro do Sistema é necessária para seu eficiente funcionamento. A capacitação técnica engloba a formação básica, por meio de cursos de prevenção e investigação de acidentes e incidentes aeronáuticos no Brasil, e a atualização técnico profissional que acontece pela participação em eventos no país e no exterior, nas diversas áreas da segurança operacional (BRASIL, 2010).

De acordo com Manuele (2003), os praticantes da segurança operacional buscam, constantemente, o reconhecimento pela sociedade da importância de seu

trabalho para o sucesso da indústria aeronáutica. Seguindo Manuele (2003), se faz necessário que o conteúdo e a qualidade do desempenho desses profissionais estejam à altura das demandas e do desenvolvimento da aviação. O sucesso da organização está diretamente ligado ao nível com que desenvolve suas atividades de segurança operacional. Neste aspecto, a eficácia e a eficiência do profissional do SIPAER são características necessárias para que a empresa atinja seus objetivos.

O objetivo deste trabalho é compilar informações científicas e técnicas relacionadas à formação técnica e as características necessárias ao sucesso dos profissionais da segurança operacional.

Quanto aos fins a presente pesquisa usará a metodologia proposta por Vergara (2004), sendo definida como exploratória a fim de ampliar o conhecimento sobre o tema. Pesquisas exploratórias são investigações empíricas cujo objetivo é a formulação de questões ou de um problema com as seguintes finalidades: desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno para a realização de uma pesquisa futura mais precisa ou para modificar e clarificar conceitos.

De acordo com Gil (2002), a pesquisa exploratória visa adquirir maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito, ou seja, tem como objetivo principal o aprimoramento de ideias. Seu planejamento é bastante flexível de modo que permita a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado.

Utilizou-se, ainda, a pesquisa documental, analisando-se diversas legislações que normatizam as atividades relacionadas à formação técnico-profissional do pessoal do SIPAER. Quanto aos meios de investigação, será uma pesquisa bibliográfica e documental. Através de consultas a livros de segurança operacional e legislações voltadas à prevenção de acidentes aeronáuticos, será identificada a base teórica que dará a característica científica a este artigo.

2 A MISSÃO DO PROFISSIONAL DO SIPAER

A aviação mundial desenvolveu-se a passos largos desde o voo do 14-Bis no início do século passado. De acordo com a Organização de Aviação Civil Internacional – OACI (2006), este progresso não teria sido possível sem as diversas atividades desenvolvidas por profissionais da segurança operacional e o desenvolvimento tecnológico voltado à prevenção de acidentes. Considerando-se as diversas maneiras pelas quais os fatores de risco podem evoluir para acidentes aeronáuticos, tais profissionais buscam, incansavelmente, novas formas de evitar a ocorrência de tragédias no setor.

Os profissionais desta área, Oficiais de Segurança de Voo (OSV), Oficiais de Segurança Operacional (OSO), Agentes de Segurança de Voo (ASV), Agentes de Segurança Operacional (ASO) e Elementos Credenciados trabalham interligados e em harmonia, para que o objetivo do Sistema seja atingido. A nobre missão de evitar acidentes aeronáuticos é uma atividade muito peculiar e, por isso, os integrantes do Sistema devem seguir rigorosamente as normas do SIPAER e buscar com este uma interação, já que todos são elos da mesma corrente, a Segurança de Voo.

O CENIPA define prevenção de acidentes aeronáuticos como:

Atividade que envolve todas as tarefas realizadas com o objetivo de evitar a perda de vidas e de bens materiais em decorrência de acidentes aeronáuticos. A prevenção de acidentes é realizada mediante a aplicação de mecanismos de gestão da segurança operacional (BRASIL, 2008b).

Os gerentes de empresas aéreas e os comandantes de Esquadrões Operacionais são na verdade os grandes responsáveis pela segurança operacional. As empresas aéreas mais seguras do mundo têm uma política de segurança operacional clara e bem definida, iniciando-se no mais alto nível da empresa e fluindo aos seus níveis operacionais.

A key indicator of management's commitment to safety is the adequacy of resource allocations. Establishing an appropriate management structure, assigning responsibilities and

accountabilities, and allocating appropriate resources must be consistent with the organization's stated safety objectives. Sufficient experienced staff, relevant and timely training, and funding for the necessary equipment and facilities are fundamental to creating a working environment in which everyone takes safety seriously (OACI, 2006, p. 12.1).

De acordo com Wood (2003), as organizações mais eficientes são também as mais seguras. Apesar da necessidade de haver um balanço entre os investimentos em segurança operacional e o objetivo de se obter lucros, a alta gerência reconhece que os custos diretos e indiretos decorrentes de acidentes aeronáuticos podem comprometer a saúde financeira da instituição, dessa forma consideram os gastos em segurança de voo como investimentos.

A segurança operacional frequentemente atrai muita simpatia por parte de gerentes, mas nem sempre tal simpatia se traduz em ações. Seguindo Wood (2003), algumas empresas de transporte aéreo só agem em prol da prevenção de acidentes quando cumprindo normas e legislações oriundas da autoridade de aviação civil ou para auferir benefícios financeiros.

A falta de suporte da alta gerência pode contribuir para acidentes de consequências desastrosas, que podem, inclusive, levar empresas à falência. A empresa de aviação Pan Am, um ícone da indústria aeronáutica mundial quebrou após o acidente do voo 103 em Lockerbee, na Escócia, em 1998 (BASTOS, 2005).

A direção da empresa tem a autoridade e a responsabilidade de gerenciar os riscos dentro da organização, e isto pode ser alcançado com um método sistemático de identificação de situações de perigo e do gerenciamento do risco visando eliminar, reduzir, ou mitigar os fatores de risco. Apenas a alta gerência³ tem as ferramentas adequadas para produzir as mudanças necessárias na estrutura da instituição, pessoal, equipamentos, treinamento, políticas e procedimentos.

³ Management sets the organizational climate for safety. Without its wholehearted commitment to safety, safety management will be largely ineffective. By positively reinforcing safety actions, manager sends the message to all staff that it really cares about safety and that they should too (OACI, 2006, p. 2-6).

Quando o profissional do SIPAER se reporta diretamente ao *Chief Executive Officer* – CEO, a mensagem que é transmitida a toda a empresa é que a atividade de segurança operacional tem a mesma importância das outras funções da organização. Além disso, permite que aquele especialista em segurança de voo sintam-se confortável para tratar de quaisquer fatores que, de alguma forma, possam conduzir a acidentes aeronáuticos.

Bhagwati, na sua obra “Managing Safety: a guide for executives”, cita que a mensagem da alta gerência deve ser: “I want you to take time to do everything safely, however urgent or important it may be. Your safety is more important than production. If you cannot do it safely, do not do it” (BHAGWATI, 2006, p. 39).

Esta talvez seja a maior missão do profissional da segurança operacional, convencer a alta administração da organização de sua real importância para a prevenção de acidentes. Wood (2003) sugere que a alta direção seja convencida de que investir em segurança não se traduz em custo, mas, muito pelo contrário, em investimento que contribui para o sucesso da empresa.

Aumento dos lucros, redução de custos diretos e indiretos, e melhora na qualidade da produção são expressões que devem ser exploradas por profissionais da segurança de voo, quando despachando com o *Chief Executive Officer* – CEO.

Logicamente, a missão do profissional da segurança de voo vai muito além. O CENIPA, através das Normas Sistêmicas do Comando da Aeronáutica - NSCA, em especial a NSCA 3-2, Estrutura e Atribuições dos Elementos Constitutivos do SIPAER, e da NSCA 3-10, Formação e Capacitação dos Recursos Humanos do SIPAER, ambas de 31 de outubro de 2008 - e, ainda, através dos Programas de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos voltados às aviações civil e militar brasileiras - estabelecem outras atribuições e responsabilidades daqueles que labutam em busca do índice zero de acidentes aeronáuticos (BRASIL, 2008a; BRASIL, 2008b; BRASIL 2008c).

2.1 Atribuições do Profissional do SIPAER

O profissional do SIPAER deve ter um alto grau de integridade e responsabilidade. Sua posição exige uma capacidade de se adaptar, sem supervisão, a um ambiente de mudanças constantes. De acordo com a Flight Safety Foundation – FSF (2002), o responsável pela segurança operacional atua de forma independente dos outros setores de sua instituição, porém de forma coordenada. Uma das características desta função é a possibilidade de acionamento sem prévio aviso e/ou nas horas mais inconvenientes, especialmente após acidentes e incidentes aeronáuticos.

Ainda de acordo com a Flight Safety Foundation (2002), o profissional da segurança operacional é responsável por:

- manter um banco de dados com as estatísticas necessárias as atividades de prevenção de acidentes e incidentes;
- supervisionar as ações corretivas e recomendações de segurança operacional;
- coordenar com a autoridade de segurança operacional os assuntos de interesse de sua organização;
- agendar, planejar e coordenar as reuniões do comitê de segurança operacional da empresa, elaborar a ata; bem como pela supervisionar as ações decorrentes do evento;
- disseminar as informações de segurança operacional em todos os setores da instituição;
- manter ligação com fabricantes, autoridade aeronáutica, empresas semelhantes e instituições de segurança operacional reconhecidas mundialmente (OACI, FSF, Federal Aviation Administration - FAA, etc.);
- investigar acidentes e incidentes aeronáuticos (ou participar ativamente dos processos);
- realizar auditorias de segurança operacional;
- familiarizar-se com todos os aspectos das atividades da companhia,

buscando conhecer as características das atividades realizadas; e

- conhecer os profissionais da empresa, em especial aqueles que desempenham funções de gerência (ex. pilotos, manutenção, aeroportos).

Segundo a OACI (2006), o responsável pela segurança de voo funciona como uma referência para as atividades de prevenção, coleta e processamento das informações correlatas à sua atividade, em especial, aquelas fornecidas através de relatórios de prevenção, e proporciona assessoria aos gerentes de linha nos assuntos de segurança operacional.

Ainda de acordo com aquela organização, considerando-se que a maior e melhor fonte de informações são os funcionários da organização, o escritório do profissional da segurança operacional deve ser de fácil acesso. Isto é particularmente importante para assuntos relacionados a Fatores Humanos. É útil contar com um espaço voltado a conversas para que, se necessário, haja a tranquilidade e a confiança necessárias para se tratar assuntos de caráter reservado.

A área de interesse daquele que trabalha em prol da segurança operacional é imensa, incluindo-se nela os fornecedores externos de produtos e serviços. Conseqüentemente o gerente de segurança de voo deve promover boas relações de trabalho dentro desse espectro de atores que contribuem para a segurança de voo. Este relacionamento deve ser marcado por profissionalismo, competência, cordialidade, cortesia, integridade e honestidade (OACI, 2006).

O gerenciamento efetivo da segurança operacional requer uma abordagem sistêmica quando do desenvolvimento da política de segurança de voo, dos procedimentos e das práticas necessários para que a organização atinja seus objetivos (FAA, 2006).

A OACI define *Safety Management Systems* – SMS, no Brasil conhecido como Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional -SGSO como: “*an organized approach to managing safety, including the necessary organizational structures, accountabilities, policies and procedures*” (OACI, 2006, p. 1-2).

Um dos primeiros passos para a implementação de um SMS é a seleção de um gerente de segurança operacional. As atividades sistêmicas do SMS necessitam de uma referência que conduza as mudanças requeridas para promover a segurança de voo em todos os níveis da organização. Tal ideia, expressa no *Safety Management Manual*, da OACI (2006), reflete a importância deste profissional para o sucesso de qualquer organização.

2.2 Código de Ética do SIPAER

O SIPAER possui características que diferenciam o país no contexto da prevenção de acidentes aeronáuticos. O sistema integra as aviações civil e militar, incentivando uma maior agilidade na troca de informações entre os seus elos. Os seus profissionais atuam com base na filosofia do SIPAER, buscando a prevenção de acidentes através do conhecimento e conscientização geral, trazendo como consequência mobilização geral em torno deste objetivo (BRASIL, 2008d).

O objetivo da investigação de acidentes aeronáuticos deve ser o controle do risco e a prevenção de futuras ocorrências. Com o processo de investigação direcionado à prevenção de acidentes aeronáuticos, afastado da busca de culpados e responsáveis, a participação e cooperação dos envolvidos direta ou indiretamente na ocorrência é motivada, aumentando as chances de levantamento dos fatores que contribuíram para o evento. De acordo com a OACI (2006), a busca da identificação dos responsáveis ou culpados pelo acidente, por parte do judiciário, mídia e outras instituições pode conflitar com as vantagens a médio e longo prazo da prevenção de acidentes aeronáuticos.

O uso de informações do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos com outros objetivos que não sejam a prevenção de acidentes e incidentes aeronáuticos pode comprometer a qualidade do eficiente processo de investigação, com prejuízos para a prevenção (MENDONÇA, 2010). Todo procedimento judicial ou administrativo para determinar a culpa ou

responsabilidade deve ser conduzido de forma independente das investigações do SIPAER.

Esta natureza *sui generis* de investigação que é conduzida pelo SIPAER decorre da aplicação e da observância do estabelecido no Anexo 13 à Convenção de Chicago de 1944, sobre Aviação Civil Internacional, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro e incorporada às normas de Sistema do Comando da Aeronáutica do âmbito do SIPAER, bem como à Legislação que as precede e autoriza (BRASIL, 2008e).

É este caráter de apartamento em relação às investigações, norteadas pelos órgãos policiais, que confere isenção e eficácia às investigações do SIPAER. O sigilo da fonte e a análise técnica desvinculada do juízo de valor, que apura culpa ou responsabilidade, são ferramentas essenciais ao sucesso da tarefa de prevenir acidentes aeronáuticos.

O CENIPA, Órgão Central do SIPAER, entende que, além das normas técnicas e administrativas que regulam o Sistema, o profissional de Segurança de Operacional deve também seguir uma conduta ética e moral compatível com as suas atribuições e responsabilidades. É com base nos ensinamentos da Filosofia do SIPAER e nas Normas de Sistema do Comando da Aeronáutica, que regem as atividades de investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos, que foi criado o Código de Ética do SIPAER⁴.

O profissional credenciado pelo Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos obriga-se a cumprir rigorosamente os deveres previstos no Código de Ética do SIPAER, e deve conhecer e guiar-se pelos princípios que compõem a Filosofia do SIPAER.

A NSCA 3-12 prevê os deveres a serem seguidos pelos credenciados pelo SIPAER, dentre eles:

⁴ NSCA 3-12, de 31 de outubro de 2008, tem por objetivo identificar os deveres e as prerrogativas do profissional credenciado pelo SIPAER, dentro dos princípios da Ética, visando resguardar as atividades de Segurança de Voo no Brasil (BRASIL, 2008d).

- seguir rigorosamente os preceitos das normas do SIPAER;
- preservar, em sua conduta, a honra e a dignidade profissional;
- atuar com honestidade, veracidade, lealdade e boa-fé;
- empenhar-se em seu aperfeiçoamento pessoal e profissional;
- contribuir para o aprimoramento do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos;
- envidar esforços na prevenção de acidentes aeronáuticos; e
- prestar o assessoramento técnico necessário à prevenção de acidentes dentro de sua empresa, instituição ou Organização Militar.

Esta mesma Norma ainda sugere que o profissional do SIPAER deve abster-se de:

- vincular seu nome a empreendimentos de cunho manifestamente atentatório à Segurança de Voo;
- emprestar concurso aos que atentem contra a Ética do SIPAER;
- abordar ou defender publicamente tema de modo a comprometer a dignidade da profissão e do SIPAER, ou a imagem da aviação brasileira;
- fazer uso de sua credencial de forma a impor-se coercitivamente, com abuso de poder, ou para se promover;
- abandonar ou deixar inconclusos os trabalhos de investigação, sem motivo relevante;
- envolver-se com atividades que configurem indisciplina de voo;
- promover sensacionalismo em torno de acidente aeronáutico, incidente aeronáutico ou ocorrência de solo;
- prestar informações ou fazer análises a respeito de acidente aeronáuticos, incidente aeronáutico ou ocorrência de solo em nome do SIPAER, sem estar devidamente autorizado pelo CENIPA ou seu preposto;
- divulgar, indevidamente, documento de caráter sigiloso ou privado adotado pelo SIPAER; e
- participar, em qualquer nível de atuação, de procedimento de

investigação alheio ao do SIPAER, referente a um determinado acidente, incidente ou ocorrência de solo, quando estiver designado para participar da investigação da mesma ocorrência.

O CENIPA, como Órgão Central do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, é o responsável pela aplicação do Código de Ética do SIPAER. As infrações aos preceitos de deste Código acarretarão, de acordo com a gravidade da infração e de suas consequências, nas penalidades previstas no seu item 5.2⁵.

Finalizando, **“é dever de todo OSV/OSO, ASV/ASO, Elemento Credenciado conhecer, cumprir e fazer cumprir as normas contidas neste Código”** (BRASIL, 2008d, p.13, grifo nosso).

3. CONCLUSÃO

A maneira que a organização estabelece seu método de conduzir sua missão e gerenciar a segurança operacional influenciará sua competência para enfrentar os riscos inerentes à atividade aérea. O primeiro passo no estabelecimento de uma estrutura, da política de segurança operacional, enfim, na implementação de um Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional, é a escolha de um gerente de segurança de voo.

A Organização de Aviação Civil Internacional estabelece:

A key indicator of management's commitment to safety is the adequacy of resource allocations. Establishing an appropriate management structure, assigning responsibilities and accountabilities, and allocating appropriate resources must be consistent with the organization's stated safety objectives. Sufficient experienced staff, relevant and timely training, and funding for the necessary equipment and facilities are fundamental to creating a working environment in which everyone takes safety seriously (OACI, 2006, p. 12.1).

⁵ Advertência por escrito ou cassação da credencial. As penalidades serão aplicadas de forma independente e não-cumulativa, proporcionalmente à gravidade da infração cometida (BRASIL, 2008d, p. 13).

O profissional do SIPAER deve ser o responsável pelo gerenciamento de muitos aspectos do SGSO, em especial pelo convencimento da alta administração da relação direta das atividades de segurança operacional com o sucesso da empresa. Os melhores resultados de empresas ligadas à atividade aérea depende, dentre outros fatores, de excelentes índices de segurança de voo.

O ambiente de constantes mudanças característico da indústria aeronáutica exige que esses profissionais busquem sempre novos conhecimentos e técnicas necessárias ao sucesso de suas atividades. A indústria aeronáutica fornece várias possibilidades, desde cursos promovidos por instituições reconhecidas mundialmente pelas suas atividades voltadas à segurança de voo a seminários e simpósios tão comuns no ambiente da aviação.

O CENIPA insere-se neste ambiente e, com seus cursos - que se equiparam aos melhores do mundo - fornecem os conhecimentos e a motivação necessários às atividades de prevenção de acidentes e incidentes aeronáuticos. Ainda há as reciclagens e outras atividades educativas previstas nos PPAA, a cargo do CENIPA, que possibilitam a atualização e a padronização dos elos do SIPAER.

Mais do que a parte técnica, o profissional do SIPAER precisa observar os conceitos estabelecidos nas Normas do SIPAER elaboradas pelo CENIPA. Seguindo esta linha de raciocínio, é importante conhecer os deveres e prerrogativas inerentes à sua função, visando não só resguardar as atividades de segurança operacional no país, mas, também, para que a sociedade reconheça, cada vez mais, os objetivos das atividades do SIPAER.

A indústria aeronáutica é um componente fundamental da economia global e uma engrenagem importante para o desenvolvimento. Direta e indiretamente, a aviação emprega mais de 29 milhões de pessoas e transporta grande parte dos produtos de exportação no mundo (MENDONÇA, 2008).

Apesar de extremamente segura, esta indústria exige que os profissionais de aviação continuem trabalhando em busca do índice zero de acidentes aeronáuticos (LU et. al, 2006). Apesar de raros, tais eventos podem comprometer a

prosperidade e a segurança de um país. Fatalidades, bilhões de dólares em prejuízo materiais e desemprego são algumas das conseqüências dessas tragédias (HEINRICH; GRANISS, 1959).

A atividade aérea implica riscos, latentes e ativos (REASON, 1997). O seu gerenciamento pode trazer benefícios múltiplos, dentre os quais a redução de custos e das conseqüências jurídicas que geralmente sucedem acidentes, uma cultura de segurança de voo saudável, o reconhecimento (confiabilidade) da sociedade da segurança de suas operações, enfim, todas as conseqüências relacionadas ao voo seguro.

O profissional do SIPAER desempenha um papel fundamental neste cenário. A utilização das ferramentas de prevenção do SIPAER associadas a muito profissionalismo e perseverança podem conduzir a um ambiente seguro em que a organização opera dentro de um nível aceitável de segurança operacional (OACI, 2006). Logicamente, a segurança de voo de uma empresa está relacionada ao envolvimento ativo de todos os seus integrantes, e o profissional do SIPAER pode, sem sombra de dúvida, ser a mola propulsora da segurança operacional.

REFERÊNCIAS

BASTOS, Luiz Cláudio Magalhães. **Risk management model for on-demand Part 135 (air taxi) operators**. Warrensburg, Missouri, 2005. Dissertação de Mestrado, Universidade Central do Missouri.

BHAGWATI, K. **Managing safety: a guide for executives**. Weinheim: Wiley-VCG, 2006.

BRASIL. Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986. Dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica. **Diário Oficial da União**, Brasília, Seção 1, p. 19.567, 23 dez. 1986.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Estrutura do CENIPA**, 2010. Disponível em: <<http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/paginas/historico.php>>. Acesso em: 28 mai. 2010, 20:30:45.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **NSCA 3-10: Formação e capacitação dos recursos humanos do SIPAER**. Brasília: CENIPA, 2008a.

_____. **NSCA 3-3:** Prevenção de acidentes aeronáuticos. Brasília: CENIPA, 2008b.

_____. **NSCA 3-2:** Estrutura e atribuições do SIPAER. Brasília: CENIPA, 2008c.

_____. **NSCA 3-12:** Código de Ética do SIPAER. Brasília: CENIPA, 2008d.

_____. **NSCA 3-6:** Investigação de acidente aeronáutico, incidente aeronáutico e ocorrência de solo. Brasília: CENIPA, 2008e.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. **ICA 3-1:** Programa de prevenção de acidentes aeronáuticos da aviação militar brasileira para o ano de 2010. Brasília, 2010.

FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION (Estados Unidos). **Introduction to Safety Management Systems for Air Operators.** (AC 120-92). Washington, D. C.: FAA, 06.

FLIGHT SAFETY FOUNDATION. **Operator's flight safety handbook.** Flight Safety Digest, maio / jun. 2002.

HEINRICH, H. W.; GRANNISS, E. R. **Industrial accident prevention:** a scientific approach. Nova York: McGraw-Hill, 1959.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MANUELE, F. A. *On the practice of safety.* **New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2003.**

MENDONÇA, Flávio Antonio Coimbra; MASO, Daniella Baptista. Consequências da criminalização de acidentes aeronáuticos. **Revista Conexão SIPAER,** Brasília, v. 1, n. 2, mar. 2010.

MENDONÇA, Flávio Antonio Coimbra. **SMS for bird hazard:** assessing airlines' pilots' perceptions. Warrensburg, Missouri, 2008. Dissertação de Mestrado, Universidade Central do Missouri.

ORGANIZAÇÃO DE AVIAÇÃO CIVIL INTERNACIONAL (OACI). **ICAO safety management manual** (DOC. 9859). Montreal: OACI, 2006.

REASON, J. **Managing the risks of organizational accidents.** Nova York: Cambridge University Press, 1997.

WOOD, R. H. **Aviation safety programs:** a management handbook. 3. ed. Englewood: Jeppesen Sanderson, 2003.

THE SIPAER PROFESSIONAL

ABSTRACT: Safety is a core business and a personal value, a source of advantage that may strengthen any business, and makes all employees believe that accidents must and can be prevented. Effective safety management requires a systems approach to the development of safety policies, procedures and practices to allow the organization to achieve its safety objectives. There are several ways of meeting an organization's needs for safety management. There is no single model that "fits all". One of the first tasks in establishing an SMS is to appoint a safety professional. The safety manager is a member of the overall management team of the organization and needs to be at a sufficiently high level in the management hierarchy to be able to communicate directly with other senior managers. Safety managers must talk to the top managers in their language to get their support to implement safety programs. Increasing revenues, reducing direct and indirect costs, and improving productivity are expressions that must be used by Flight Safety Officers when approaching the Chief Executive Office (CEO) to conquer their approval. The safety Professional must possess the highest degree of integrity. The CENIPA regulations (NSCA) establish standards, duties, and responsibilities that must be constantly observed by those who wish to be successful working within the safety environment.

Keywords: SIPAER. Operational Safety. Professional.

MONITORAMENTO DE VIBRAÇÕES: UMA FERRAMENTA EFICIENTE NA PREVENÇÃO DE ACIDENTES COM HELICÓPTEROS

Helio de Assis Pegado - D.Sc. ¹

Artigo submetido em 07/10/2009.

Aceito para publicação em 22/06/2010.

RESUMO: O propósito desse trabalho é mostrar, através de experiências de operadores de aeronaves, como programas eficientes de acompanhamento de parâmetros da aeronave podem evitar acidentes e incidentes, e melhorar os programas recomendados de manutenção. Nesta pesquisa são estudadas as influências dos parâmetros que monitoram a intensidade da vibração no espectro de frequências quando da ocorrência de panes em componentes de helicópteros.

PALAVRAS CHAVES: Vibrações. Monitoramento de Vibrações. Manutenção Preditiva.

1 INTRODUÇÃO

As vibrações são inerentes ao voo do helicóptero, a cada rotação do rotor as forças aerodinâmicas variam de acordo com sua posição azimutal gerando vibrações que são passadas pelo disco do rotor. Eliminar ou reduzir a vibração é importante para fornecer conforto à tripulação e aos passageiros, para minimizar a fadiga do rotor e da fuselagem, e para a proteção dos equipamentos eletrônicos da aeronave.

Toda máquina rotativa gera vibrações de grande amplitude quando é excitada na frequência natural de seus componentes. Um sinal periódico pode ser decomposto em harmônicos que são associados aos diferentes componentes da máquina.

Prouty (1985; 1993), Bramwell (1976) e Saunders (1985) apresentam o fundamento teórico para ocorrência de vibrações, explicam a natureza periódica das

¹ Coronel do Exército Brasileiro. Doutor pelo ITA em 2003, Mestre pelo ITA em 1998, Engenheiro Aeronáutico em 1993. Atualmente dirige o Arsenal de Guerra do Rio. helio.pegado@yahoo.com.br

vibrações em helicópteros e os modos clássicos de absorver as vibrações.

Arato Junior (2004) apresenta os conceitos de manutenção preditiva e as diversas técnicas empregadas para o monitoramento da condição de funcionamento de equipamentos rotativos. Estuda-se a técnica da manutenção preditiva pelo nível global de vibrações, as técnicas de monitoramento e diagnóstico de defeitos com base na análise do espectro de vibrações e as técnicas com base na média temporal síncrona, diagrama de órbita e demodulação.

Giurgiutiu et al (2000) e Grabil et al (2001) apresentam o sistema de monitoramento de vibrações conhecido como VMEP. É um sistema desenvolvido pelo Exército Americano e pela Guarda Nacional da Carolina do Sul para diagnosticar panes em rotores de helicópteros, motores e transmissão. O sistema foi desenvolvido para os helicópteros *Blackhawk*, *Apache* e *Kiowa Warrior* e foi implementado com sucesso. Essa pesquisa também mostra que o VMEP é complementar ao sistema conhecido como HUMS (*Health & Usage Monitoring Systems*).

Esse trabalho aborda o monitoramento de vibrações em helicópteros entendidos como convencionais. Esta aeronave é definida como aquela com rotor principal sobre a cabine, recebendo torque do motor através da transmissão principal, e com rotor traseiro fixado na cauda recebendo potência do motor para gerar forças antitorque.

Esse trabalho se enquadra no campo da manutenção preditiva objetivando prevenir acidentes que podem ocorrer durante a operação da aeronave. Através do monitoramento das vibrações podemos acompanhar o desgaste que está ocorrendo em peças e componentes da aeronave e atuar antes de atingir o momento da pane. Inicialmente são estudados alguns dos sistemas de monitoramento já existentes, são apresentadas as frequências geradas pela aeronave, são apresentados procedimentos para execução desse monitoramento e são apresentadas conclusões a respeito da importância do método.

2 SISTEMAS DE MONITORAMENTO EXISTENTES

No início dos anos noventa, o sistema de acompanhamento de vibrações (*Vibration Health Monitoring - VHM*) foi introduzido em quase todos os grandes helicópteros que voam no Mar do Norte no apoio a indústria de petróleo (operação “offshore”). Os operadores de aeronaves na Grã-Bretanha e Noruega UK tomaram esta decisão voluntariamente. Em junho de 1999, a autoridade aeronáutica civil britânica reconheceu seu potencial para a segurança e emitiu a diretriz adicional de aeronavegabilidade (*Additional Airworthiness Directive - AAD*) número 001-05-99 recomendando seu uso.

Em 2000, a Guarda Nacional da Carolina do Sul (SCARNG), a unidade de manutenção da Aviação do Exército (AASF) e a Universidade da Carolina do sul (USC) desenvolveram um programa de gerenciamento de vibrações –“Vibration Management Enhancement Program” (VMEP). O propósito do programa era minimizar o custo de operação, reduzir os voos de manutenção, aumentar a disponibilidade de aeronaves e aumentar a segurança de voo. O programa foi elaborado com o objetivo de atender aos helicópteros *Apache* (AH-64), *Blackhawk* (UH-60) e *Kiowa Warrior* (OH-58D).

Atualmente, algumas aeronaves possuem sensores espalhados pela aeronave que geram diversos parâmetros e fornece-os para o *Health & Usage Monitoring Systems* (HUMS), possibilitando acompanhar a situação de diferentes componentes do helicóptero. Por comparação com os parâmetros de componentes em perfeito estado de funcionamento, descobrem-se diferentes panes. Esses dados também podem ser fornecidos para a vulgarmente conhecida Caixa Preta (CVR/FDR) onde são gravados os parâmetros da aeronave e do motor para serem usados em caso de investigação de acidentes e incidentes.

Esse trabalho se direciona para o campo do monitoramento de vibrações, não é aprofundado o estudo a respeito do monitoramento via HUMS. Entretanto, na elaboração de um programa de manutenção preditiva, o ideal e mais eficaz é

conjugar os dados dos sensores do HUMS aos dados de um programa de vibrações.

3 FREQUÊNCIAS GERADAS PELA AERONAVE

O rotor de um helicóptero é uma fonte de vibrações para o aparelho como um todo. As razões para esta excitação dinâmica podem ser provocadas, em voo estacionário, por um desajuste do equilíbrio estático e dinâmico do rotor, como, por exemplo, um problema de regulagem dos compensadores das pás. Em voo de translação, outro fator intervém, a dissimetria de sustentação, ou seja, as forças aerodinâmicas são diferentes de acordo com a posição no disco do rotor.

As forças verticais são compostas por diversos componentes distintos. No voo em regime permanente, as forças dinâmicas e aerodinâmicas de cada pá em rotação são as mesmas da volta anterior. Assim, as partes oscilantes devem ter frequência igual a rotacional do rotor ou algum múltiplo dela. A frequência consiste de 1 por volta chamada de 1Ω , 2 por volta - 2Ω e assim por diante.

As únicas harmônicas que permanecem na direção vertical são as múltiplas do número de pás. Como se observa na tabela abaixo, em um rotor de 3 pás passam da cabeça para a fuselagem somente as harmônicas de frequência 3Ω , 6Ω , 9Ω ... Se as pás não estiverem com seus compensadores ("tabs") corretamente ajustados, ou o rotor não estiver balanceado outras frequências poderão aparecer.

Tabela 1: Resposta da Fuselagem a forças verticais (Prouty, 1993).

Harmônicas verticais que excitam a cabeça do rotor principal	Número de pás						
	2	3	4	5	6	7	8
1Ω	-	-	-	-	-	-	-
2Ω	2Ω	-	-	-	-	-	-
3Ω	-	3Ω	-	-	-	-	-
4Ω	4Ω	-	4Ω	-	-	-	-
5Ω	-	-	-	5Ω	-	-	-
6Ω	-	6Ω	-	-	6Ω	-	-
7Ω	-	-	-	-	-	7Ω	-
8Ω	8Ω	-	8Ω	-	-	-	8Ω

Na direção horizontal e longitudinal atuam forças ou torques laterais e longitudinais conforme se observa na Tabela 2.

Tabela 2: Resposta da Fuselagem a forças verticais (Prouty, 1993).

Harmônicas horizontais e longitudinais que excitam a cabeça do rotor principal	Número de pás						
	2	3	4	5	6	7	8
1 Ω	-	-	-	-	-	-	-
2 Ω	-	3 Ω	-	-	-	-	-
3 Ω	2 Ω e 4 Ω	-	4 Ω	-	-	-	-
4 Ω	-	3 Ω	-	5 Ω	6 Ω	-	-
5 Ω	4 Ω e 6 Ω	6 Ω	4 Ω	-	-	-	-
6 Ω	-	-	-	5 Ω	-	7 Ω	-
7 Ω	6 Ω e 8 Ω	6 Ω	8 Ω	-	6 Ω	-	8 Ω
8 Ω	-	9 Ω	-	-	-	7 Ω	-

Além das vibrações geradas no rotor existem outras fontes de vibração. Na tabela 3 apresentam-se as velocidades de rotação de diferentes componentes de uma aeronave.

Tabela 3: Velocidade de Rotação de componentes de um helicóptero genérico.

Frequência de rotação	Componente
393 rpm	Rotor
732 rpm	Engrenagem epicicloidal
1707 rpm	Árvore espirocônica
2088 rpm	Rotor Traseiro
5808 rpm	Árvore da bomba hidráulica
100 rpm	Árvore de entrada

4 MONITORAMENTO DE VIBRAÇÕES

Na década de 70, iniciou-se a medição de vibrações com o uso do equipamento conhecido como “Vibrex” da Chadwick-Helmuth. Essa medição era voltada para verificar se as pás estavam corretamente balanceadas, caso não estivessem, eram tomadas medidas para ajuste das pás. Por volta de 1980, com 54 helicópteros para manter, a Guarda Nacional da Carolina do Sul começou a usar o “Vibrex” para medir vibração dos componentes rotativos do Huey. As medidas economizaram muito tempo em diagnósticos e durante mais de 15 anos diversas falhas foram detectadas por intermédio da medição de vibrações. Visando sistematizar e automatizar um programa de controle de vibrações nasceu o VMEP.

Muitas empresas e as forças armadas empregam a medição das vibrações apenas para corrigir o balanceamento das pás quando se detecta um aumento do nível vibratório na aeronave. Hoje, a DMAvEx está pesquisando um programa de monitoramento de vibrações através do acompanhamento da amplitude de vibração que é observada pelos espectros de frequência.

Como já foi comentado, as cargas nas pás variam de acordo com a posição da pá e, em voo permanente, as cargas são periódicas. Forças e momentos no rotor provocam vibração que é transmitida à cabeça pelas articulações que as transmite para a fuselagem. Esses esforços originam-se da aerodinâmica do rotor principal e são geradas pelo movimento de batimento e arrasto. Além desses esforços no rotor principal, as forças do rotor de cauda também podem produzir considerável vibração.

A idéia básica adotada pelo programa de monitoramento de vibrações é que as estruturas das máquinas, excitadas pelos esforços dinâmicos decorrentes de seu funcionamento, respondem com sinais vibratórios cuja frequência é idêntica àquela dos esforços que a provocam. O sinal de vibração, medido em algum ponto do equipamento, será a soma das respostas vibratórias da estrutura às diferentes frequências dos esforços excitadores. Este sinal pode ser decomposto e apresentado num espectro de frequência, como na Figura 1. Em um helicóptero de configuração convencional, atuam numerosas forças cíclicas sobre a estrutura como consequência dos equipamentos rotativos. As cargas cíclicas de baixa frequência provêm do rotor principal (de 3 a 40 Hz) e do rotor de cauda (de 25 a 110 Hz), enquanto as frequências mais elevadas originam-se dos componentes da transmissão e do motor (de 500 a 1000 Hz).

Considerando que a deterioração do equipamento traduz-se por um aumento na amplitude de vibração, pode-se, a partir da medição do sinal em pontos determinados, acompanhar a evolução desses sinais e identificar o aparecimento dos esforços dinâmicos novos ou aumento da amplitude da resposta, que são indicadores do surgimento de defeitos ou degradação do funcionamento.

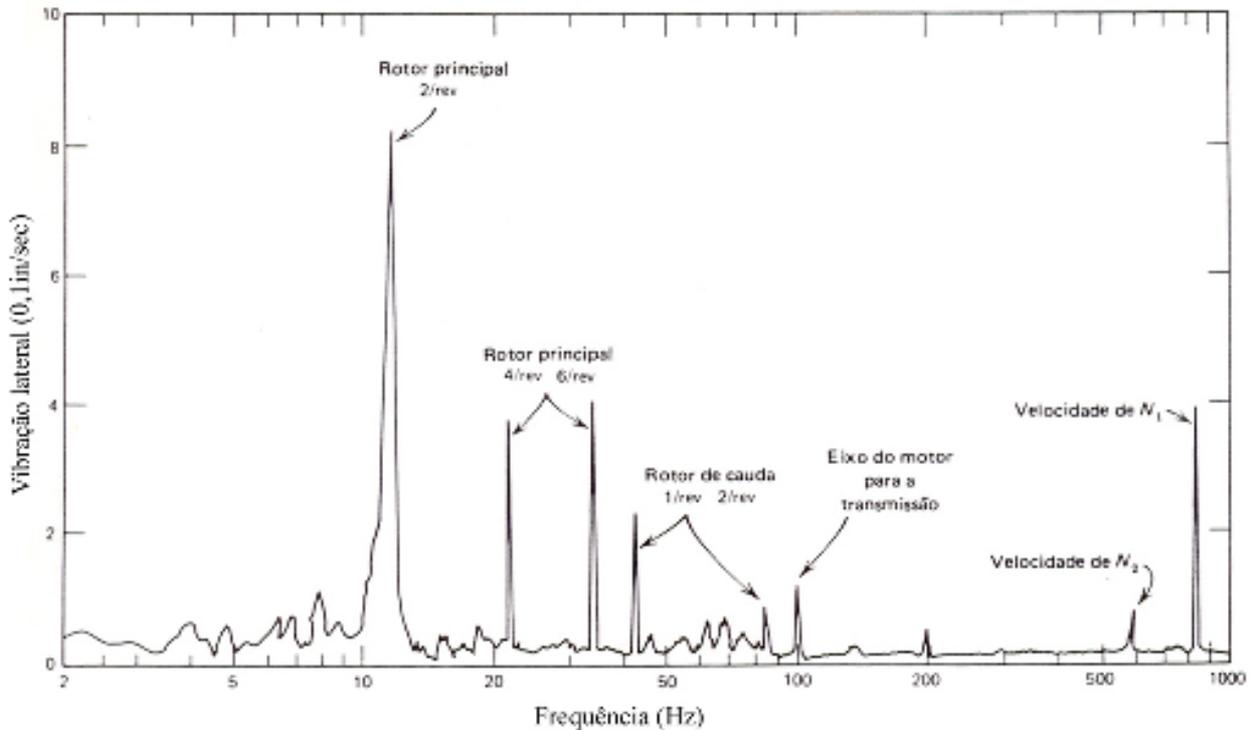


Figura 1: Espectro de frequências de um helicóptero genérico (Saunders,1985)

O procedimento se baseia em um princípio comparativo, ou seja, o que se analisa é a evolução histórica do equipamento a partir de um instante tomado como referência, ou, por comparação com dados estatísticos baseados em equipamentos semelhantes. O instante escolhido para referência seria após uma manutenção de grande porte, ou mesmo após o restabelecimento operacional decorrente de uma manutenção corretiva. E, posteriormente, a cada 100 horas de voo, os espectros de frequência seriam comparados com os obtidos após uma grande inspeção. Se fosse obtido um aumento de amplitude numa faixa de frequência, seriam identificadas as possíveis panes.

Qualquer aumento do nível de vibrações durante o funcionamento da aeronave é um indício forte do avanço do desgaste ou o crescimento de um defeito. Mesmo um leve desbalanceamento do rotor pode levar a grandes níveis de vibração na estrutura da aeronave e a falha prematura dos componentes.

A Figura 2 - a seguir - apresenta dois espectros de frequência do rotor de cauda medidos por acelerômetros na caixa de transmissão traseira de uma aeronave Pantera. A figura da direita apresenta um espectro de vibração da aeronave em plenas condições de operação. A da esquerda é a aeronave com uma pane no rotor de cauda. Observa-se um aumento da amplitude de 0,12 para 0,36 ips em 3600 rpm (velocidade do rotor de cauda é 3665 rpm) e também por volta de 7200 rpm.

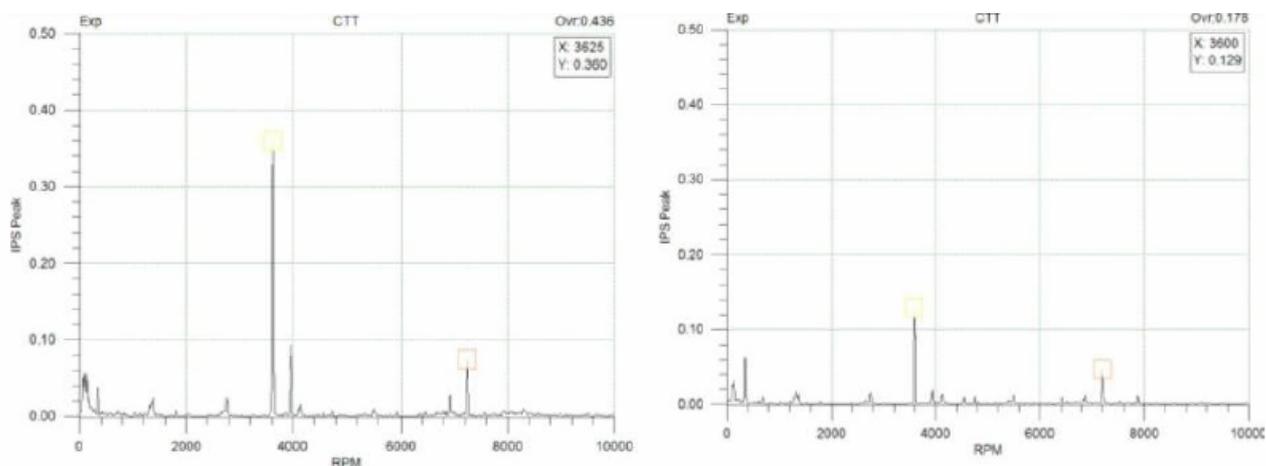


Figura 2: Espectro de vibração com uma pane no rotor de cauda e da mesma aeronave sem panes (Damy, 2008).

Caso, numa análise do espectro de frequências de uma aeronave, houvesse um aumento de amplitude, por exemplo, na frequência de 731rpm, poderia indicar um problema na engrenagem epicycloidal (Tabela 3). O procedimento padrão é medir a amplitude de vibração na frequência de cada componente com a aeronave em plenas condições (após grandes inspeções ou com a aeronave nova) e periodicamente medir a amplitude de sua vibração. O aumento de amplitude em alguma frequência é um indício de defeito do componente.

5 CONCLUSÃO

O eficiente controle do nível vibratório de aeronaves de asas rotativas traz benefícios para a manutenção evitando panes não programadas e acidentes que

podem acontecer, e conduzir a prejuízos humanos e materiais. Este acompanhamento pode ser feito juntamente com o monitoramento efetuado por sensores espalhados em diversos pontos na aeronave obtendo maior eficiência e eficácia na descoberta de panes.

REFERÊNCIAS

ARATO JUNIOR, A. **Manutenção Preditiva usando Análise de Vibrações**. Ed. Manole: Barueri, 2004.

BRAMWELL, A. R. S. **Helicopter Dynamics**. Ed. Edward Arnold: London, 1976.

GRÃ-BRETANHA. **Helicopter Vibration Health Monitoring (VHM)**. Civil Aviation Authority, jun 2006.

DAMY, L. F. **Relatório Técnico nº 001/2008**. Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército, 2008.

GRABILL, P. et al. Automated Helicopter Vibration Diagnostics for the US Army and National Guard. In: FORUM ANUAL DA AMERICAN HELICOPTER SOCIETY, 57, 2001, Washington, DC. *Anais...* Washington, DC, 2001.

GIURGIUTIU, V. et al, D. Helicopter Health Monitoring and Failure Prevention Through Vibration Management Enhancement Program. In: MEETING OF THE SOCIETY FOR MACHINERY FAILURE PREVENTION TECHNOLOGY, 54, 2000, Virginia Beach, VA. *Anais...* Virginia Beach, VA, 2000.

PROUTY, R. W. **Helicopter Aerodynamics**. Ed. Phillips Publishing Inc: Potomac, 1985.

PROUTY, R. W. **Even More Helicopter Aerodynamics**. Ed. Phillips Business Information Inc: Potomac, 1993.

SAUNDERS, G. H. **A Dinâmica de Voo do Helicóptero**. Ed Livros Técnicos e Científicos: São Paulo, 1985.

VIBRATION MONITORING: AN EFFICIENT TOOL IN THE PREVENTION OF HELICOTPER ACCIDENTS

ABSTRACT: This research aims at showing, by means of successful experiences of helicopter operators, how an efficient helicopter parameter monitoring program is able to prevent accidents and incidents, and improve maintenance programs. It also studies the influence of the different parameters that monitor the intensity of vibration on the frequency spectrum when failures of the helicopter components occur.

KEYWORDS: Vibration. Vibration Monitoring. Predictive Maintenance.

O PERIGO AVIÁRIO EM AEROPORTOS DO NORDESTE DO BRASIL: ANÁLISE DAS COLISÕES ENTRE AVES E AVIÕES ENTRE OS ANOS DE 1985 E 2009

Weber Galvão Novaes – M.Sc.¹

Martin Roberto Del Valle Alvarez – D.Sc.²

Artigo submetido em 03/05/2010.

Aceito para publicação em 05/07/2010.

RESUMO: Colisões entre aves e aviões é um problema para a aviação em todo o mundo. O resultado é um prejuízo anual estimado em bilhões de dólares, perda de centenas de aeronaves, além da morte de cerca de 350 pessoas. Com o objetivo de avaliar esta situação no Nordeste do Brasil, nós analisamos as colisões ocorridas entre 1985 e 2009 utilizando o banco de dados do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos - CENIPA. Os resultados deste trabalho mostram que o Aeroporto Internacional Augusto Severo de Natal, RN, teve o maior número de colisões no período avaliado. O maior risco de colisão com aves ocorreu no Aeroporto Jorge Amado de Ilhéus, BA. Urubus, corujas, quero-queros, gaviões e caracarás foram as aves que mais se envolveram nesses incidentes nos aeroportos analisados. A maioria das colisões com urubus ocorreu na fase de aproximação. Incidentes com gavião ocorreram com mais frequência na fase de circuito de tráfego e em descidas, enquanto corujas, quero-queros e caracarás foram mais frequentes nas fases de pouso e decolagem. Os componentes das aeronaves mais afetados foram asa e motor. A maior concentração de incidentes ocorreu nos períodos da manhã e tarde para todas as aves, com exceção das corujas, que ocorreram com maior frequência durante a noite e madrugada. O crescimento do tráfego aéreo e a expansão desordenada das áreas no entorno dos aeroportos podem ser as principais causas deste problema. Métodos como o controle de alimento disponível dentro e nas aéreas próximas dos aeroportos e a alteração do habitat para reduzir a atração às aves são as medidas mais eficientes para amenizar o problema.

PALAVRAS CHAVE: Aviação. Aves. Colisões. Perigo aviário. Segurança Operacional. Urubus.

¹ Doutorando em Ecologia pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, abordando a ecologia e o comportamento dos urubus e os riscos provocados por essas aves sobre a aeronavegação. Mestre em Zoologia pela Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC. Responsável Técnico pelo plano de manejo de fauna do Aeródromo de Ponta Pelada – Base Aérea de Manaus. Membro da Comissão de Prevenção do Perigo da Fauna – CPPF do Aeroporto Internacional Eduardo Gomes – Manaus – AM. weberzoo@gmail.com

² Doutor em Zoologia pela Universidad de Buenos Aires (Argentina). Professor Titular da Universidade Estadual de Santa Cruz (Ilhéus, Bahia), responsável pela cátedra de Biologia de Animais Silvestres do Departamento de Ciências Biológicas. Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Zoologia (2004-2006 e 2008-2010). Coordenador do projeto: “Perigo aviário no Aeroporto Jorge Amado de Ilhéus (BA)”, convênio UESC/Infraero. malva@uesc.br

1 INTRODUÇÃO

Colisões entre aves e aviões é uma das maiores preocupações para aviação em todo o mundo devido ao risco que elas causam à vida das pessoas, bem como ao custo financeiro provocado pelos reparos e perdas de aeronaves (LINNELL et al., 1996; SODHI, 2002). O problema ocorre em todo o mundo, embora as espécies, a situação e a severidade sejam diferentes (SODHI, 2002). Desde o primeiro registro em 1912 até os dias atuais foram milhares de ocorrências, resultando em grandes prejuízos financeiros e a morte de cerca de 350 pessoas (DOLBEER et al., 2000; SODHI, 2002). De 1988 a 2009, 212 aviões foram destruídos devido ao impacto com aves (DOOLBER; WRIGHT, 2009).

Ao mesmo tempo em que os aviões têm se tornado mais rápidos e silenciosos, esta problemática tem se tornado cada vez maior (MICHEL, 1986), o que levanta muitos questionamentos atualmente, no intuito de entender os fatores que tem levado ao grande incremento no número de registros desses incidentes nos últimos anos (SODHI, 2002). Sabe-se que o tipo de ambiente nas proximidades do aeroporto pode contribuir para o aumento ou diminuição no número de colisões (BROUGH; BRIDGMAN, 1980).

O prejuízo financeiro em decorrência do impacto das aves com os aviões pode ser insignificante ou chegar a milhões de dólares quando a aeronave é totalmente destruída. O componente dos aviões mais atingidos são os motores. O custo do reparo devido à ingestão de uma ave pelo motor pode variar entre US\$ 250.000,00 a US\$ 1 milhão, podendo em alguns casos chegar a US\$ 6 milhões, dependendo do tipo de avião (SODHI, 2002). Nos Estados Unidos (EUA), o custo anual devido a colisões com aves foi de aproximadamente US\$ 500 milhões entre 1990 e 2004 (CLEARY et al., 2006). Allan (2000) estimou que os valores anuais dos prejuízos em todo o mundo chegam a US\$ 1.255.726.475, quando somados os gastos com reparo, atraso dos voos, entre outros fatores.

A gravidade das colisões varia de acordo com as espécies envolvidas, em que o relativo perigo está relacionado à média do peso corporal das aves

(DOOLBER et al., 2000). Urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) e urubus-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*) estão entre as aves que mais colocam em risco a segurança dos voos e provocam os maiores danos aos aviões nos EUA (DOOLBER; WRIGHT, 2009). Além de aves, outros animais como cervos, raposas e tartarugas estão envolvidos em incidentes em muitos aeroportos do mundo (DOOLBER et al., 2000). Segundo o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), urubus-de-cabeça-preta são as aves que mais colidem com aviões no Brasil.

Este trabalho teve como objetivo analisar a situação referente a colisões entre aves e aviões na região do Nordeste do Brasil, identificando os aeroportos com maior risco de colisão, as principais aves que impõe risco à aeronavegação e a relação entre elas e a fase do voo, componente do avião, período do dia e época do ano.

2 ÁREA DE ESTUDO

Este estudo foi desenvolvido na região Nordeste do Brasil, a qual apresenta uma área de aproximadamente 1.558.196 km², equivalente a 18% do território nacional. Apresenta temperaturas elevadas cuja média anual varia de 20° a 28°C. O índice de precipitação anual varia de 300 a 2.000 mm. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, a região possui mais de 49 milhões de habitantes, quase 30% da população brasileira, sendo a segunda região mais populosa do país. O Nordeste do Brasil é uma das regiões que mais recebe turistas por causa de suas praias e o transporte aéreo é a principal forma de acesso. As maiores cidades em população são Salvador, Fortaleza e Recife (IBGE, 2000).

3 MÉTODOS

Utilizando-se os registros de colisões entre aviões e aves entre os anos de 1985 e 2009, fornecidos pelo CENIPA, foi analisada a situação de risco em dez aeroportos do Nordeste do Brasil (Figura 1). Os dados analisados foram: data; hora;

aeródromo; localidade; tipo de ave; fase de voo e parte da aeronave atingida. Com esses dados foram identificadas as aves envolvidas em cada aeroporto, assim como a ocorrência de incidentes por número de voos em cada um deles. Para avaliar o risco de colisão em cada aeroporto, foi utilizado o número de incidentes, cedido pelo CENIPA, e o número de pousos e decolagens dos anos 2003 a 2009 cedido pela Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária – INFRAERO.

As fases do voo foram classificadas com base na “FICHA CENIPA 15”, instrumento utilizado pelos pilotos e comunidade aeronáutica para informar as colisões com aves ao CENIPA, sendo as seguintes:

- Táxi: movimento no solo, exceto no pouso e na decolagem.
- Decolagem: da aplicação da potência até 50 ft AGL. Inclui a desaceleração, no caso de abortiva, e ainda a decolagem direta;
- Procedimento de aproximação: do início do procedimento IFR até a aproximação final. Inclui a curva base do procedimento, porém exclui a órbita;
- Subida inicial: desde 50 ft sobre a pista até a primeira redução prevista de potência, até 1.500 ft AGL, ou até atingir o circuito de tráfego. Não inclui saída IFR;
- Subida: do término da decolagem até o ponto preestabelecido em carta (rota ATS);
- Arremetida no ar: do início dos procedimentos de aproximação perdida (IFR) ou aplicação de potência, antes do toque, até o início de novo do procedimento de espera ou circuito de tráfego;
- Arremetida no solo: da aplicação de potência após o toque até a saída efetiva do solo decolagem;
- Saída IFR: do término da decolagem até o ponto preestabelecido em carta (rota ATS);
- Cruzeiro: dos cheques de nivelamento até os cheques de descida;
- Circuito de tráfego: da entrada no circuito até a reta final;

- À baixa altura: da saída do circuito de tráfego até a reentrada, desde que a 1500 ft AGL ou abaixo;
- Descida: dos cheques de descida até o início das fases de manobra, emprego militar ou especial, fixo de aproximação, marcador externo, 1500 ft AGL ou entrada no tráfego visual padrão;
- Reta final: do fim da aproximação final (IFR) ou da perna base (VFR) até o pouso ou pairado;
- Pouso: da entrada no efeito solo até o toque;
- Espera / órbita IFR: a partir de um ponto fixo designado como referência da órbita até o procedimento IFR ou prosseguimento da descida;
- Corrida após pouso: do toque no solo até a saída da pista ou parada, o que ocorrer primeiro;
- Aproximação final: após fixo de aproximação final (IFR) até ponto previsto de início de arremetida no ar ou obter condições visuais (reta final);
- Outra: situação não apresentada na ficha ou não classificada em qualquer das fases conhecidas.

Os horários das colisões foram agrupados em:

- Madrugada: 00h00min - 05h59min;
- Manhã: 06h00min - 11h59min;
- Tarde: 12h00min - 17h59min;
- Noite: 18h00min - 23h59min.

Para verificar a existência de relação entre as colisões e alguma estação do ano, estas foram agrupadas da seguinte maneira:

- Verão: de janeiro a março;
- Outono: de abril a junho;
- Inverno: de julho a setembro;
- Primavera: de outubro a dezembro.

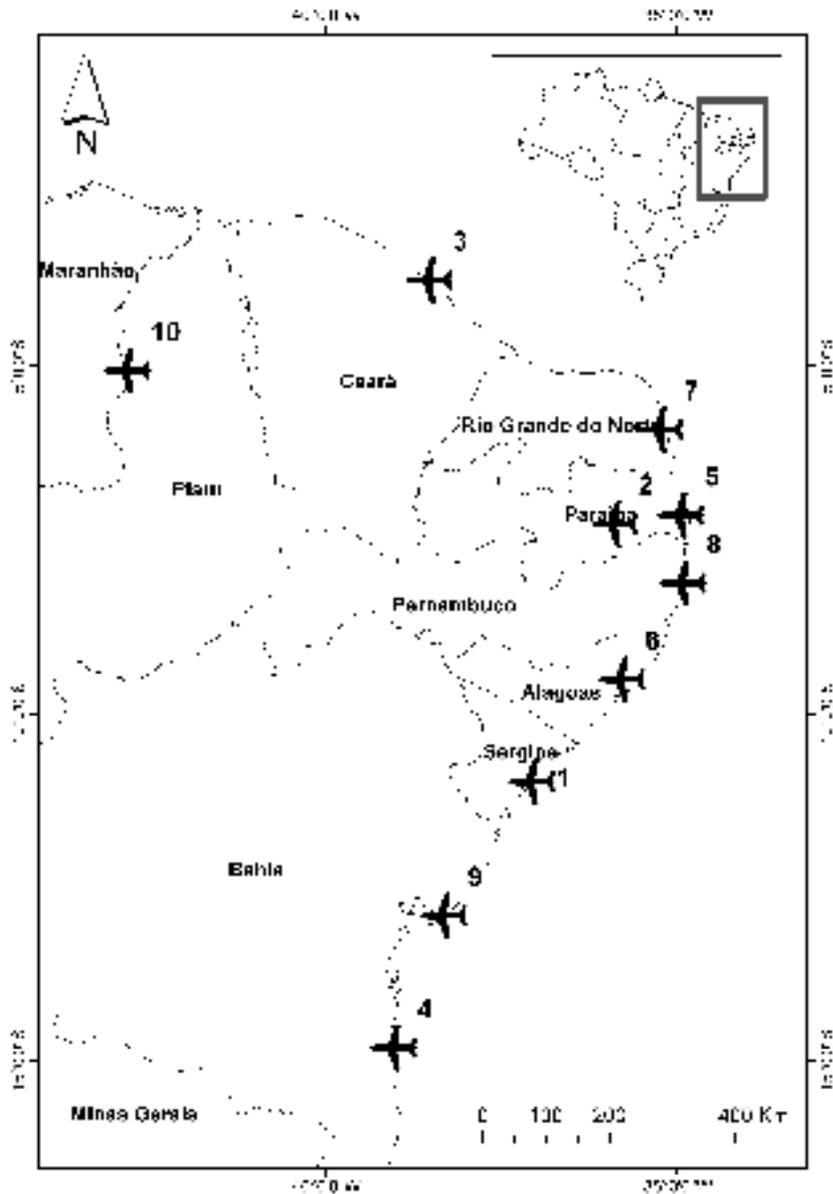


Figura 1 - Aeroportos analisados. 1: Aeroporto de Aracaju / Aracaju – Sergipe; 2: Aeroporto João Suassuna / Campina Grande – Paraíba; 3: Aeroporto Internacional Pinto Martins / Fortaleza – Ceará; 4: Aeroporto Jorge Amado / Ilhéus – Bahia; 5: Aeroporto Internacional Presidente Castro Pinto / João Pessoa – Paraíba; 6: Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares / Maceió – Alagoas; 7: Aeroporto Internacional Augusto Severo / Natal – Rio Grande do Norte; 8: Aeroporto Internacional Gilberto Freyre / Recife – Pernambuco; 9: Aeroporto Internacional Deputado Luís Eduardo Magalhães / Salvador – Bahia; 10: Aeroporto Senador Petrônio Portella / Teresina – Piauí.

As partes da aeronave atingidas também foram agrupadas de acordo com a “FICHA CENIPA 15”, sendo:

- Radome;
- Para-brisas;
- Nariz (exceto anteriores);
- Motor (es);
- Hélice;
- Asa / rotor;
- Fuselagem;
- Trem de pouso;
- Cauda;
- Luzes;
- Outras.

3.1 Análise dos dados

Para a análise do risco de colisão em cada aeroporto, utilizou-se neste trabalho um “Índice de colisão” (IC), com o seguinte cálculo:

$$IC = \frac{10\ 000 \times N^{\circ} \text{ de colisões reportadas entre 2004 e 2009}}{N^{\circ} \text{ de pousos e decolagens no mesmo período}}$$

Como os dados de pouso e decolagem fornecidos pela Infraero contêm apenas voos civis, neste cálculo não foram considerados os incidentes de voos militares. Para analisar a existência de associação entre as aves e a fase do voo, parte da aeronave atingida, período do dia e época do ano nos aeroportos estudados, foi utilizado o teste de Qui-quadrado (Siegel, 1975). Neste teste, apenas aves com frequência de colisões acima de 20 foram consideradas, já que este teste não é recomendado para frequências muito baixas. Para as aves com número de incidentes inferior a 20, foi feita apenas uma análise descritiva.

4 RESULTADOS

Entre 1985 e 2009 foram reportadas ao CENIPA 899 colisões entre aviões e aves nos dez aeroportos nordestinos analisados. Entre 1985 e 1998, esse número não foi maior do que 20, com exceção de 1995 (31) e 1997 (22) (Figura 2). A partir de 2000, o número anual passou a ser maior ou igual a 40, atingindo picos de 80 em 2006 e 121 em 2009.

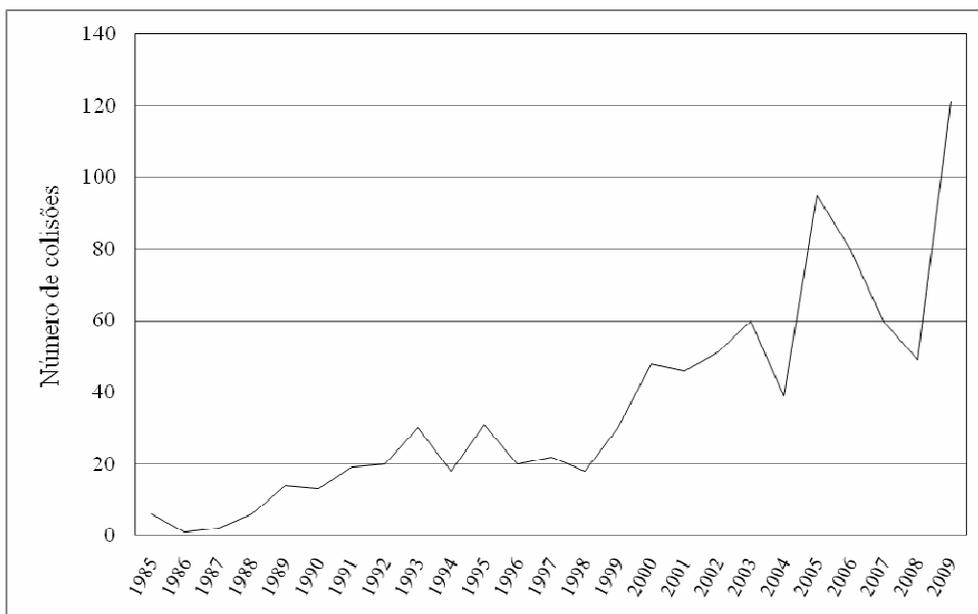


Figura 2 – Número de colisões entre aves e aviões no período de 1985 a 2009 nos dez aeroportos do Nordeste do Brasil analisados com base nos dados do CENIPA.

O Aeroporto Internacional Augusto Severo (Natal/RN) apresentou o maior número de colisões entre aves e aviões (226) no período analisado, seguido do Aeroporto Internacional Deputado Luís Eduardo Magalhães (Salvador/BA) (175) e do Aeroporto Internacional Gilberto Freyre (Recife/PE) (170) (Figura 3).

A análise do Índice de Colisão (IC) indicou o Aeroporto Jorge Amado (Ilhéus/BA) como sendo o que ocorre o maior número de colisões por número de pousos e decolagens dentre os aeroportos analisados, seguido do Aeroporto Presidente João Suassuna (Campina Grande/PR) e do Aeroporto Petrônio Portela (Teresina/PI) (Tabela 1).

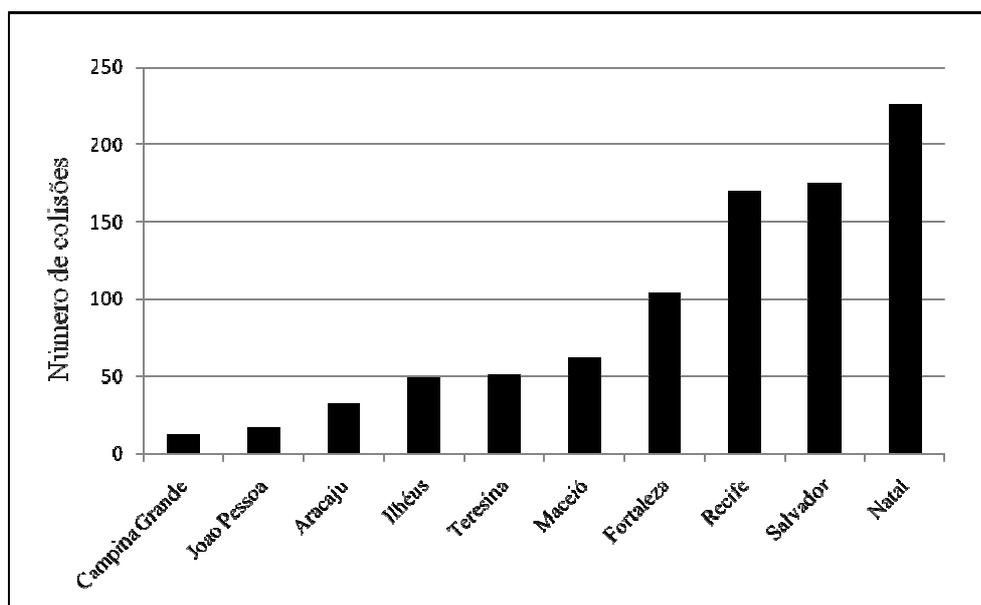


Figura 3 – Número de colisões entre aves e aviões nos aeroportos do Nordeste do Brasil analisados no período de 1985 a 2009 com base nos dados do CENIPA.

Tabela 1 - Classificação dos dez aeroportos do Nordeste do Brasil analisados de acordo com o Índice de Colisão (IC) ($IC = 10.000 \times \text{No. de colisões entre 2004 e 2009} / \text{No. de pousos e decolagens entre 2004 e 2009}$). Dados referentes à aviação civil.

Ranking	Aeroporto	Nº de pousos e decolagens	Nº de colisões	IC
1º	Ilhéus	53.479	32	5,98
2º	Campina Grande	17.393	6	3,45
3º	Teresina	70.000	23	3,43
4º	Maceió	99.441	24	2,51
5º	João Pessoa	39.348	8	2,29
6º	Recife	356.606	68	2,19
7º	Aracaju	98.320	16	1,63
8º	Salvador	535.990	81	1,51
9º	Fortaleza	273.613	35	1,35
10º	Natal	120.135	13	1,17

Fonte: CENIPA e INFRAERO.

Em 396 colisões (44%), a ave não foi identificada. Através da classificação do nome comum utilizada nos reportes ao CENIPA, foram identificados 15 tipos de aves (Tabela 2) de acordo com a lista das aves do Brasil (CBRO, 2007). Dos incidentes no qual as aves envolvidas foram identificadas, o urubu teve a maior frequência (65,1%), seguido do quero-quero (8,2%) e da coruja (7,1%) (Tabela 2).

Tabela 2. Aves envolvidas em colisões com aviões em dez aeroportos do Nordeste do Brasil, de acordo com dados do CENIPA entre os anos de 1984 e 2009. Os nomes comuns podem incluir diversas espécies.

Ordem	Família	Nome comum	Número de colisões
Cathartiformes	Cathartidae	Urubu	319
Charadriiformes	Charadriidae	Quero-quero	40
Strigiformes	Strigidae	Coruja	35
Falconiformes	Accipitridae	Gavião	23
Falconiformes	Falconidae	Caracará	21
Passeriformes	Hirundinidae	Andorinha	13
Columbiformes	Columbidae	Pombo	11
Ciconiiformes	Ardeidae	Garça	9
Charadriiformes	Laridae	Gaivota	5
Cuculiformes	Cuculidae	Anu	4
Passeriformes	Tyrannidae	Bem-ti-vi	3
Anseriformes	Anatidae	Marreco	2
Falconiformes	Falconidae	Falcão	2
Passeriformes	Passeridae	Pardal	2
Anseriformes	Anatidae	Pato	1

Fonte: CENIPA

A maioria das colisões ocorreu na fase de aproximação, seguido da fase de decolagem (Tabela 3). Os eventos com caracará, quero-quero e coruja ocorreram com maior frequência nas fases de corrida após pouso e decolagem. Com urubus

as colisões apresentaram correlação significativa com a fase de aproximação ($\chi^2 = 401.056$; g.l. = 13; $p < 0,0001$). Os incidentes envolvendo gaviões foram mais comuns nas fases de circuito de tráfego, cruzeiro e descida (Tabela 3).

As partes dos aviões mais atingidas pelas aves foram as asas, motor e para-brisas. Os incidentes com quero-queros atingiram mais o motor e os para-brisas. Com as corujas, as partes mais atingidas foram para-brisas e trem de pouso. Já as colisões com urubus apresentaram correlação significativa com as asas da aeronave ($\chi^2 = 156.338$; g.l. = 8; $p < 0.0001$) (Tabela 4). As colisões com caracará e gavião não apresentaram concentração em nenhuma parte específica da aeronave.

Tabela 3. Relação entre as aves e a fase do voo nas colisões em dez aeroportos analisados do Nordeste do Brasil entre os anos de 1985 e 2009 de acordo com os dados do CENIPA.

Fase do voo	Ave					Total
	Caracará	Gavião	Quero-quero	Coruja	Urubu	
À baixa altura	0	1	0	2	14	17
Aproximação final	1	0	1	2	38	42
Circuito de tráfego	0	6	0	0	4	10
Corrida após pouso	4	1	14	10	5	34
Cruzeiro	0	6	0	1	41	48
Decolagem	10	0	16	9	40	75
Descida	0	6	0	0	14	20
Outra	3	0	5	8	33	49
Procedimento de aproximação	0	3	0	0	99	102
Pouso	3	0	2	0	7	12
Reta final	0	0	0	0	1	1
Subida	0	0	1	1	17	19
Subida inicial	0	0	0	0	4	4
Táxi	0	0	1	2	2	5
Total	21	23	40	35	319	438

Fonte: CENIPA

Tabela 4. Relação entre as aves e a parte da aeronave atingida nas colisões em dez aeroportos analisados do Nordeste do Brasil entre os anos de 1985 e 2009 de acordo com os dados do CENIPA.

Parte da aeronave	Ave					Total
	Caracará	Gavião	Quero-quero	Coruja	Urubu	
Asa	2	0	0	0	73	75
Cauda	0	0	0	0	15	15
Fuselagem	1	3	5	2	28	39
Hélice	0	0	1	1	2	4
Motor	3	4	8	3	33	51
Nariz	0	2	1	0	22	25
Outras	9	9	10	16	106	150
Para-brisas	2	2	7	5	27	43
Radome	1	1	5	3	9	19
Trem de pouso	3	2	3	5	4	17
Total	21	23	40	35	319	438

Fonte: CENIPA

Colisões com caracarás ($\chi^2 = 14.619$; g.l. = 3; $p < 0.0022$), gaviões ($\chi^2 = 11.957$; g.l. = 3; $p < 0.0075$) e urubus ($\chi^2 = 284.454$; g.l. = 3; $p < 0.0001$) tiveram correlação significativa com os períodos da manhã e tarde. Já as colisões com as corujas apresentaram correlação significativa com os horários da noite e madrugada ($\chi^2 = 25.059$; g.l. = 3; $p < 0.0001$). As colisões com quero-quero não apresentaram correlação significativa com nenhum período ($\chi^2 = 1.556$; g.l. = 3; $p < 0.6695$) (Tabela 5). A distribuição das colisões ao longo do ano não apresentou correlação significativa com nenhuma estação para nenhuma das aves analisadas (Tabela 6).

Tabela 5. Relação entre as aves e o período do dia nas colisões com aviões em dez aeroportos analisados do Nordeste do Brasil entre os anos de 1985 e 2009 de acordo com os dados do CENIPA.

Período do Dia	Ave					Total
	Caracará	Gavião	Quero-quero	Coruja	Urubu	
Madrugada	1	0	7	13	1	22
Manhã	11	11	12	0	135	169
Tarde	8	8	8	3	170	197
Noite	1	4	9	18	9	41
Total	21	23	36	34	315	429

Fonte: CENIPA

Tabela 6. Relação entre as aves e a estação do ano nas colisões com aviões em dez aeroportos analisados do Nordeste do Brasil entre os anos de 1985 e 2009 de acordo com os dados do CENIPA.

Estação do ano	Ave					Total
	Caracará	Gavião	Quero-quero	Coruja	Urubu	
Verão	1	6	7	7	78	99
Outono	6	7	14	15	83	125
Inverno	8	8	7	8	77	108
Primavera	6	2	10	5	81	104
Total	21	23	38	35	319	436

Fonte: CENIPA

5 DISCUSSÃO

O número de incidentes envolvendo aves e aviões, ao longo do período investigado, apresentou um crescimento acentuado (Figura 2). Um fator que pode estar contribuindo para o crescimento desse tipo de evento é a maior atenção dada pelas autoridades e profissionais da aviação com relação ao reporte dessas colisões junto ao CENIPA. Ainda assim, sabe-se que o número de reportes não condiz com o número de ocorrências que efetivamente aconteceram, onde estimativas são de que para cada cinco colisões ocorridas, apenas uma é reportada (CENIPA, 2009). Os responsáveis por reportar as colisões precisam entender que, para minimizar esse problema, é fundamental o envio desses dados para que ações possam ser elaboradas e executadas (Mendonça, 2009). Este mesmo fato ocorre em outros países, como foi demonstrado por Linnell et al. (1999).

O segundo motivo pode estar sendo provocado pelo aumento real no número de colisões, possivelmente devido ao incremento no número de aeronaves e crescimento do tráfego aéreo (MENDONÇA, 2009), bem como ao crescimento da população de aves nas proximidades dos aeroportos (SODHI, 2002; CENIPA, 2009). O aumento das populações de aves pode estar sendo influenciado pelo crescimento desordenado das cidades e uso inadequado do solo (CENIPA, 2006). Os aeroportos em geral estão localizados na periferia das grandes cidades, sendo comum a presença de assentamentos sem saneamento básico (SERRANO et al., 2005). Essa ocupação desordenada culmina na atração de grandes quantidades de aves, como os urubus-de-cabeça-preta, ave que representa o maior risco à segurança dos voos no Brasil, tanto pela frequência (Tabela 2), quanto pelo tamanho corporal (CENIPA, 2010).

O Aeroporto Internacional Augusto Severo (Natal/RN) apresentou número elevado de colisões, no entanto o seu IC foi baixo, sendo o aeroporto que apresentou o menor número de incidentes em relação ao número de pousos e decolagens. Isso se deve ao fato de a maioria das colisões com aves neste

aeroporto ocorrer nos voos da aviação militar, ocorrendo poucas nos voos civis, os quais foram levados em consideração para o cálculo do IC.

O Aeroporto Internacional Deputado Luís Eduardo Magalhães (Salvador/BA) apresentou o segundo maior número de colisões no período do estudo, porém foi o 9º colocado de acordo com seu IC (Tabela 2). O fato desse aeroporto possuir o maior fluxo de voos da região Nordeste do Brasil pode ser a explicação para o baixo IC apresentado. Isso porque as aves, em aeroportos de grande movimento, apresentam um comportamento de evasão do local quando as aeronaves estão se aproximando, provavelmente pela associação do barulho dos aviões com o perigo que eles representam (SODHI, 2002).

O maior IC foi registrado no Aeroporto Jorge Amado (Ilhéus/BA). Apesar desse aeroporto operar com um número baixo de voos, o mesmo apresentou um grande número de colisões por pousos e decolagens. A frequência desse tipo de ocorrência aumenta com a redução do tráfego aéreo no aeroporto (BURGER, 1985), o que pode explicar o alto IC do Aeroporto Jorge Amado, bem como dos Aeroportos Presidente João Suassuna (Campina Grande/PB) e Aeroporto Senador Petrônio Portella (Teresina/Piauí) (Tabela 2), os quais apresentam pequeno fluxo de voos, porém estão entre os aeroportos mais perigosos.

Os urubus são as aves que mais colidem com aviões no Brasil (CENIPA, 2010), mas essa diferença para outras espécies pode ocorrer por que os urubus são bastante conhecidos, de ocorrência em todo o território brasileiro (SICK, 1997) e de fácil identificação pelas pessoas. Um dos fatores que influenciam o registro da colisão pelo piloto são a espécie de ave e o seu peso (LINNELL et al., 1999). Chilvers et al. (1997) verificaram, no Aeroporto Internacional de Christchurch (Nova Zelândia), que pilotos eram mais propícios a reportarem os incidentes se as aves fossem de maior porte. Assim outras aves podem estar passando despercebidas pelos pilotos.

Os resultados encontrados neste estudo são similares com os apresentados

por Bastos (2000), o qual analisou colisões entre aves e aviões ocorridas no Brasil entre 1980-2000 e verificou que urubus apareceram com 55%, quero-queros com 14% e corujas com 6% dos eventos. No entanto, a espécie de ave envolvida variou de acordo com a região. No Sul do Brasil, os quero-queros são as aves que mais colidem com aviões (BASTOS, 2000). Esta diferença pode ocorrer por causa da estrutura das cidades no Sul do Brasil, que são mais organizadas que as cidades de outras regiões deste país, resultando em menor atração aos urubus. Os quero-queros são aves que são atraídas por locais com grama como nas áreas dos aeroportos.

A maioria das colisões com quero-queros, corujas e caracaráz ocorreram nas fases de corrida de pouso e decolagem, demonstrando que o problema com estes grupos de aves estão associados ao ambientes dos aeroportos, que fornecem atrativos para muitos animais (ex. roedores e insetos) que servem como alimento e abrigo em suas áreas. Já os incidentes com urubus e gaviões ocorrem com maior frequência nas fases de aproximação ou naquelas em que a aeronave está distante do aeroporto, como cruzeiro. Quanto aos urubus, pode ser devido aos focos de atração nas áreas de operação dos aviões, como cultivos agrícolas, matadouros, lixões a céu aberto, que é comum em aeroportos brasileiros. Similar aos nossos resultados, Nikolaidis (2000), em estudo desenvolvido na Grécia, verificou que 35% das colisões ocorreram na fase de aproximação, 34% na decolagem, 30% durante o pouso e 4% em rota. Já Bastos (2000) verificou que 33% ocorreram na fase de aproximação, 29% na decolagem, 16% no pouso, 7% em rota e 0,7% em táxi.

De acordo com os resultados encontrados neste estudo, ocorre concentração das colisões nas asas, motor e para-brisas. Além dos riscos que estes incidentes acarretam às pessoas a bordo da aeronave, os prejuízos financeiros causados por este tipo de colisão é elevado (ALLAN et al., 1999; SODHI, 2002). A parte traseira está mais protegida em relação a outras partes e a parte inferior representa pequena porção da aeronave, sendo mais difícil a ocorrência de colisões. No entanto, a parte frontal e asa da aeronave, além de serem de maior

tamanho, são as mais susceptíveis devido a sua localização no corpo da aeronave, atingindo assim qualquer material que possa atravessar na frente do avião, inclusive as aves.

A relação significativa entre colisões com urubus e a fase de aproximação (Tabela 3) e também com a asa e o morto do avião (Tabela 4) é um fator relevante que necessita da elaboração de estratégias para diminuir este tipo de evento, isso porque urubus causam os maiores impactos devido ao seu tamanho corporal (DOLBEER et al. 2000, ZAKRAJSEK e BISSONETTE 2005). Uma colisão dessa ave com o motor, que tem um impacto de até sete toneladas (MENDONÇA, 2005), pode provocar uma pane séria na aeronave. Quanto à relação com a fase de aproximação, pode não haver tempo de a aeronave fazer um pouso de emergência, culminando na queda da aeronave. Outro agravante é que novos aviões estão substituindo os três ou quatro motores por dois (CLEARY et al. 2006; MENDONÇA, 2009). Com menos motores, a aeronave pode não conseguir executar uma manobra de emergência.

O risco de um avião colidir com aves pode variar diurnamente e sazonalmente, como demonstrado por Chilvers et al. (1997) no Aeroporto Internacional de Christchurch (Nova Zelândia) onde a maior ocorrência de colisões foi entre 08h00min-10h00min e no mês de abril. Como nos resultados encontrados por Nikolaidis (2000) na Grécia, este estudo encontrou concentração das colisões nos períodos manhã e tarde nos aeroportos nordestinos, provavelmente devido ao fato de a maioria das aves que se envolveram em colisões possuírem hábitos diurnos. A maioria das colisões com corujas ocorreram no período da noite e madrugada por que este grupo de ave tem o hábito noturno.

Muitas vezes fatores como estação climática pode influenciar no número de colisões como demonstrado por Gabrey e Dolbeer (1996) no Aeroporto Internacional de O'Hare, nos EUA, onde durante os meses de abril a outubro dos anos 1992 a 1994, época na qual o índice pluviométrico foi elevado, houve um incremento significativo de colisões. No entanto, provavelmente devido a pouca variação

climática no Nordeste do Brasil, não ocorreu grande variação no número de incidentes envolvendo aves nos aeroportos analisados ao longo do ano.

6 CONCLUSÕES

Nossos resultados sugerem que planos de manejo devem ser conduzidos nos aeroportos para reduzir o risco de colisão com aves, o qual deve envolver diversos setores da aviação, bem como órgãos governamentais e devem ser acompanhados por biólogos especialistas em manejo de animais silvestres. Manejo de populações de animais pode incluir modificação do habitat como remoção de fontes alimentares disponíveis (ex. roedores e insetos), manejo da vegetação (ex. controle da vegetação dentro dos aeroportos que atraem aves), manejo da água (ex. controle da água permanente, áreas alagadas e canais ou diques que servem como fonte de água para as aves) e controle populacional através do abate de indivíduos. Esses são métodos que podem ser usados para aves que vivem ou usam as áreas dos aeroportos (CLEARLY et al. 2005).

É importante identificar nos reportes quais são as espécies de aves envolvidas nas colisões, pois são a partir dessas informações que medidas podem ser elaboradas e implementadas. Para isso, cursos de capacitação para identificação de aves para equipes de apoio de solo que trabalham na área de operação dos aeroportos são fundamentais para o efetivo registro das espécies de aves. Registro fotográfico das carcaças das aves também constitui uma boa ferramenta de identificação.

Técnicas em genética molecular pode ser a melhor maneira de identificar as aves que colidiram, mas que ficaram bastante deterioradas e não é possível a identificação através dos restos da carcaça. Levantamentos periódicos da avifauna na área do sítio aeroportuário são fundamentais para a elaboração de planos de manejo das espécies que podem se tornar problemas para a segurança dos voos. Convém salientar que nos últimos anos tem havido uma melhora na identificação do tipo de ave, conseguindo chegar quase ao nível de espécie, no entanto, a

porcentagem de aves não identificadas continua sendo alto.

Programas de manejo para redução do número de urubus devem focar a diminuição de alimento disponível nas proximidades dos aeroportos (BLACKWELL; WRIGHT 2006) e o controle das atividades que atraem grande número dessas aves (ex. lixões e matadouros). O controle ao acesso dessas aves aos resíduos, como o uso de lixeiras com tampa também é uma ferramenta muito eficaz. Outros métodos como incomodar as aves com fogos de artifício e abate de alguns indivíduos com o uso de arma de fogo (LOWNEY, 1999), o uso de modelos e carcaças de urubus mortos em poleiros (AVERY et al. 2002) podem reduzir o número de urubus em certas áreas. Também pode ser feito o controle populacional através da retirada de indivíduos da população em que estão no período mais propício à reprodução. Neste caso é necessária a realização de estudos para identificar quais são as idades mais férteis. Novos estudos são necessários para o desenvolvimento de métodos de controle do problema de colisões com aves no Brasil e no mundo.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer a Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO) pelo seu apoio logístico ao desenvolvimento do projeto, aos Srs. Edylson Santos, Elcimar Maciel, Marco Dattoli, Rodrigo Almeida, Jéser Antônio e a Sra Perla Marise, funcionários da INFRAERO, por toda a assistência dada a esta pesquisa. Agradecemos também ao Centro de Prevenção e Investigação de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) por ceder os dados das colisões entre aves e aviões para este trabalho. Aos professores Alexandre Schiavetti, Deborah Faria, Yvonnick Le Pendu, Janisete Silva, Mauricio Cetra e Romari Martinez pela colaboração com a nossa pesquisa. À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), pelo suporte financeiro. Ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia e a Universidade Estadual de Santa Cruz, por tornar esta pesquisa possível.

REFERÊNCIAS

ALLAN, J. R.; BELL, J. C.; JACKSON, V. S. An assessment of the world-wide risk o aircraft from large flocking birds. Proceedings of Bird Strike 99, Transport Canada, Ottawa. 1999.

_____. The Costs of Bird Strikes and Bird Strike Prevention. In: CLARKE, L. Human Conflicts With Wildlife: Economic Considerations. US Department Of Agriculture, 2000.

AVERY, M. L.; J. S. Humphrey; E. A. Tillman; K. O. Phares; Dispersing Vulture roosts on communication towers. J. Raptor Res, 36: 45-50, 2002.

BASTOS, L. C. Brazilian avian hazard control program – educational initiatives. International Bird Strike Committee. Proceedings of 25th International Bird Strike Committee meeting. International Bird Strike Committee, 17–20 April 2000, Amsterdam, Netherlands. 2000.

BLACKWEEL, B. F.; WRIGHT, S. E. Collisions of Hed-Tailed Hawks (*Buteo jamaicensis*), Turkey Vultures (*Cathartes aura*), and Black Vultures (*Coragyps atratus*) with aircraft: implications for bird strikes reduction. J Raptor Res, 40: 76-80, 2006.

BROUGH, T.; BRIDGMAN, C. J. An evaluation of long grass as a bird deterrent on british airfields. The Journal of Applied Ecology, 17: 243-253, 1980.

BURGER, J. Factors affecting bird strikes on aircraft at a coastal airport. Biological Conservation, 33: 1-28, 1985.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Estatísticas totais do perigo fauna 2008 – 2009. Disponível em: <http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/paginas/estatisticas/perigo_avionario_2009.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2010.

CHILVERS, B. L.; RYAN, C. J.; HICKLING, G. J. Factors affecting pilot-reported bird-strike rates at Christchurch International Airport, New Zealand. New Zealand Journal of Zoology, 24: 1-7, 1997.

CLEARY, E. C.; DOLBEER, R. A. Wildlife hazard management at airports, a manual for airport personnel. Second edition. U.S.Department of Transportation, Federal Aviation Administration, Office of Airport Safety and Standards. Washington, D.C., 2005.

_____. WRIGHT, S. E. Wildlife strikes to civil aircraft in the United States, 1990–2005. U.S. Department of Transportation, Federal Aviation Administration, Serial Report No. 12. Washington, D.C., 2006.

DOLBEER, R. A.; WRIGHT, S. E. Safety management systems: how useful will the FAA National Wildlife Strike Database be? Human–Wildlife Conflicts 3(2):167–178, 2009.

_____. CLEARY, E. C. Ranking the hazard level of wildlife species to aviation. Wildlife Society Bulletin, 28: 372–378, 2000.

GABREY, S. W.; DOLBEER, R. A. Rainfall effects on bird: aircraft collisions at two united states airports. Wildlife Society Bulletin, 24: 272-275, 1996.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2002. <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 26 jun. 2010.

LINNELL, M. A.; CONOVER, M. R.; OHASHI, T. J. Analysis of bird strikes at a tropical airport. *Journal of Wildlife Management*, 60: 935-945, 1996.

_____. Biases in bird strike statistics based on pilot reports. *Journal of Wildlife Management*, 63: 935-945, 1999.

LOWNEY, M. S. Damage by Black and Turkey Vultures in Virginia, 1990-1996. *Wildlife Society Bulletin*, 27: 715-719, 1999.

MENDONÇA, F. A. C. Apostila de Perigo Aviário. Brasília: CENIPA, 2005.

_____. Gerenciamento do Perigo Aviário em Aeroportos. *Conexão Sipaer*, 1(1) 153-174, 2009. Disponível em:<<http://inseer.ibict.br/sipaer/index.php/sipaer/article/view/16/30>>. Acesso em: 26 jun. 2010.

MICHAEL, R. A. Keep your eye on the birdie - Aircraft engine bird ingestion. *Journal of Air Law and Commerce*, 51: 1007-1035, 1986.

NIKOLAIDIS, E. D. Bird strikes in Greece 1997-1998 civil aviation. Proceedings of 25th International Bird Strike Committee meeting. International Bird Strike Committee, 17-20 April 2000, Amsterdam, Netherlands, 2000.

SERRANO, I. L.; NETO, A. S.; ALVES, V. S.; MAIA, M.; EFE, M. A.; TELINO JR, W. R.; AMARAL, M. F. Diagnóstico da situação nacional de colisões de aves com aeronaves. *Ornithologia*, 1: 93-104, 2005.

SICK, HEMULT. *Ornitologia Brasileira: uma introdução*. 3. ed. Ed. Brasília: Universidade de Brasília, 1988.

SIEGEL, S. *Estatística não-paramétrica (para as ciências do comportamento)*. São Paulo: McGraw-Hill, 1975.

SODHI, N. S. Competition in the air: birds versus aircraft. *The Auk*, 119: 587-595, 2002.

ZAKRAJSEK, E.J.; J. A. BISSONETTE. Ranking the risk of wildlife species hazardous to military aircraft. *Wildlife Society Bulletin*, 33:258-264, 2005.

THE AVIAN HAZARD IN AIRPORTS OF NORTHEASTERN BRAZIL: ANALYSIS OF BIRD STRIKES BETWEEN 1985 AND 2009

ABSTRACT Bird strikes are a problem for world aviation. The result is an annual damage estimated in billions of dollars, loss of hundreds of aircraft, and around 350 casualties. With the purpose of evaluating this problem in the Northeast of Brazil, we analyzed the records of bird strikes between 1985-2009 using the database of the Brazilian Aeronautical Accident Investigation and Prevention Center - CENIPA. Within this period, the Augusto Severo International Airport / Natal – RN had the largest number of collisions. The highest risk of bird strikes occurred at Jorge Amado

Airport / Ilhéus - BA. Vultures, owls, southern lapwing, and caracaras were the species most involved in the airports studied. The majority of collisions with vultures occurred in the approach phase. Incidents with hawks occurred more frequently in the traffic circuit and during the descent, whereas incidents with owls, southern lapwing, and caracaras occurred more frequently during the landing and takeoff phases. The aircraft components most affected were the wing and engines. There was a concentration of collisions in the morning and afternoon periods for all birds, with the exception of collisions with owls, which occurred more frequently during the night-time. The growth of air traffic and the disorganized expansion of neighborhoods around airports are probably the main cause of this problem. Methods such as control of the food available within and near airports and habitat modification to reduce attraction of birds are seen as the most efficient ways to mitigate the problem.

KEYWORDS: Aviation. Birds. Bird Strikes. Damage. Operational Safety. Vultures.

CUSTO HUMANO, PRAZER E SOFRIMENTO NO TRABALHO: UM ESTUDO COM AERONAUTAS

Graziela Velloso Mistura¹

Antonio Isidro da Silva Filho – M.Sc.²

Artigo submetido em 05/05/2010.

Aceito para publicação em 05/07/2010.

RESUMO: O presente artigo refere-se a um estudo científico realizado em 2008, que teve por objetivo investigar a relação entre o custo humano no trabalho e a percepção de vivências de prazer e sofrimento das tripulações técnicas e de serviço, tendo como contexto o setor de transporte aéreo regular. Como amostra, foram selecionadas as funções de comandante, copiloto e comissário de bordo, utilizando-se como referencial teórico a Psicodinâmica do Trabalho. A variável Custo Humano no Trabalho refere-se ao dispêndio físico, cognitivo e emocional no ambiente de trabalho. As vivências de prazer-sofrimento apresentam-se como construto teórico dialético, em razão da coexistência de vivências positivas e negativas em um mesmo contexto organizacional. A metodologia baseou-se numa abordagem quantitativa. Para a coleta de dados, utilizaram-se a Escala de Custo Humano no Trabalho (ECHT) e a Escala de Indicadores de Prazer e Sofrimento no Trabalho (EIPST), ambas constituintes do Inventário de Trabalho e Risco de Adoecimento (ITRA). As respostas dos participantes foram analisadas por meio de estatísticas descritivas e da correlação de Pearson. Os resultados indicaram a existência concomitante de prazer e de sofrimento na amostra estudada. O sofrimento está relacionado ao dispêndio físico, cognitivo e emocional, tanto em comandantes e copilotos, quanto em comissários de bordo, o que revela discrepância entre as atividades prescritas e o trabalho realizado. As vivências de prazer estão relacionadas à realização profissional e às relações socioprofissionais. Em relação às vivências de sofrimento, o estresse, a pressão e o esgotamento emocional apresentaram maior frequência na amostra estudada. Ao final do estudo, foram apresentadas conclusões e recomendações.

PALAVRAS-CHAVE: Setor Aeronáutico. Tripulações Técnicas. Tripulações de Serviço. Custo humano no trabalho. Prazer-sofrimento no trabalho.

1 INTRODUÇÃO ³

A aviação comercial é a forma de utilização da tecnologia aeronáutica e o seu emprego em transporte de pessoas e mercadorias constitui-se num dos “fatores

¹ Psicóloga, EC-Fator Humano Psicólogo, desde abril de 2010. grazimistura@gmail.com

² Psicólogo, Especialista em Gestão de Pessoas, Mestre em Administração Professor do UniCEUB. antonio.isidro@uol.com.br

³ Trabalho científico referente à monografia de graduação em Psicologia do Centro Universitário de Brasília - UniCEUB, realizado no segundo semestre de 2008.

mais importantes de intercâmbio cultural e mercantil entre os povos mais distantes” (MOURA, 1992, p.13).

De acordo com Jesus (2005), o transporte aéreo envolve todas as atividades que visam o deslocamento de passageiros e cargas de um local para o outro por via aérea. A aviação civil compreende todo o transporte aéreo comercial, a aviação desportiva, a agrícola, entre outras, excluindo as atividades aéreas de caráter militar.

A aviação civil brasileira é regida pela Lei no 7.565, de 19 de dezembro de 1986 - Código Brasileiro da Aeronáutica - CBA, que substituiu o Código Brasileiro do Ar. Esse diploma legal dispõe, em seu artigo 1o, que “o Direito Aeronáutico é regulado pelos Tratados, Convenções e Atos Internacionais de que o Brasil seja parte, por este Código e pela legislação complementar”. Além disso, o CBA ordena o espaço aéreo para fins aeronáuticos, a navegação aérea, o tráfego aéreo, a infraestrutura aeroportuária, a aeronave, os contratos de utilização de aeronave, a tripulação e os serviços, direta ou indiretamente vinculados ao voo (PACHECO, 2001).

Os trabalhadores do setor regular do transporte aéreo comercial são divididos em aeroviários e aeronautas. O primeiro grupo trabalha em serviços terrestres de apoio à atividade. Já o segundo grupo é composto por técnicos que trabalham a bordo da aeronave em operação, dividindo-se em tripulação técnica (comandantes e copilotos) e tripulação de serviço (comissários de bordo).

A Lei no 7.183, de 05 de abril de 1984, também chamada de Lei do Aeronauta, regula a profissão e estabelece diretrizes para seu trabalho, no sentido de definir e padronizar diversos elementos, como o regime de escala de serviço, de jornada de trabalho, de sobreaviso e de reserva, de viagens, de limites de voo e pousos, dos períodos de repouso e da folga periódica.

Os aeronautas têm como diretrizes as Regras do Ar, estabelecidas no Anexo 2 da Organização de Aviação Civil Internacional - OACI e nas Instruções do Comando da Aeronáutica, que tem, atualmente, como a mais importante a ICA 100-

12 – Tráfego Aéreo, de 25 de novembro de 2005. Nessa norma são determinadas as diretrizes para um voo seguro e as responsabilidades do piloto em comando da aeronave, como procedimentos operacionais, preenchimento do plano de voo, comunicações com o controle de tráfego aéreo e prática de sinalização utilizada em pátios de aeronaves (estacionamento de aeronaves).

Como regulamentação complementar, os Regulamentos Brasileiros de Homologação Aeronáutica - RBHA⁴, emitidos pela autoridade aeronáutica, estabelecem padrões mínimos de segurança para a atividade aérea. O RBHA 61, de 13 de dezembro de 2006, em seu item 61.1, estabelece as normas concernentes à concessão de licenças e habilitações técnicas para pilotos e instrutores de voo, os requisitos e padrões mínimos que devem ser cumpridos para que uma pessoa se habilite à concessão e revalidação desses documentos e as prerrogativas e condições relativas a cada licença ou habilitação. Já o RBHA 63, de 13 de fevereiro de 2006, em seu item 63.1, dispõe sobre emissão de licenças e certificados de comissário de bordo, além de regras gerais de operação para seus detentores.

Pode-se perceber que a atividade aérea zela pela normatização e pela padronização de procedimentos, visando à previsibilidade e à segurança operacional.

Apesar de sua regulamentação e seu amparo legal, as empresas de aviação, vinculadas ao setor aeronáutico, estão sujeitas a incidentes e acidentes aéreos, o que pode, entre outras implicações, abalar sua organização, bem como afetar a saúde de seus trabalhadores.

Segundo Coelho e Magalhães (2001), o comportamento do ser humano no trabalho apresenta elevado índice de contribuição em incidentes e acidentes aeronáuticos. As autoras ressaltam que o homem é, ao mesmo tempo, a parte mais importante em qualquer atividade e a mais vulnerável a influências que podem afetar negativamente seu trabalho.

⁴ Atualmente, os Regulamentos Brasileiros de Homologação Aeronáutica - RBHA estão sofrendo atualizações, sendo nomeados de Regulamentos Brasileiros de Aviação Civil - RBAC.

Conforme Dejours, Dessors e Desriaux (1993), a atividade realizada pelo trabalhador não é apenas seu meio de vida, mas também um fator de status social, ou uma posição na sociedade. O trabalho refere-se ao tempo significativo no qual a pessoa se empenha em atividades que serão realizadoras ou conflituosas. É uma fonte de interesse, uma causa de fadiga, mas também um meio de desenvolvimento.

Assim, o trabalho do aeronauta e seu contexto organizacional afetam a saúde do trabalhador, na medida em que podem contribuir para a construção de identidade, a inclusão social e o sentimento de realização, embora possam, também, deteriorar sua qualidade de vida.

A compreensão de aspectos da subjetividade de trabalhadores do setor aeronáutico, bem como a expressão de suas capacidades e limitações na atividade aérea, pode contribuir positivamente para a saúde do trabalhador e para a redução da influência do erro humano na ocorrência de incidentes e acidentes aeronáuticos (COELHO; MAGALHÃES, 2001).

O estudo científico teve como objetivo identificar a relação entre o custo humano no trabalho e a percepção de vivências de prazer-sofrimento em trabalhadores pertencentes ao setor de transporte aéreo regular, especificando as funções de tripulante técnico (comandantes e copilotos) e de tripulante de serviço (comissários de bordo). Para isso, utilizou-se como referencial teórico a Psicodinâmica do Trabalho.

2 A PSICODINÂMICA DO TRABALHO

Essa abordagem teve origem nos estudos de seu precursor, Christophe Dejours, na França, em meio à década de 1980, tendo como enfoque o sofrimento no trabalho, considerado um sinal de evitação do adoecimento e uma forma de lidar com o ambiente organizacional aversivo. Em um segundo momento, o trabalho passou a ser encarado, também, como fonte de prazer, considerando o trabalhador

como agente ativo, que goza da possibilidade de transformar as situações do contexto de trabalho, visando a seu equilíbrio mental (FREITAS, 2006).

Ao final da década de 1990, a Psicodinâmica do Trabalho consolidou-se como uma abordagem científica, que encara o trabalho como um fator fundamental para a construção da identidade do trabalhador e de inclusão social (FREITAS, 2006). O foco, a partir de então, passou a ser a subjetivação das vivências de prazer-sofrimento e o uso de estratégias defensivas contra as condições adversas do trabalho. Seu objeto de estudo são as relações dinâmicas entre a organização do trabalho e a saúde mental, não se restringindo aos seus efeitos nocivos, mas incluindo as situações que são favoráveis à construção da saúde (DEJOURS, 2007).

Segundo essa perspectiva, os comportamentos de prazer-sofrimento são fenômenos dialéticos que, mesmo havendo a predominância de algum, devem coexistir e ser administrados por quem os vivencia. (PEREIRA, 2003).

Ferreira e Mendes (2001) analisam que o contexto de trabalho é um fator de influência na saúde do trabalhador, já que a forma como seu trabalho é realizado permite que sua atividade seja considerada prazerosa ou não. Segundo os autores, para a ergonomia do trabalho, a atividade realizada faz o papel de mediadora entre o sujeito e o contexto organizacional, tendo como parâmetro os objetivos a serem cumpridos. Assim, o sujeito que transforma seu meio também é transformado pelos resultados de seu trabalho.

Nesse contexto, os trabalhadores investem sua energia na realização de suas atividades. Veras e Ferreira (2006, p. 4) definem o custo humano despendido no trabalho em suas dimensões físico-cognitivo-emocional. Para os autores, o custo físico refere-se às exigências corporais “em termos de dispêndio fisiológico e biomecânico” nas atividades do trabalho; o custo cognitivo refere-se às exigências cognitivas “em termos de dispêndio intelectual, sob a forma de aprendizagem necessária, de resolução de problemas e de tomada de decisão”; e o custo emocional refere-se às exigências afetivas realizadas no contexto de trabalho.

Segundo Ferreira e Mendes (2001), caso a atividade prescrita seja diferente da atividade realmente realizada, é possível haver aumento do custo humano no trabalho, cujos componentes exigem esforço constante de adaptação, por meio de estratégias de regulação e compensação do sujeito, além de conduzirem a vivências de sofrimento.

Mendes e Tamayo (2001) afirmam que um único construto formado por três fatores (valorização, reconhecimento e desgaste) gera vivências de prazer-sofrimento. O prazer está associado aos sentimentos de valorização e de reconhecimento, isto é, o trabalho é encarado como significativo e valoroso por si mesmo, além de ser aceito e admirado, em meio a uma organização que permite a liberdade de expressão de seus funcionários. Nesse sentido, Dejourn (2007) analisa que o reconhecimento é um fator determinante para a construção da identidade, pois esta necessita do olhar e da confirmação do outro para se fortalecer. Esse fato justifica o engajamento das pessoas com o trabalho, a fim de obter uma retribuição, que muitas vezes assume uma forma simbólica, ou seja, o reconhecimento social.

Por outro lado, quando o desgaste em relação ao trabalho é apresentado, surgem sensações de cansaço, desânimo e descontentamento, o que leva ao sofrimento psíquico. Este pode ser descrito como um desconforto associado a sentimentos de desprazer e de tensão e “decorre do confronto entre a subjetividade do trabalhador e as restrições das condições socioculturais e ambientais, relações sociais e organização do trabalho” (MENDES; MARRONE, 2002, p. 27). O sofrimento psíquico está presente quando há um bloqueio entre o homem e a organização, caracterizada pela divisão e padronização das tarefas, com subutilização do potencial técnico e da criatividade, pela rigidez hierárquica, com excessos de procedimentos burocráticos, pela centralização de informações, pela falta de participação nas decisões e não-reconhecimento, entre outros fatores (FERREIRA; MENDES, 2001).

Entretanto, é possível encarar o sofrimento como vivência subjetiva intermediária entre a doença e a saúde mental, por servir de sinal identificador de

fatores conflituosos. Ao conseguir desestabilizar a identidade e conduzir à patologia, o sofrimento, quando associado à luta individual e coletiva contra ele, é considerado um fator de normalidade, pois possibilita o enfrentamento das condições geradoras de desequilíbrio psicológico no trabalho, dando lugar a sensações de prazer. Dejours (2005) indica que, ao ser confrontado com o sofrimento, o ego reage para defender-se, o que torna o sofrimento não apenas uma situação lastimável, mas um ponto de partida.

Dessa forma, os trabalhadores utilizam estratégias para lidar com as situações aversivas do trabalho, sendo elas: as estratégias defensivas e a mobilização subjetiva.

As estratégias defensivas são definidas como os mecanismos utilizados para negar ou minimizar a percepção da realidade que faz sofrer (DEJOURS; ABDOUCHELI apud MENDES; MARRONE, 2002). Esse tipo de defesa visa à evitação do aspecto doloroso e é estritamente mental, já que não modifica a realidade de pressão patogênica imposta pela organização do trabalho. Essas estratégias servem apenas como um analgésico contra o sofrimento causado pelas condições organizacionais, atenuando as vivências negativas, não causando, porém, efetiva transformação. Em sua maioria, as estratégias defensivas são coletivas, e não individuais. O grupo compartilha do sofrimento e encontra soluções para minimizá-lo, o que pode resultar num processo de alienação, bloqueando qualquer tentativa de transformação da realidade (MENDES; COSTA; BARROS, 2003).

A luta pelo prazer deve se sobrepor a essas estratégias, o que é possível por meio da mobilização subjetiva, que é um outro tipo de enfrentamento das condições adversas do trabalho (MENDES; MARRONE, 2002). A mobilização subjetiva refere-se ao uso de recursos psicológicos pelo coletivo do trabalho e a discussões sobre o ambiente organizacional (MENDES et al, 2003). Pressupõe o uso da inteligência prática e da cooperação, o uso do espaço público da fala e o reconhecimento, sendo um dos caminhos responsáveis pela ressignificação do

sofrimento. Quando a organização permite essa mobilização, o trabalhador constrói uma solução de compromisso, superando o sofrimento e encontrando novos meios de transformá-lo em prazer.

Conforme Mendes e Marrone (2002), para que haja a mobilização subjetiva, é necessário o resgate do sentido do trabalho, o que depende da subjetividade do trabalhador, do saber fazer e do coletivo do trabalho. A subjetividade do trabalhador refere-se à história de vida e à estrutura da personalidade do indivíduo. O saber fazer envolve a inteligência prática, que ajuda o trabalhador a regular e sobreviver às tarefas prescritas por meio de sua imaginação. O coletivo do trabalho é construído com base em regras e valores que organizam as relações sociais no ambiente organizacional e na cooperação, desenvolvida por meio da discussão das competências dentro de um registro ético e de comunicação.

A dinâmica do reconhecimento integra-se ao coletivo do trabalho e tem como resultado a construção da identidade do trabalhador, que sente satisfação e realização pessoal, por meio do reconhecimento de seu esforço investido na realização do trabalho (MENDES; ARAÚJO, 2007). O sujeito conquista o poder de negociação e se engaja numa dinâmica de troca, que permite a realização de seu trabalho, com a garantia da consecução de seus objetivos.

Dessa forma, o trabalho deixa de ser uma fonte de sofrimento e torna-se uma fonte de prazer, pois há a possibilidade de ajustamento entre o sujeito e as condições adversas da organização. O trabalho passa a ter sentido e valor em si mesmo e a ser importante e significativo tanto para a organização, quanto para a sociedade (FERREIRA; MENDES, 2001).

3 MÉTODO

A pesquisa caracterizou-se como quantitativa e se deu por meio da disponibilização de questionários, com vistas à obtenção de dados e análises estatísticas para sua avaliação.

A coleta de dados se deu por meio do contato com os participantes em seus hotéis de pernoite localizados na cidade de Brasília (DF), e nos Terminais 1 e 2 do Aeroporto Internacional de Brasília.

Segundo Luna Filho (1998), a amostra utilizada na pesquisa pode ser considerada do tipo conveniente, uma vez que os participantes foram convidados a participar da pesquisa e a aceitaram de acordo com sua disponibilidade.

3.1 Participantes

A amostra compreendeu trabalhadores do setor de transporte aéreo regular, tanto de empresas regidas pelo RBHA 135, como de empresas regidas pelo RBHA 121, restringiu-se às tripulações técnicas e de serviço e selecionou as funções de comandante e copiloto na primeira categoria, e de comissário de bordo na segunda categoria.

A pesquisa foi realizada com uma amostra constituída de 43 trabalhadores, sendo que destes, 20 ocupavam a função de comandante, 8 a de copiloto e 12 a de comissário de bordo.

A Tabela 1, a seguir, apresenta os dados pessoais e funcionais da amostra estudada.

A amostra caracterizou-se, predominantemente, por indivíduos do sexo masculino (69,8%) e com faixa etária entre 25 e 30 anos (23,3%). Verificou-se, também, a mesma quantidade de pessoas nas faixas etárias de 35 a 40 anos e de 40 a 45 anos. A maioria dos participantes (41,9%) tinha nível superior incompleto, 44,2% tinham entre 2 e 5 anos de serviço na empresa, 34,9% tinham mais de 10 anos de serviço na função e mais da metade deles (51,2%) informou o estado civil de casado.

Tabela 1 – Características da Amostra N=43

VARIÁVEL	F	%	VARIÁVEL	F	%
Sexo			Nível de escolaridade		
Masculino	30	69,8	Segundo Grau	8	18,6
Feminino	10	23,8	Completo	18	41,9
Casos omissos	3	7	Superior Incompleto	15	34,9
Função atual			Pós-graduação	2	4,7
Comandante	20	46,5	Tipo de empresa em que trabalha		
Copiloto	9	20,9	Aviação Comercial (RBHA121)	33	76,7
Comissário de bordo	14	32,6	Aviação Regional (RBHA135)	10	23,3
Faixa etária			Tempo de serviço na empresa		
De 21 a 25 anos	1	2,3	Até 2 anos	14	32,6
De 25 a 30 anos	10	23,3	Entre 2 e 5 anos	19	44,2
De 30 a 35 anos	5	11,6	Entre 5 e 10 anos	7	16,3
De 35 a 40 anos	8	18,6	Mais de 10 anos	3	7
De 40 a 45 anos	8	18,6	Tempo de serviço na função		
De 45 a 50 anos	6	14	Até 2 anos	12	27,9
De 50 a 55 anos	2	4,7	Entre 2 e 5 anos	8	18,6
De 55 a 60 anos	3	7	Entre 5 e 10 anos	7	16,3
Estado civil			Mais de 10 anos	15	34,9
Solteiro	17	39,5	Casos omissos	1	2,3
Casado	22	51,2	Número de afastamentos por problemas de saúde relacionados ao trabalho no ano de 2008		
Divorciado	2	4,7	Nenhum	39	90,7
Separado	2	4,7	Entre 1 e 3	4	9,3

Fonte: dados de pesquisa

Dos 20 participantes que ocupavam a função de comandante, 12 pertenciam a empresas regidas pelo RBHA121 e 8 pertenciam a empresas regidas pelo RBHA 135. Dos 9 participantes que ocupavam a função de copiloto, 7 pertenciam a empresas regidas pelo RBHA121 e 2 pertenciam a empresas regidas pelo RBHA 135. Os 14 participantes que ocupavam a função de comissário de bordo estavam empregados em empresas regidas pelo RBHA121.

A amostra caracterizou-se, predominantemente, por indivíduos do sexo masculino (69,8%) e com faixa etária entre 25 e 30 anos (23,3%). Verificou-se, também, a mesma quantidade de pessoas nas faixas etárias de 35 a 40 anos e de 40 a 45 anos. A maioria dos participantes (41,9%) tinha nível superior incompleto, 44,2% tinham entre 2 e 5 anos de serviço na empresa, 34,9% tinham mais de 10

anos de serviço na função e mais da metade deles (51,2%) informou o estado civil de casado.

Dos 20 participantes que ocupavam a função de comandante, 12 pertenciam a empresas regidas pelo RBHA121 e 8 pertenciam a empresas regidas pelo RBHA 135. Dos 9 participantes que ocupavam a função de copiloto, 7 pertenciam a empresas regidas pelo RBHA121 e 2 pertenciam a empresas regidas pelo RBHA 135. Os 14 participantes que ocupavam a função de comissário de bordo estavam empregados em empresas regidas pelo RBHA121.

Em função da dificuldade de contato com os participantes da amostra estudada e, conseqüentemente, da obtenção de dados mais detalhados, não foi possível investigar, por exemplo, informações como jornadas e rotas de trabalho, tipos e horários de voo realizados, momentos em que as tarefas se tornam mais cansativas e fases de voo em que se verifica aumento da carga de trabalho.

3.2 Instrumentos

Como instrumentos de coleta de dados, a pesquisa utilizou dois questionários componentes do Inventário de Trabalho e Risco de Adoecimento (ITRA), cujo objetivo é “investigar o trabalho e os riscos de adoecimento por ele provocados em termos de representação do contexto de trabalho, exigências físicas, cognitivas e afetivas, vivência e danos” (MENDES, 2007, p. 112).

O primeiro questionário refere-se à Escala de Custo Humano no Trabalho (ECHT), do tipo likert de 5 pontos, cujos 31 itens são distribuídos entre os 3 seguintes fatores: Custo Físico, Custo Cognitivo e Custo Emocional. O segundo questionário refere-se à Escala de Indicadores de Prazer e Sofrimento no Trabalho (EIPST), do tipo likert de 7 pontos, cujos 32 itens, utilizados para medir o prazer-sofrimento no trabalho, são distribuídos entre os 4 seguintes fatores: Realização Profissional, Liberdade de Expressão, Esgotamento Profissional e Falta de Reconhecimento.

Além disso, disponibilizou-se um formulário para preenchimento de dados pessoais e funcionais (sexo, função atual, faixa etária, estado civil, nível de escolaridade, tipo de empresa em que trabalha, tempo de serviço na empresa, tempo de serviço na função e número de afastamentos por problemas de saúde relacionados ao trabalho no ano de 2008).

3.3 Procedimentos

Os questionários, bem como o formulário para preenchimento de dados pessoais e funcionais, foram disponibilizados, por e-mail, a uma parcela dos participantes e, pessoalmente, a outra parcela.

As respostas aos itens dos questionários e do formulário foram registradas em um arquivo de dados eletrônicos no Programa SPSS (Statistical Package for the Social Science), versão 16.0. Inicialmente, foram realizadas análises exploratórias com o objetivo de identificar os casos omissos (missing), que foram substituídos pelos valores médios da amostra.

Em seguida, iniciaram-se as análises descritivas das variáveis, e de seus respectivos fatores, integrantes das escalas que compõem o instrumento de medida utilizado (ITRA). Foram analisadas as médias e os desvios-padrão dos fatores da Escala de Custo Humano no Trabalho - ECHT (custo físico, custo cognitivo e custo emocional) e as médias e os desvios-padrão dos fatores da Escala de Indicadores de Prazer e Sofrimento no Trabalho - EIPST (realização profissional, liberdade de expressão, esgotamento profissional e falta de reconhecimento no trabalho).

Logo após, realizou-se a Correlação de Pearson entre as variáveis independentes (dados pessoais e funcionais da amostra e fatores da ECHT) e as variáveis dependentes (fatores da EIPST), a fim de se obter as relações aproximadas entre elas.

4 RESULTADOS

Os resultados obtidos por meio da Escala de Custo Humano no Trabalho são apresentados nas Tabelas 2 a 4, a seguir, e indicam a média e o desvio-padrão de cada fator da variável independente Custo Humano no Trabalho. É possível perceber valores de desvio-padrão acima de 1,0, o que indica heterogeneidade nas respostas.

A Tabela 2 apresenta os resultados descritivos do fator e dos itens do fator Custo Físico da variável independente Custo Humano no Trabalho.

Tabela 2 – Resultados descritivos do Fator e dos itens do Fator Custo Físico da variável independente Custo Humano no Trabalho (n=43)

CUSTO HUMANO NO TRABALHO	Média	Desvio Padrão
Fator Custo Físico	2,55	0,92
30 - Usar as mãos de forma repetida	3,09	1,19
29 - Usar as pernas de forma contínua	2,98	1,22
23 - Usar os braços de forma contínua	2,95	1,27
24 - Ficar em posição curvada	2,60	1,41
28 - Fazer esforço físico	2,47	1,18
22 - Usar a força física	2,44	1,07
25 - Caminhar	2,40	1,25
31 - Subir e descer escadas	2,26	1,15
27 - Ter que manusear objetos pesados	2,21	1,14
26 - Ser obrigado a ficar em pé	2,14	1,28

Fonte: dados de pesquisa

Conforme a Tabela 2, a média do fator Custo Físico foi de 2,55, com desvio-padrão de 0,92, sendo considerada avaliação mais moderada ou estado crítico, indicativos de situações-limite, nas quais o custo negativo e o sofrimento no trabalho são potencializados (MENDES; FERREIRA, 2007). Os itens “Usar as mãos de forma repetida”, “Usar as pernas de forma contínua”, “Usar os braços de forma contínua” e “Ficar em posição curvada” apresentaram as maiores médias, sendo consideradas avaliações mais moderadas ou estados críticos. Não foram apresentadas avaliações mais negativas ou estados graves.

A Tabela 3 apresenta os resultados descritivos do fator e dos itens do fator Custo Cognitivo da variável independente Custo Humano no Trabalho.

Tabela 3 – Resultados descritivos do Fator e dos itens do Fator Custo Cognitivo da variável independente Custo Humano no Trabalho (n=43)

CUSTO HUMANO NO TRABALHO	Média	Desvio Padrão
Fator Custo Cognitivo	3,76	0,70
15 - Ser obrigado a lidar com imprevistos	4,33	0,84
14 - Ter que resolver problemas	4,19	1,01
17 - Usar a visão de forma contínua	4,14	1,03
18 - Usar a memória	3,84	0,99
21 - Ter concentração mental	3,79	1,18
16 - Fazer previsão de acontecimentos	3,73	1,20
20 - Fazer esforço mental	3,60	1,09
CUSTO HUMANO NO TRABALHO	Média	Desvio Padrão
Fator Custo Cognitivo	3,76	0,70
19 - Ter custo intelectual	3,51	1,09
13 - Desenvolver macetes	2,79	1,47

Fonte: dados de pesquisa

Conforme a Tabela 3, a média do fator Custo Cognitivo foi de 3,76, com desvio-padrão de 0,7, sendo considerada avaliação mais negativa ou estado grave, indicativos de produção de custo humano e sofrimento no trabalho, onde há forte risco de adoecimento (MENDES; FERREIRA, 2007). Os itens “Ser obrigado a lidar com imprevistos”, “Ter que resolver problemas”, “Usar a visão de forma contínua”, “Usar a memória”, “Ter concentração mental” e “Fazer previsão de acontecimentos” apresentaram as maiores médias, sendo consideradas avaliações mais negativas ou estados graves. Não foram apresentadas avaliações mais positivas ou satisfatórias.

A Tabela 4 apresenta os resultados descritivos do fator e dos itens do fator Custo Emocional da variável independente Custo Humano no Trabalho.

Conforme a Tabela 4, a média do fator Custo Emocional foi de 3,14, com desvio-padrão de 0,7, sendo considerada avaliação mais moderada ou estado

crítico, indicativos de situações-limite, nas quais o custo negativo e o sofrimento no trabalho são potencializados (MENDES; FERREIRA, 2007). Os itens “Ter controle das emoções” e “Ser obrigado a cuidar da aparência física” apresentaram as maiores médias, sendo consideradas avaliações mais negativas ou estados graves. É importante destacar que no item “Transgredir valores éticos”, com média de 2,05 e desvio-padrão de 1,31, houve o maior número de casos omissos, tendo-se utilizado, para esses casos, a média do item.

Tabela 4 – Resultados descritivos do Fator e dos itens do Fator Custo Emocional da variável independente Custo Humano no Trabalho (n=43)

CUSTO HUMANO NO TRABALHO	Média	Desvio Padrão
Fator Custo Emocional	3,14	0,7
1 - Ter controle das emoções	4,21	1,01
8 - Ser obrigado a cuidar da aparência física	3,91	1,08
5 - Disfarçar os sentimentos	3,48	1,11
3 - Ter custo emocional	3,46	0,86
4 - Ser obrigado a lidar com a agressividade dos outros	3,44	0,98
7 - Ser obrigado a ter bom humor	3,33	1,39
12 - Ser obrigado a sorrir	3,19	1,5
2 - Ter que lidar com ordens contraditórias	3,10	1,16
9 - Ser bonzinho com os outros	2,79	1,26
6 - Ser obrigado a elogiar as pessoas	2,43	1,10
11- Ser submetido a constrangimento	2,21	1,31
10 - Transgredir valores éticos	2,05	1,31

Fonte: dados de pesquisa

Os resultados obtidos por meio da Escala de Indicadores de Prazer e Sofrimento no Trabalho são apresentados nas Tabelas 5 a 8, a seguir, e indicam a média e o desvio-padrão de cada fator da variável dependente Prazer-Sofrimento no Trabalho. É possível perceber valores de desvio-padrão acima de 1,0, o que indica heterogeneidade nas respostas.

A Tabela 5 apresenta os resultados descritivos do fator e dos itens do fator Realização Profissional da variável dependente Prazer-Sofrimento no Trabalho.

Conforme a tabela 5, a média do fator Realização Profissional foi de 4,36, com desvio-padrão de 1,07, sendo consideradas avaliações mais positivas ou

estados satisfatórios, indicativos de alto grau de prazer no trabalho (MENDES; FERREIRA, 2007). Os itens “Orgulho pelo que faço”, “Realização profissional”, “Gratificação pessoal com as minhas atividades”, “Identificação com as minhas tarefas”, “Bem-estar” e “Satisfação” apresentaram as maiores médias, sendo consideradas avaliações mais positivas ou estados satisfatórios. Não foram apresentadas avaliações moderadas para raramente ou estados graves nem avaliações mais negativas ou estados gravíssimos.

Tabela 5 – Resultados descritivos do Fator e dos itens do Fator Realização Profissional da variável dependente Prazer-Sofrimento no Trabalho

PRAZER-SOFRIMENTO NO TRABALHO	Média	Desvio Padrão
Fator Realização Profissional	4,36	1,07
19 - Orgulho pelo que faço	5,26	1,17
21 - Realização profissional	4,78	1,52
25 - Gratificação pessoal com as minhas atividades	4,72	1,42
24 - Identificação com as minhas tarefas	4,70	1,44
20 - Bem-estar	4,51	1,57
17 – Satisfação	4,16	1,7
22 – Valorização	3,93	1,73
18 – Motivação	3,72	1,86
23 – Reconhecimento	3,5	1,78

Fonte: dados de pesquisa

A Tabela 6 apresenta os resultados descritivos do fator e dos itens do fator Liberdade de Expressão da variável dependente Prazer-Sofrimento no Trabalho.

Conforme a Tabela 6, a média do fator Liberdade de Expressão foi de 3,34, com desvio padrão de 1,13, sendo considerada avaliação moderada ou estado crítico, indicativos de situações-limite, nas quais o custo negativo e o sofrimento no trabalho são potencializados (MENDES; FERREIRA, 2007). Os itens “Cooperação entre os colegas” e “Solidariedade entre os colegas” apresentaram as maiores médias, sendo consideradas avaliações mais positivas ou estados satisfatórios. Os itens “Liberdade para falar sobre o meu trabalho com as chefias”, “Liberdade com a chefia para negociar minhas demandas” e “Liberdade para expressar minhas opiniões no local de trabalho” apresentaram as menores médias, sendo

consideradas avaliações moderadas para raramente ou estados graves. Não foram apresentadas avaliações mais negativas ou estados gravíssimos.

Tabela 6 – Resultados descritivos do Fator e dos itens do Fator Liberdade de Expressão da variável dependente Prazer-Sofrimento no Trabalho

PRAZER-SOFRIMENTO NO TRABALHO	Média	Desvio Padrão
Fator Liberdade de Expressão	3,34	1,13
08 - Cooperação entre os colegas	4,33	1,55
03 - Solidariedade entre os colegas	4,26	1,48
02 - Liberdade para falar sobre o meu trabalho com os colegas	3,95	1,84
04 - Confiança entre os colegas	3,74	1,59
06 - Liberdade para usar a minha criatividade	3,00	1,86
05 - Liberdade para expressar minhas opiniões no local de trabalho	2,95	1,74
01 - Liberdade com a chefia para negociar minhas demandas	2,35	1,83
07 - Liberdade para falar sobre o meu trabalho com as chefias	2,26	2,01

Fonte: dados de pesquisa

A Tabela 7 apresenta os resultados descritivos do fator e dos itens do fator Esgotamento Profissional da variável dependente Prazer-Sofrimento no Trabalho.

Tabela 7 – Resultados descritivos do Fator e dos itens do Fator Esgotamento Profissional da variável dependente Prazer-Sofrimento no Trabalho

PRAZER-SOFRIMENTO NO TRABALHO	Média	Desvio Padrão
Fator Esgotamento Profissional	2,25	1,42
27 - Estresse	3,00	1,85
29 - Pressão	2,91	1,79
26 - Esgotamento emocional	2,60	1,92
30 - Frustração	2,33	2,02
28 - Insatisfação	2,05	1,83
31 - Insegurança	1,86	2,03
32 - Ameaça	1,07	1,72

Fonte: dados de pesquisa

Conforme a Tabela 7, a média do fator Esgotamento Profissional foi de 2,25, com desvio-padrão de 1,42, sendo considerada avaliação moderada ou estado crítico, indicativos de situações-limite, nas quais o custo negativo e o sofrimento no

trabalho são potencializados (MENDES; FERREIRA, 2007). Os itens “Estresse”, “Pressão”, “Esgotamento emocional”, “Frustração” e “Insatisfação” apresentaram as maiores médias, sendo consideradas avaliações moderadas ou estados críticos. Não foram apresentadas avaliações moderadas para frequentes ou estados graves nem avaliações mais negativas ou estados gravíssimos.

A Tabela 8 apresenta os resultados descritivos do fator e dos itens do fator Falta de Reconhecimento da variável dependente Prazer-Sofrimento no Trabalho.

Tabela 8 – Resultados descritivos do Fator e dos itens do Fator Falta de Reconhecimento da variável dependente Prazer-Sofrimento no Trabalho

PRAZER-SOFRIMENTO NO TRABALHO	Média	Desvio Padrão
Fator Falta de Reconhecimento	1,76	1,5
11 - Desvalorização	2,47	2,26
09 - Falta de reconhecimento do meu esforço	2,40	2,19
12 - Indignação	2,29	2,04
10 - Falta de reconhecimento do meu desempenho	2,26	2,26
15 - Injustiça	1,56	1,73
13 - Inutilidade	1,12	1,73
14 - Desqualificação	1,07	1,8
16 - Discriminação	0,91	1,44

Fonte: dados de pesquisa

Conforme a Tabela 8, a média do fator Falta de Reconhecimento foi de 1,76, com desvio-padrão de 1,5, sendo considerada avaliação mais positiva ou estado satisfatório, indicativos de alto grau de prazer no trabalho (MENDES; FERREIRA, 2007). Os itens “Desvalorização”, “Falta de reconhecimento do meu esforço”, “Indignação” e “Falta de reconhecimento do meu desempenho” apresentaram as maiores médias, sendo consideradas avaliações moderadas ou estados críticos. Os itens “Discriminação”, “Desqualificação”, “Inutilidade” e “Injustiça” apresentaram as menores médias, sendo consideradas avaliações mais positivas ou estados satisfatórios. Não foram apresentadas avaliações moderadas para frequentes ou estados graves nem avaliações mais negativas ou estados gravíssimos.

A fim de se obter as relações aproximadas entre as variáveis, realizou-se a Correlação de Pearson entre os fatores de cada escala utilizada e os dados

peçoais e funcionais da amostra, bem como entre os próprios fatores. As correlações encontradas estão descritas nas Tabelas 9 a 11, a seguir.

A correlação de Pearson entre o fator Custo Físico da variável independente Custo Humano no Trabalho e a Faixa Etária dos participantes está demonstrada na Tabela 9, a seguir.

Tabela 9 – Correlação de Pearson – Fator Custo Físico da variável independente Custo Humano no Trabalho x Faixa etária (n=43)

Fator Custo Físico	r	p
Faixa etária	-0,367	0,015

Fonte: dados da pesquisa

Conforme a Tabela 9, observou-se a existência de correlação negativa entre o fator Custo Físico e a Faixa etária, com significância de 95%, o que indica que, quanto maior a faixa etária, menor é o custo físico despendido na realização do trabalho.

A correlação de Pearson entre o fator Realização Profissional da variável independente Prazer-Sofrimento no Trabalho e o Número de afastamentos por problemas de saúde relacionados ao trabalho no ano de 2008 está demonstrada na Tabela 10, a seguir.

Tabela 10 – Correlação de Pearson – Fator Realização Profissional x Número de afastamentos por problemas de saúde relacionados ao trabalho no ano de 2008

Fator Realização Profissional	r	p
Número de afastamentos por problemas de saúde relacionados ao trabalho no ano de 2008	-0,436	0,003

Fonte: dados de pesquisa

Conforme a Tabela 10, observou-se a existência de correlação negativa entre o fator Realização Profissional e o Número de afastamentos por problemas de saúde relacionados ao trabalho no ano de 2008, com significância de 99%, o que indica que, quanto maior o número afastamentos por problemas de saúde relacionados ao trabalho, menor é a realização profissional, ou a quantidade de vivências de gratificação profissional, orgulho e identificação com o trabalho.

A correlação de Pearson entre o fator Custo Emocional da variável

independente Custo Humano no Trabalho e 3 fatores da variável dependente Prazer-Sofrimento no Trabalho está demonstrada na Tabela 11 a seguir.

Tabela 11 – Correlação de Pearson - Fator Custo Emocional da variável independente Custo Humano no Trabalho x 3 fatores da variável dependente Prazer-Sofrimento no Trabalho (n=43)

Fator Custo Emocional	r	p
Realização Profissional	-0,301	0,05
Liberdade de Expressão	-0,41	0,006
Esgotamento Profissional	0,32	0,037

Fonte: dados de pesquisa

Conforme a Tabela 11, observou-se a existência de correlação negativa entre os fatores Custo Emocional e Realização Profissional, com significância de 95%, o que indica que, quanto maior o dispêndio emocional no trabalho, menos frequentes são as vivências de gratificação pelo trabalho e o sentimento de realização profissional.

Com relação ao fator Liberdade de Expressão, o fator Custo Emocional apresentou correlação negativa, com significância de 99%, o que indica que, quanto maior o dispêndio emocional no trabalho, menor é a sensação de liberdade para agir e falar sobre o trabalho.

Verificou-se a existência de correlação positiva entre os fatores Custo Emocional e Esgotamento Profissional, com significância de 95%, o que indica que, quanto maior o dispêndio emocional no trabalho, maior é o desgaste e o número de vivências de frustração no trabalho.

5 DISCUSSÃO

Com base nos dados coletados, observaram-se correlações entre os fatores da variável independente Custo Humano no Trabalho, os fatores da variável dependente Prazer-Sofrimento no Trabalho e alguns dados pessoais e funcionais da amostra. Com isso, pôde-se inferir que existem, no contexto do trabalho de comandantes, copilotos e comissários de bordo, vivências geradoras de prazer e sofrimento.

Observando-se as análises descritivas dos fatores da variável independente Custo Humano no Trabalho, verificou-se que o trabalho da amostra estudada apresentava situações potencializadoras de sofrimento, no sentido de que as vivências relacionadas ao dispêndio físico e emocional foram consideradas, em média, avaliações mais moderadas ou estados críticos, e as relacionadas ao dispêndio cognitivo foram consideradas, em média, avaliações mais negativas ou estados graves. De acordo com Mendes e Ferreira (2007), a designação crítica sinaliza estado de alerta, que requer providências a curto e médio prazo, e a expressão grave indica forte risco de adoecimento, que requer providências imediatas, visando eliminar as causas das situações potencializadoras de sofrimento.

Em itens específicos do fator Custo Emocional, como “Ter controle das emoções”, “Ser obrigado a cuidar da aparência física” e “Disfarçar os sentimentos”, foram apresentadas médias que indicam alto grau de exigência. Como esses aspectos do trabalho são produtores de custo humano e sofrimento, há forte risco de adoecimento.

Segundo Ferreira e Mendes (2001), a atividade de trabalho tem papel mediador entre o sujeito e o meio organizacional em que ele se encontra. Caso a atividade real não esteja em harmonia com o que é prescrito para a função, é possível haver aumento do custo humano no trabalho.

O exercício da atividade de aeronauta possui regulamentação própria, com muitas e bem detalhadas definições, visando a padronização de procedimentos, a segurança e a previsibilidade. A Lei no 7.183, de 05 de abril de 1984, também chamada de Lei do Aeronauta, regula a profissão do aeronauta e estabelece diretrizes para seu trabalho. Além disso, o Código Brasileiro da Aeronáutica - CBA, que rege a aviação civil brasileira, e seus Regulamentos Brasileiros de Homologação Aeronáutica - RBHA, visam estabelecer os padrões mínimos de segurança de voo, retirados de padrões e recomendações contidos em normas internacionais (como, por exemplo, os ANEXOS da Organização de Aviação Civil

Internacional - OACI). Assim, pode-se perceber a intensa regulamentação do setor e da atividade dos profissionais nele envolvidos.

Comparando-se esse fato com os resultados obtidos, pôde-se inferir que a presença de custo humano no trabalho, em suas dimensões físico-cognitivo-emocionais, tem relação, entre outros fatores, com a discrepância entre o trabalho regulamentado e a atividade real dos participantes da amostra, o que está de acordo com o que afirmam Ferreira e Mendes (2001). Como o trabalho envolve diferentes sujeitos em interação com determinada realidade, as influências organizacionais podem ser multideterminadas, dependendo do indivíduo em contato com a atividade, “relação essa definidora da qualidade do bem-estar psíquico do trabalhador” (FERREIRA; MENDES, 2001, p.95).

Observando-se as análises descritivas dos fatores da variável dependente Prazer-Sofrimento no Trabalho, verificou-se que, em média, há uma avaliação considerada mais positiva ou estado satisfatório do fator Realização Profissional, indicando a alta frequência de vivências geradoras de prazer no trabalho da amostra estudada.

Além disso, observou-se a existência de correlação negativa entre os fatores Custo Emocional e Realização Profissional, o que indica que, quanto maior a satisfação pela atividade realizada, menos frequentes são as vivências de dispêndio emocional no trabalho. Conforme Mendes e Ferreira (2007), avaliações consideradas satisfatórias devem ser mantidas e consolidadas no ambiente organizacional como fontes de prazer, tendo em vista que, segundo Mendes e Tamayo (2001), estas estão associadas a sentimentos de valorização pelo trabalho realizado.

Também, observou-se a existência de correlação negativa entre o fator Realização Profissional e o Número de afastamentos por problemas de saúde relacionados ao trabalho no ano de 2008, o que indica que, quanto maior o número afastamentos por problemas de saúde relacionados ao trabalho, menor é a realização profissional.

Considerando-se separadamente os itens do Fator Realização Profissional, pôde-se perceber que o item “Reconhecimento” apresentou avaliação considerada moderada ou estado crítico. Conforme Dejours (2007), o reconhecimento desempenha papel determinante na construção da identidade do trabalhador, pois esta necessita do olhar e da confirmação do outro para se fortalecer. Esse fato justifica o engajamento das pessoas com o trabalho, a fim de obter uma retribuição que, muitas vezes, assume uma forma simbólica, ou seja, o reconhecimento social. O resultado obtido nesse item possibilitou inferir que o reconhecimento não é uma vivência frequente entre os participantes da amostra, o que indica a ocorrência de situação-limite, na qual o custo negativo e o sofrimento no trabalho são potencializados.

Em relação ao fator Liberdade de Expressão, sua média indicou avaliação moderada ou estado crítico. Porém, alguns itens apresentaram resultados considerados avaliações mais positivas ou estados satisfatórios, como, por exemplo, os itens “Cooperação entre os colegas” e “Solidariedade entre os colegas”. Por outro lado, itens como “Liberdade para expressar minhas opiniões no local de trabalho”, “Liberdade com a chefia para negociar minhas demandas” e “Liberdade para falar sobre o meu trabalho com as chefias” apresentaram resultados considerados avaliações moderadas para raramente ou estados graves, o que indica, segundo Mendes e Ferreira (2007), a produção de sofrimento no trabalho. Como os itens relacionados à interação entre colegas de trabalho apresentaram resultados considerados avaliações mais positivas do que aquelas referentes às dos itens relacionados à interação entre empregados e chefia, pôde-se inferir que existe uma maior comunicação entre trabalhadores em cargos semelhantes.

De acordo com o art. 6º da Lei do Aeronauta, a atividade do transporte aéreo é realizada, em conjunto, pelas tripulações técnicas e de serviço, tendo, como comandante, “o piloto responsável pela operação e segurança da aeronave”, como copiloto, “o piloto que auxilia o comandante da aeronave” e, como comissário de bordo, “o auxiliar do comandante”, encarregado do cumprimento das normas

relativas à segurança e atendimento dos passageiros a bordo e da guarda de bagagens, documentos, valores e malas postais que lhe tenham sido confiados pelo comandante”.

Além disso, as competências necessárias para a obtenção de licença ou certificado de comissário de bordo, segundo o item 3.2 da IAC 063-1001, de 16 de março de 2006, incluem “comunicar-se com outros membros da equipe responsável pelo voo”. Dessa forma, pode-se inferir que a maior incidência de comunicação entre os colegas de trabalho é possibilitada pelas características inerentes à atividade realizada. Com isso, pode-se evitar o que Dejours (2007) nomeia de “patologia da solidão”, resultante da individualização e da “profunda desestruturação da confiança, da convivência e da solidariedade”.

Ferreira e Mendes (2001) afirmam que o sofrimento se apresenta quando há um bloqueio entre o homem e a organização, caracterizada, entre outros fatores, pela rigidez hierárquica com excessos de procedimentos burocráticos, pelas ingerências políticas, pela centralização de informações, pela falta de participação nas decisões e não-reconhecimento, pelas pressões e imposições da organização e pela adaptação à cultura e à ideologia organizacional.

A falta de comunicação com a chefia e a falta de liberdade para discutir sobre o trabalho são fatores que influenciam no aumento do sofrimento, restando ao trabalhador utilizar-se de estratégias de defesa para lidar com o trabalho. Conforme Mendes e Marrone (2002), essas estratégias servem apenas como um analgésico contra o sofrimento causado pelas condições organizacionais, atenuando as vivências negativas, não causando, porém, efetiva transformação. A luta pelo prazer deve se sobrepor a essas estratégias, o que é possível por meio da mobilização subjetiva.

Pode-se perceber que avaliações consideradas moderadas para raramente ou estados graves em itens do fator Liberdade de Expressão, referentes à comunicação com a chefia, são produtores de sofrimento, com forte risco de adoecimento. Essa constatação é reforçada pela existência de correlação negativa

entre os fatores Liberdade de Expressão e Custo Emocional, indicando que uma maior liberdade para pensar, organizar e falar sobre o trabalho implica menor dispêndio emocional na realização do trabalho

Ao analisar o fator Esgotamento Profissional da variável dependente Prazer-Sofrimento no Trabalho, pôde-se perceber que as médias das respostas dadas aos itens desse fator tiveram, em sua maioria, avaliações mais moderadas ou estados críticos. Os itens “Estresse”, “Pressão” e “Esgotamento Emocional” apresentaram as maiores médias, indicando a existência de situações-limite, nas quais o custo humano e o sofrimento no trabalho são potencializados (MENDES; FERREIRA, 2007). Apesar disso, os resultados dos itens “Insegurança” e “Ameaça” do fator Esgotamento Profissional indicaram avaliações mais positivas ou estados satisfatórios, o que contribui para vivências de prazer no trabalho.

A correlação positiva existente entre os fatores Esgotamento Profissional e Custo Emocional indica que, quanto maior a frequência de vivências de frustração, de insegurança, de inutilidade, de desgaste e de estresse no trabalho, maior é o dispêndio emocional no trabalho.

Esses resultados podem ser explicados pela alta exigência feita às tripulações técnicas e de serviço, pois qualquer erro, principalmente de comandantes e de copilotos, pode desencadear uma série de eventos que podem contribuir para a ocorrência de incidentes e acidentes aeronáuticos. Em conformidade com isso, Dejours (2007) afirma que, quando o desgaste em relação ao trabalho é apresentado, surgem sensações de cansaço, desânimo e descontentamento, o que leva ao sofrimento psíquico.

Também, Lunard e Mazilli (1996) afirmam que o descaso e a negação das vivências de desprazer por parte da chefia em relação aos empregados aumentam o desgaste físico e mental, podendo impedir o desenvolvimento do indivíduo e aniquilar a realidade de sua existência.

A média do fator Falta de Reconhecimento apresentou avaliação considerada mais positiva ou estado satisfatório. Porém, os itens “Desvalorização”,

“Falta de reconhecimento do meu esforço”, “Indignação” e “Falta de reconhecimento do meu desempenho” apresentaram resultados indicativos de avaliações consideradas moderadas ou estados críticos.

Apesar do alto índice de avaliações consideradas críticas, cujos efeitos podem ser nocivos à saúde do trabalhador, é possível encarar o sofrimento como sinal identificador de fatores conflituosos. Conforme Dejours (2005), o sofrimento pode conduzir à desestabilização da identidade e à patologia. Porém, ao ser associado à luta individual e coletiva contra ele, é considerado um fator de normalidade. O enfrentamento das condições geradoras de desequilíbrio psicológico no trabalho dá lugar a sensações de prazer e deve ser feito por meio da mobilização subjetiva, que se refere ao uso de recursos psicológicos do trabalhador e a discussões sobre o trabalho (MENDES et al, 2003). Dessa forma, é possível haver a superação ou transformação do sofrimento em prazer.

6 CONCLUSÕES

O trabalho pode ser considerado como um fator de construção de identidade e uma fonte de realização do indivíduo, embora possa, também, ser considerado um fator desestruturante do bem-estar físico e psicológico.

O homem é um elemento essencial para o bom êxito da atividade aeronáutica, mas também é a parte mais vulnerável do sistema, conforme Coelho e Magalhães (2001). Compreender alguns aspectos da subjetividade dos aeronautas, bem como a expressão de suas capacidades e limitações na atividade aérea, pode contribuir positivamente para a saúde do trabalhador e para a redução da influência do erro humano na ocorrência de incidentes e acidentes aeronáuticos.

Por essa razão, a pesquisa teve como objetivo identificar a relação entre o custo humano no trabalho e a percepção de vivências de prazer e sofrimento nas tripulações técnicas (comandantes e copilotos) e nas tripulações de serviço (comissários de bordo), tendo como contexto o setor de transporte aéreo regular.

Os resultados da pesquisa demonstraram variação entre as análises

descritivas realizadas em cada fator. A média do fator Custo Cognitivo apresentou avaliação considerada mais negativa ou estado grave. As médias dos fatores Custo Físico e Custo Emocional apresentaram avaliações consideradas mais moderadas ou estados críticos. Os fatores Liberdade de Expressão e Esgotamento Profissional indicaram avaliações consideradas moderadas ou estados críticos. As médias dos fatores Realização Profissional e Falta de Reconhecimento apresentaram avaliações consideradas mais positivas ou estados satisfatórios. Porém, em cada fator houve variação na avaliação dada às respostas de cada item e os valores dos desvios-padrão mantiveram-se altos, o que indica heterogeneidade nas respostas.

Embora haja alto índice de respostas avaliadas como críticas ou graves, o que demonstra a presença de situações potencializadoras de sofrimento ou de alto risco de adoecimento na amostra estudada, Dejours (2005) afirma que é possível encarar o sofrimento como ponto de partida para a transformação de fatores conflituosos.

A Psicodinâmica do Trabalho tem como pressuposto a coexistência de vivências de prazer e de sofrimento no ambiente de trabalho, as quais devem ser administradas pelos indivíduos para evitar o adoecimento mental. Conforme Pereira (2003), o trabalhador é visto como agente transformador de sua realidade no ambiente organizacional, e o saudável, segundo Mendes (2007), é o enfrentamento das pressões e imposições do trabalho, geradoras de instabilidade psicológica.

Para que isso ocorra, é fundamental que o canal de comunicação entre os empregados e a chefia seja aberto, possibilitando, assim, um espaço de discussão e de negociação das exigências dos trabalhadores e das exigências da organização.

Conforme Mendes et al (2003), a mobilização subjetiva é um movimento coletivo que permite o enfrentamento de situações adversas do trabalho, transformando-as em fontes de prazer. Ela pressupõe o uso de recursos psicológicos do trabalhador, como a inteligência prática e a cooperação, e a utilização do espaço público, tendo como consequência a ressignificação do

sofrimento.

Para que os trabalhadores possam utilizar a mobilização subjetiva, é necessário que o coletivo do trabalho se fortaleça no sentido de expressar suas demandas, visando a negociação com a chefia. Porém, para que haja esse espaço da fala, há necessidade de abertura por parte da organização. Por meio de movimentos conjuntos entre trabalhadores e organização, é possível haver a ressignificação do sofrimento e de vivências de prazer no trabalho.

Embora tenham se verificado desvios-padrão com valores elevados, o que indica heterogeneidade nas respostas, vivências positivas foram apresentadas, o que demonstra alto grau de satisfação no trabalho, vivenciado por comandantes, copilotos e comissários de bordo.

De acordo com os resultados obtidos, pode-se perceber maior frequência do fator Liberdade de Expressão na amostra estudada, quando esse fator se refere aos membros das tripulações. Esse é um aspecto essencial para a realização segura do trabalho e gera, como consequência, vivências prazerosas no ambiente organizacional.

Para que ocorra a ressignificação das vivências de sofrimento encontradas na amostra estudada, é necessário que haja diminuição do espaço entre o trabalho prescrito e o trabalho real, além do fortalecimento do coletivo do trabalho. Dessa forma, é possível haver diminuição do custo humano e aumento da identificação do trabalhador com suas atividades, o que ocorre a partir do reconhecimento do outro, conforme Dejours (2007).

O autor afirma que o reconhecimento é um fator determinante para a construção da identidade, pois esta necessita do olhar e da confirmação externa para se fortalecer. Em meio a uma classe de trabalhadores que possui procedimentos padronizados para a maioria de suas atividades, na qual não há espaço para o surgimento de criatividade, já que tal prática poderia colocar em risco a vida da tripulação e de passageiros, reconhecer e valorizar o esforço feito por eles

são práticas fundamentais para a obtenção de vivências prazerosas no trabalho.

Como limitações da pesquisa, pode-se salientar a falta de coleta de determinadas informações relativas ao trabalho dos participantes da amostra estudada, em função da dificuldade de contato com esses participantes. Além disso, pode-se registrar a impossibilidade de generalizar os resultados obtidos para todo o setor aeronáutico, devido ao número de participantes ser restrito e a amostragem ser do tipo conveniente. Segundo Luna Filho (1998), amostragens do tipo conveniente não permitem generalizações para o universo estudado.

Apesar disso, acredita-se que a pesquisa seja relevante, na medida em que esclarece alguns aspectos da subjetividade do comportamento em trabalhadores vinculados ao setor aeronáutico, o que pode contribuir para uma maior compatibilidade entre o desejo individual e a realidade organizacional, bem como para a saúde do trabalhador e para a redução da influência do erro humano na ocorrência de incidentes e acidentes aeronáuticos, aumentando assim a segurança operacional.

Como sugestão para novos estudos, considera-se importante incluir na coleta de dados informações específicas acerca da experiência profissional dos participantes da amostra, como, por exemplo, jornadas e rotas de trabalho, tipos e horários de voo realizados, momentos em que as tarefas se tornam mais cansativas e fases de voo em que se verifica aumento da carga de trabalho.

Embora o instrumento utilizado na coleta de dados, de acordo com Mendes e Ferreira (2007), seja considerado útil para quem deseja investigar grandes populações e organizações, indica-se que sejam associados mais instrumentos em pesquisas futuras, como entrevistas, por exemplo, a fim de investigar outros elementos que possibilitem uma maior visualização das variáveis.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Comando da Aeronáutica. **Instrução do Comando da Aeronáutica nº 100-12**, de 03 de novembro de 2005. Disponível em: http://www.clubeceu.com.br/download/ICA_100-12.pdf. Acesso em 25 set. 2008.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica . Departamento de Aviação Civil . **Instrução de Aviação Civil nº 063-1001**, de 16 de março de 2006. Disponível em: http://www.anac.gov.br/biblioteca/iac/IAC063_1001.pdf. Acesso em 25 set. 2008.
- _____. **Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica nº 61**, de 13 de dezembro de 2006. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/biblioteca/rbha/rbha061.pdf>. Acesso em: 20 set. 2008.
- _____. **Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica nº 63**, de 13 de fevereiro de 2006. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/biblioteca/rbha/rbha063.pdf>. Acesso em: 20 set. 2008.
- BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 7.183**, de 05 de abril de 1984. Regula o exercício da profissão de aeronauta e dá outras providências. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/biblioteca/leis/lei7183%20.pdf>. Acesso em: 25 set. 2008.
- _____. **Lei nº 7.565**, de 19 de dezembro de 1986. Dispõe sobre o Código Brasileiro da Aeronáutica. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/biblioteca/leis/cba.pdf>. Acesso em: 25 set. 2008.
- COELHO, Elizabeth Cabral; MAGALHÃES, Flávia Gonçalves de. A influência de aspectos psicológicos na Segurança de Voo. In: PEREIRA, Maria da Conceição; RIBEIRO, Selma Leal de Oliveira (Org.) **Os voos da Psicologia no Brasil: estudos e práticas na aviação**. Rio de Janeiro: DAC, 2001.
- DEJOURS, Cristophe; DESSORS, Dominique; DESRIAUX, François. Por um trabalho, fator de equilíbrio. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 33, n. 3, p. 98-104, mai./jun.1993. Disponível em <http://www16.fgv.br/rae/artigos/680.pdf>. Acesso em: 25 set. 2008.
- DEJOURS, Cristophe. **O fator humano**. 5. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2005.
- DEJOURS, Cristophe. Psicodinâmica do trabalho na pós-modernidade. In: MENDES, Ana Magnólia; LIMA, Suzana Canez da Cruz; FACAS, Emílio Peres. **Diálogos em Psicodinâmica do Trabalho**. Brasília: Paralelo 15, 2007.
- FERREIRA, Mário César; MENDES, Ana Magnólia. Só de pensar em vir trabalhar, já fico de mau humor : atividade de atendimento ao público e prazer-sofrimento no trabalho. **Revista Estudos de Psicologia**, Natal, v. 6, n.1, p. 93-104, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epsic/v6n1/5336.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2008.
- FREITAS, LEDA GONÇALVES. **Processo de saúde-adoecimento no trabalho dos professores em ambiente virtual**. 245 f. Tese (Doutorado em Psicologia) – Universidade de Brasília, 2006.
- JESUS, Claudiana Guedes de. **Desregulamentação e trabalho na aviação comercial brasileira (1990-2002)**. 99 f. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica). Instituto de Geociência. Universidade Estadual de Campinas, 2005.
- LUNA FILHO, Bráulio. Sequência básica na elaboração de protocolo de pesquisa. **Arquivo Brasileiro Cardiologia**. São Paulo, v. 71, n. 6, 1998. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/abc/v71n6/a01v71n6.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2008.

LUNARDI, Wilson Danillo; MAZILLI, Cláudio. O processo de trabalho na área de enfermagem: uma abordagem psicanalítica. **Revista Administração**, São Paulo, v. 31, n. 3, p.63-71, 1996. Disponível em: www.rausp.usp.br/download.asp?file=3103063.pdf. Acesso em: 12 dez. 2008.

MENDES, Ana Magnólia. Da psicodinâmica à psicopatologia do trabalho. In: MENDES, Ana Magnólia (Org). **Psicodinâmica do Trabalho: teoria, método e pesquisas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2007.

MENDES, Ana Magnólia; ARAÚJO, Luciane Kozics Reis. Resignificação do sofrimento no trabalho de controle de tráfego aéreo. In: MENDES, Ana Magnólia; LIMA, Suzana Canez da Cruz; FACAS, Emílio Peres. **Diálogos em Psicodinâmica do Trabalho**. Brasília: Paralelo 15, 2007.

MENDES, Ana magnólia; COSTA, Viviane Paz & BARROS, Paloma Castro da Rocha. **Estratégias de enfrentamento do sofrimento psíquico no trabalho bancário**. **Revista Estudos e Pesquisa em Psicologia**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 59-73, 2003. Disponível em: <http://www.revispsi.uerj.br/v3n1/artigos/Artigo%204%20-%20V3N1.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2008.

MENDES, Ana Magnólia; FERREIRA, Mário César. Inventário sobre trabalho e riscos de adoecimento - ITRA. In: MENDES, Ana Magnólia (Org). **Psicodinâmica do Trabalho: teoria, método e pesquisas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2007.

MENDES, Ana Magnólia; MORRONE, Carla Faria. Vivências de prazer-sofrimento e saúde psíquica no trabalho: trajetória conceitual e empírica. In: MENDES, Ana Magnólia, BORGES, Livia de Oliveira; FERREIRA, Mário César. **Trabalho em transição, saúde em risco**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2002.

MENDES, Ana Magnólia; TAMAYO, Álvaro. Valores organizacionais e prazer-sofrimento no trabalho. **Revista Psico-USF**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 39-46, jan./jun. 2001. Disponível em: <http://pepsic.bvs-psi.org.br/pdf/psicousf/v6n1/v6n1a06.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2008.

MOURA, Geraldo Bezerra de. **Transporte aéreo e responsabilidade civil**. São Paulo: Aduaneiras, 1992.

PACHECO, José da Silva. **Comentários ao Código Brasileiro da Aeronáutica: Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986**. Rio de Janeiro: Forense, 2001.

PEREIRA, Janice A. de Souza. **Vivências de prazer e sofrimento na atividade gerencial em empresa estratégica: o impacto dos valores organizacionais**. 165 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia). Instituto de Psicologia. Universidade de Brasília, 2003.

VERAS, Vanessa Sales; FERREIRA, Mario Cesar. Lidar com gente é muito complicado: relações socioprofissionais de trabalho e custo humano da atividade em teleatendimento governamental. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo-SP, v. 31, n. 114, p. 135-148, 2006. Disponível em:

<http://www.fundacentro.gov.br/rbso/BancoAnexos/RBSO%20114%20Relações%20Socioprofissionais.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2008.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em Administração**. São Paulo: Atlas, 2000.

HUMAN COST, PLEASURE AND SUFFERING AT WORK: A STUDY WITH AIRCREWS

ABSTRACT: This article is about a scientific study conducted in 2008 that was aimed at investigating the relationship between the human cost at work and the experiences of pleasure and suffering, according to the perceptions of technical and service crews in the regular air transportation sector. The positions of captain, co-pilot and flight attendant were selected as samples, using the Psychodynamics of Work as a theoretical reference. The Human Cost at Work variable is related to the physical, cognitive and emotional costs in the work environment. Pleasure-suffering is presented as a dialectic theoretical construct, due to positive and negative experiences lived in the same organizational context. The methodology was based on a quantitative approach. For data collection, the Scale of Human Cost at Work (ECHT) and the Scale of Indicators of Pleasure and Suffering (EIPST) were used, both of which are in the Inventory of Work and Risk of Illness (ITRA). The answers of the participants were analyzed by means of descriptive statistics and Pearson correlation. The results indicated the concomitant existence of pleasure and suffering in the sample studied. Suffering is related to physical, cognitive and emotional costs at work, in captains, co-pilots and flight attendants – revealing the difference among the activities prescribed and the work done. The experiences of pleasure are related to professional achievement and to socio-professional relationships. In relation to suffering experiences, the stress, the pressure and emotional breakdown presented the highest frequency in the sample studied. At the end of the study, conclusions and recommendations were presented.

KEYWORDS: Air Transport Sector. Technical Crews. Service Crews. Human cost at work. Pleasure-suffering at work.

ANÁLISE ESTATÍSTICA SOBRE A VARIAÇÃO MENSAL DA QUANTIDADE DE ACIDENTES AERONÁUTICOS

Mateus Habermann¹

Leonardo Rodrigues Julio dos Santos²

Rodrigo Arnaldo Scarpel – D.Sc.³

Artigo submetido em 11/05/2010.

Aceito para publicação em 12/08/2010.

RESUMO: Desde o início do emprego da aviação na área civil, devido à ocorrência de acidentes, muito se perdeu em vidas e material. A despeito do aumento das horas voadas, percebe-se uma crescente diminuição nos acidentes. Muito se deve ao ingente esforço dos órgãos competentes voltado à prevenção de acidentes. Levando-se em conta as horas voadas e o número de acidentes computados ultimamente, é realizada uma regressão linear relacionando essas duas variáveis. Percebe-se que esses fatores não são estatisticamente relacionados, o que sugere, então, que há outros elementos que ocasionam a disparidade no número de acidentes entre os diferentes meses do ano.

PALAVRAS-CHAVE: Prevenção de acidentes. Regressão linear.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos muito tem se investido em prevenção de acidentes aeronáuticos. Tal atitude, obviamente, além de objetivar a integridade física de tripulantes e passageiros, ajuda a manter em níveis baixos a taxa anual de desastres aéreos, o que contribui para a boa demanda do modal aéreo pelos

¹ Mestrando em Engenharia de Produção pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), concentrando-se na área de Pesquisa Operacional. Possui especialização *lato sensu* em análise de ambiente eletromagnético, pelo ITA. Possui graduação em Ciências Aeronáuticas pela Academia da Força Aérea. É segundo-piloto de Patrulha da Força Aérea Brasileira. Atualmente é primeiro-tenente aviador. mateushabermann@yahoo.com.br

² Mestrando em Engenharia de Produção pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), concentrando-se na área de Pesquisa Operacional. Possui graduação em Ciências Aeronáuticas pela Academia da Força Aérea. É segundo-piloto de Patrulha da Força Aérea Brasileira. Atualmente é primeiro-tenente aviador. rodrigue@ita.br

³ PhD em Engenharia Aeronáutica e Mecânica pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Professor adjunto do ITA. Atua na área de econometria, otimização, análise de séries temporais e métodos multivariados. Revisor técnico do livro *Operations Research: An Introduction*, 8th. Edition, de Hamdy A. Taha. rodrigo@ita.br

passageiros que viajam a turismo. No ano de 2005, 52% dos usuários do Aeroporto Internacional de Guarulhos viajaram por motivos de lazer (Oliveira, 2009).

Fazendo-se uma simples análise estatística, é constatado que no decorrer dos anos a taxa de acidentes aeronáuticos diminuiu de maneira considerável, sendo isso resultado de ações proativas que vão desde incessantes campanhas dentro das empresas aéreas – por exemplo, CRM (*Crew Resource Management*) – até pesquisas avançadas que visam a melhor distribuir o controle de tráfego aéreo entre diferentes controladores operando ao mesmo tempo (Delahaye, 2005).

No entanto, muito ainda há de ser feito para que o nível de segurança nas aerovias e aeroportos seja aumentado. Em âmbito nacional, conta-se com o CENIPA (Centro de Investigação de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos), que, entre outras atribuições, providencia a investigação de acidentes e promove campanhas para que os mesmos fatores causadores desses desastres não mais ocorram.

Mostra-se interessante, para se tomar acertadas decisões futuras, uma análise que confronte as horas totais voadas nos últimos anos na aviação civil brasileira e a quantidade anual de acidentes registrados. Tal análise é o objetivo deste trabalho.

2 DADOS COLETADOS

2.1 Considerações iniciais

Para maior esclarecimento, acidente aeronáutico é toda ocorrência relacionada com a operação de uma aeronave havida entre o período em que uma pessoa nela embarca com a intenção de realizar um voo, até o momento em que todas as pessoas tenham dela desembarcado e, durante o qual, pelo menos uma das situações abaixo ocorra:

- Qualquer pessoa sofra lesão grave ou morra como resultado de estar na aeronave, em contato direto com qualquer uma de suas partes, incluindo aquelas que dela tenham se desprendido, ou submetida à exposição direta

do sopro de hélice, rotor ou escapamento de jato, ou às suas consequências. Exceção é feita quando as lesões resultam de causas naturais, forem auto ou por terceiros infligidas, ou forem causadas a pessoas que embarcaram clandestinamente e se acomodaram em área que não as destinadas aos passageiros e tripulantes;

- A aeronave sofra dano ou falha estrutural que afete adversamente a resistência estrutural, o seu desempenho ou as suas características de voo; exija a substituição de grandes componentes ou a realização de grandes reparos no componente afetado. Exceção é feita para falha ou danos limitados ao motor, suas carenagens ou acessórios; ou para danos limitados a hélices, pontas de asa, antenas, pneus, freios, carenagens do trem de pouso, amassamentos leves e pequenas perfurações no revestimento da aeronave; e
- A aeronave seja considerada desaparecida ou o local onde se encontre seja absolutamente inacessível.

2.2 Horas totais voadas anualmente

A Tabela 1, a seguir, exibe os valores totais das horas voadas na aviação civil brasileira nos anos de 1995 a 2007.

Tabela 1 – Quantidade de horas anuais

Ano	Horas Voadas
1995	456.405
1996	493.959
1997	549.171
1998	592.968
1999	569.779
2000	910.263
2001	951.564
2002	902.090
2003	747.812
2004	752.495
2005	824.773
2006	847.908
2007	931.301

A Figura 1 exibe, de maneira gráfica, a variação das horas voadas no decorrer dos anos. Nela, percebe-se que há um acréscimo na quantidade de horas voadas anualmente.

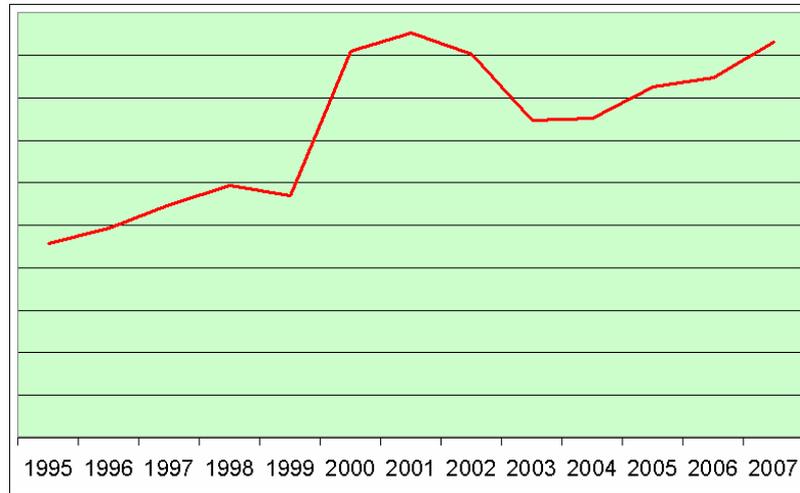


FIGURA 1 – Horas totais voadas anualmente.

2.3 Acidentes aeronáuticos

Os dados a seguir — Tabela 2 — retratam os totais de acidentes ocorridos na aviação civil brasileira entre os anos de 1999 a 2007.

Tabela 2 – Quantidade anual de acidentes

Ano	Nº Acidentes
1995	99
1996	83
1997	79
1998	71
1999	50
2000	61
2001	67
2002	58
2003	68
2004	64
2005	58
2006	68
2007	100

A exposição da Tabela 2 graficamente proporciona melhor compreensão dos números. O resultado é visto na Figura 2:

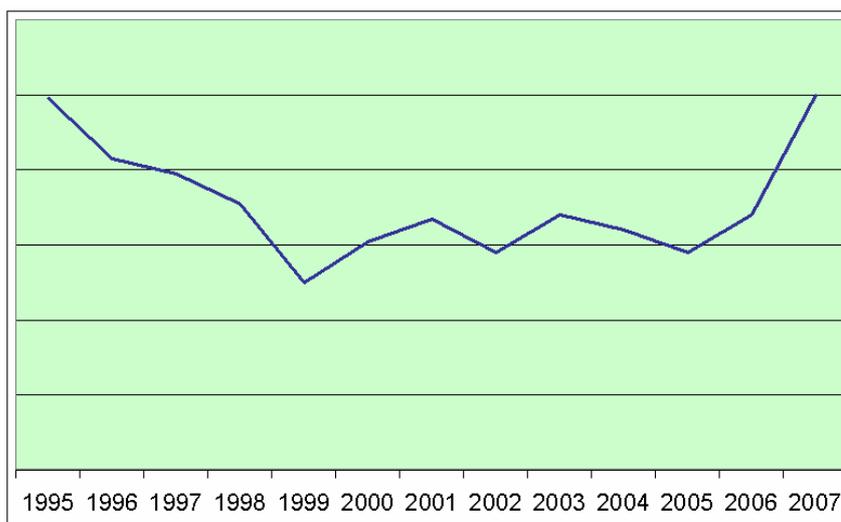


FIGURA 2 – Quantidade de acidentes no decorrer dos anos.

Como é facilmente observado, a partir do ano 2000, há certa estabilização na quantidade anual de acidentes, com um leve aumento a partir de 2006.

2.4 Número mensal de acidentes

A Tabela 3, a seguir, exhibe a quantidade mensal de acidentes na aviação civil no decorrer dos anos.

Tabela 3 – Quantidade mensal de acidentes

ANO	ACIDENTES											
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
1995	8	10	13	6	7	8	7	11	9	9	6	5
1996	8	8	15	8	1	6	2	8	7	8	2	10
1997	5	10	9	10	3	7	5	7	3	10	7	3
1998	9	7	5	4	5	5	6	7	12	6	2	3
1999	3	3	7	2	5	4	2	4	9	2	5	4
2000	10	6	1	6	3	5	3	6	3	3	10	5
2001	7	6	5	5	3	8	3	6	6	6	8	4
2002	6	4	1	2	4	2	4	10	7	6	6	6
2003	6	4	2	1	6	7	13	7	4	7	8	3
2004	12	3	2	3	4	2	3	9	5	6	9	7
2005	4	8	8	1	5	2	2	2	7	3	7	9
2006	8	8	10	3	4	4	4	4	9	3	5	6
2007	11	8	9	7	3	6	13	6	10	4	13	10

3 ANÁLISE DOS DADOS

3.1 Método matemático empregado

A análise dos dados foi efetuada no Microsoft Excel e no R (*R Development Core Team*).

Foi, inicialmente, realizada uma regressão linear dos dados, que, nesse caso, tem a forma (Montgomery, 2001)

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \epsilon \quad (1)$$

onde os termos β são chamados de coeficientes de regressão, ϵ significa o erro aleatório, y é a resposta e x é a variável independente.

Para se estimar os parâmetros do modelo de regressão linear, recorre-se ao método dos Mínimos Quadrados.

Assume-se, inicialmente, que $E(\epsilon)=0$ e $V(\epsilon)=\sigma^2$.

3.1 Análise entre horas voadas e número de acidentes

Ao se efetuar uma análise com maior minudência no binômio Horas Voadas ↔ Total de Acidentes, algumas revelações interessantes vêm à tona.

Primeiramente, um gráfico confrontando a variação das horas totais voadas com o número anual de acidentes é exibido na Figura 3.

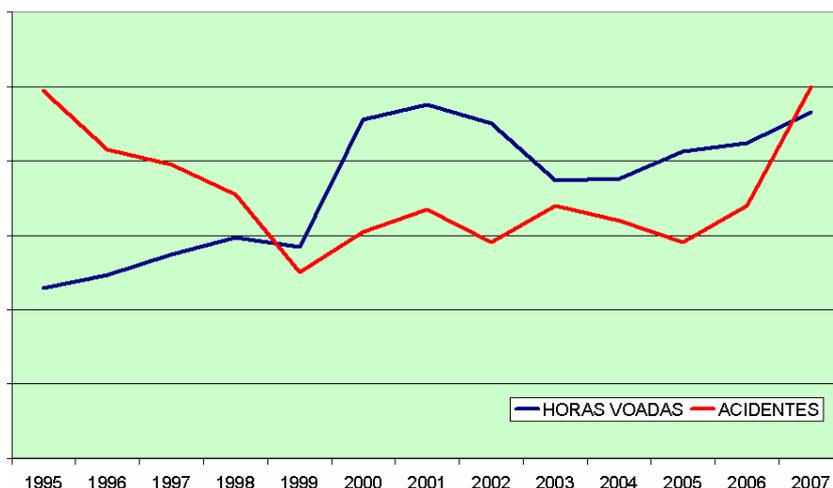


FIGURA 3 – Número de acidente *versus* horas voadas.

Percebe-se, ao contrário do que se poderia imaginar, que as duas linhas da Figura 3 não se comportam de maneira semelhante: regiões de crescimento não são correspondentes entre as duas linhas.

Para se chegar a conclusões mais sólidas, é efetuada, então, uma regressão linear envolvendo horas voadas e número de acidentes. É constatado que o valor do coeficiente de correlação (R^2) possui valor negativo, ensejando a inferência de que horas voadas, somente, não explica a ocorrência de acidentes.

Assim, aventou-se a ideia de se analisar a variação dos acidentes mês a mês. Uma nova regressão linear é realizada.

A Figura 4 exibe a contribuição de cada mês no cômputo total dos acidentes anuais. Cada valor mostrado no gráfico representa o valor de β referente a cada mês em (1).

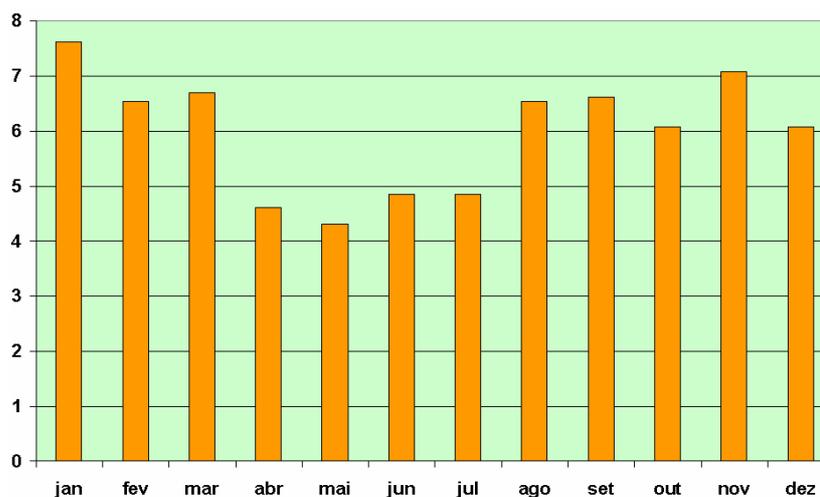


FIGURA 4 – Valores de β na equação de regressão.

Pela Figura 4, tomando-se dois valores extremos – os meses de janeiro e maio – constata-se, por meio de um teste t , que o número de acidentes que aconteceram nesses dois meses no decorrer dos anos é estatisticamente diferente. A Figura 5 exibe detalhes computados pelo programa R.

```

> t.test(jan, mai)

Welch Two Sample t-test

data:  jan and mai
t = 3.9566, df = 19.303, p-value = 0.0008244
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 1.596089 5.173142
sample estimates:
mean of x mean of y
 7.461538  4.076923

```

FIGURA 5 – Teste t entre os meses de janeiro e maio.

Para se ter uma ideia de maneira visual, é gerado um gráfico Boxplot entre os meses de janeiro e maio, conforme exhibe a Figura 6.

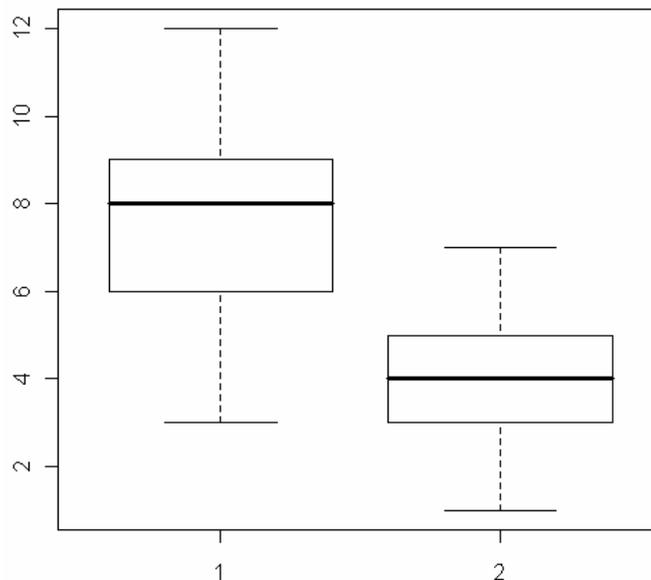


FIGURA 6 – Gráfico tipo Boxplot entre janeiro “1” e maio “2”.

Fica nítido, assim, que os meses de janeiro e maio não são estatisticamente iguais em relação a número de acidentes ocorridos, o que indica que os diferentes meses do ano não são igualmente suscetíveis à ocorrência de acidentes.

Entre as causas que circundam e regem a quantidade de acidentes ocorrida nos diferentes meses não está incluso, pelo menos com grande peso estatístico, o fator Horas Voadas. De maneira mais clara, maiores quantidades de horas de voo despendidas em determinado período não são motivos diretos para mais acidentes.

As causas para tais infortúnios, que permanecem no caráter de incógnitas – pelo menos no âmbito deste trabalho –, são sazonais e exercem menos influência nos meses próximos ao meio do ano.

4 CONCLUSÃO

No intuito de se estimar a quantidade de acidentes nos próximos anos, – a despeito do exaustivo trabalho realizado pelos órgãos de prevenção de acidentes – foi realizada uma regressão linear.

De acordo com os resultados obtidos, o modelo inicial não retrata com alto grau de confiabilidade o assunto abordado, pelo fato de o coeficiente de determinação ter apresentado valor negativo. Evidenciando, assim, que um aumento na quantidade de horas voadas não acarretará aumento no número de acidentes.

Então, uma análise levando em consideração os acidentes ocorridos mês a mês mostrou que os meses são diferentes entre si, no que concerne à ocorrência de acidentes.

Assim, há outros fatores que influenciam na ocorrência de acidentes aeronáuticos, e esses elementos merecem ser alvo de um estudo futuro mais detalhado.

REFERÊNCIAS

OLIVEIRA. A. (2009). Transporte aéreo: economia e políticas públicas, p. 48, São Paulo, Pezco Editora.

DELAHAYE. D, PUECHMOREL. S, 3D Airspace Sectoring by Evolutionary Computation: Real-World Applications, Air Navigation Research Center, Toulouse-FRANCE, 2005

R Development Core Team (2008). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <<http://www.R-project.org>>.

MONTGOMERY. D. C, Design and Analysis of Experiments, John Wiley & Sons, 5th edition, New York, 2001.

STATISTICAL ANALYSIS OF MONTHLY VARIATION OF AERIAL ACCIDENTS AMOUNT

ABSTRACT: Since the employment of aircrafts in the civilian realm, lots of human and material elements have been lost due to air crashes. Although the flight hours have increased, there is a noticeable decrease in accidents amount. Taking into consideration both the flight hours and the number of accidents that have happened lately, some results are achieved by the means of a regression analysis. It becomes evident that these two factors are not statistically correlated, thus one may infer there are other variables that make the number of accidents be different among months of the year.

KEYWORDS: Accidents Prevention. Regression Analysis.

GERENCIAMENTO DO ESTRESSE EM INCIDENTE CRÍTICO: SUA IMPORTÂNCIA PARA A NAVEGAÇÃO AÉREA E AEROPORTOS

Erik Augusto Geraldis¹

Rebeca Albert da Mata Rezende²

Rita Roriz Silva³

Artigo submetido em 30/05/2010.

Aceito para publicação em 29/06/2010.

RESUMO: O *Critical Incident Stress Management* (CISM) na aviação constitui um programa de gerenciamento do estresse em vítimas de acidentes e incidentes aeronáuticos: passageiros, tripulantes, controladores de tráfego aéreo, entre outros. Com o aumento do volume de tráfego aéreo e do crescimento do número de acidentes aéreos a nível mundial, relatórios de investigação demonstram que os fatores humanos têm sido um considerável fator contribuinte para tais eventos catastróficos. Os principais protagonistas das organizações de aviação, aeroportos, empresas aéreas e órgãos de controle do espaço aéreo encontram no CISM ferramentas práticas para lidar com o incidente crítico. Através do conceito e breve histórico do programa, são apresentados estrutura, procedimentos e benefícios do CISM. É também descrita a abordagem do CISM num caso emblemático na aviação. Por último, apresenta-se sua relação estratégica com a navegação aérea e aeroportos, considerando serem centros de operações dos serviços aéreos.

PALAVRAS-CHAVE: CISM. Estresse. Incidente Crítico. Navegação Aérea. Aeroporto.

1 INTRODUÇÃO

Embora a tripulação estivesse mais do que satisfeita com a forma como foi tratada a situação de emergência, eu tive diversos pesadelos depois que o B737 caiu no centro de Bruxelas. Eu sabia que todas as precauções necessárias foram tomadas e que toda a assistência possível foi prestada ao em emergência, mas, mesmo

¹ Bacharel em Ciências Aeronáuticas. Mestrando em Segurança de Aviação e Aeronavegabilidade Continuada pelo ITA. Controlador de Tráfego Aéreo no Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos - André Franco Montoro. erikgera@terra.com.br

² Mestranda em Segurança de Aviação e Aeronavegabilidade Continuada pelo ITA. Bacharel em Ciências Contábeis pela Universidade Federal de Pernambuco. Labora na Infraero, na Gerência de Navegação Aérea da Regional Nordeste, em Recife, como Especialista em Informação Aeronáutica. albertrebeca2@gmail.com

³ Possui graduação em Pedagogia pela Universidade de Brasília (1996). Especialização pela Universidade de Brasília em Administração da Educação (2005). Está cursando o Mestrado Profissionalizante do ITA em Segurança da Aviação e Aeronavegabilidade Continuada. Atualmente é professora - Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal e pedagoga - INFRAERO/Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária. ritasilvabsb@yahoo.com.br

assim, não me aliviou do sentimento de culpa e do pensamento de que eu poderia ter feito algo mais. (EUROCONTROL, 1997, tradução nossa).

Em 2007, o sistema de transporte aéreo dos Estados Unidos atingiu a marca dos 750 milhões de passageiros transportados ao ano. Pesquisas indicam que essa cifra chegará a um bilhão em 2015 e passará dos dois bilhões em 2025 (ESTADOS UNIDOS, 2008).

Na Europa, ocorreram aproximadamente 10 milhões de voos em 2007. A taxa média de crescimento de 4% ao ano elevará esse número para 20 milhões em 2020, dobrando, portanto, o volume de tráfego aéreo em território europeu (HALLE; STADLER, 2008 apud HUBER, [20--]).

Da mesma forma, no Brasil, com a recuperação pós-crise financeira, dados da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC, 2010) apontam uma retomada de crescimento de 8% ao ano para a aviação em geral.

O crescimento constante da aviação mundial e o fortalecimento das atividades aeronáuticas proporcionaram necessidades de revisar o sistema de infraestrutura da navegação aérea. O aumento do número de aeronaves no espaço aéreo passou a exigir fluxo mais contínuo, menor separação entre áreas de rotas e de terminal, sistemas de controle praticamente autônomos e processamento centralizado do manejo de tráfegos (PENNA, 2006), elevando os níveis de atenção dos profissionais da navegação aérea na execução da atividade.

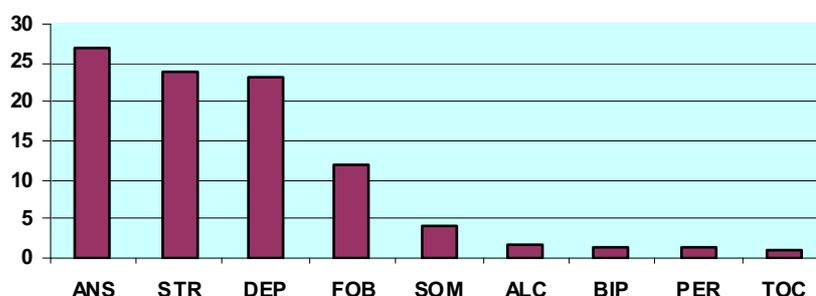
Melhorar continuamente os níveis de segurança de voo sempre foi uma prioridade para a indústria de transporte aéreo (LIOU; YEN; TZENG, 2008). Com o crescimento global da atividade aérea e a possibilidade de aumento do número de acidentes, os métodos reativos para a redução dos riscos tornaram-se insuficientes (HSU; LI; CHEN, 2009).

De acordo com o CENIPA - Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (2009), apesar de todo avanço tecnológico, o homem ainda continua sendo elemento chave de qualquer atividade, por ter a capacidade de criar, gerenciar e tomar decisões.

No Brasil, a busca da identificação, do diagnóstico e da correlação entre os fatores individuais, psicossociais e organizacionais que afetam o desempenho humano na realização de suas atividades é parte do estudo dos Fatores Humanos (BRASIL, 2009).

Para ilustrar as condições de saúde mental de aeronavegantes no Brasil, as situações de estresse representam a segunda maior causa de incapacidade de aeronavegantes, atingindo a média de aproximadamente 25%, conforme demonstra o gráfico a seguir:

Gráfico 1. Causas de incapacidade na Clínica Psiquiátrica junto a Aeronavegantes Civis e Militares no Brasil de 1999-2005 (BRASIL, 2006)



Neste sentido, salienta Leonhardt e Vogt (2006) que é muito fácil esquecer que aqueles que trabalham como profissionais da aviação em primeiro lugar são pessoas, que possuem famílias e atividades fora do trabalho. Eles lidam com ameaças e perdas, com conflitos comuns que podem potencialmente prejudicar seu desempenho profissional.

Qualquer indivíduo sob tensão extrema mostra sinais de falta de concentração, confusão, ausência de tomada de decisão, não sendo necessárias mais explicações para percebermos que estas não são reações seguras quando falamos de Serviço de Tráfego Aéreo (CAMBRAIA, 2006).

O CISM (*Critical Incident Stress Management*) é um sistema integrado de serviços e procedimentos, cuja finalidade é de garantir assistência e apoio psicológico a quem estiver envolvido num incidente crítico, no que tange às repercussões dos indivíduos que sofreram um acontecimento traumático (CAMBRAIA, 2006).

O CISM atua diretamente como mais um sistema de aporte para a cultura de segurança na medida em que minimiza reações de estresse, restabelece a habilidade para o trabalho e previne a ocorrência de *post-traumatic stress disorders*:

O programa CISM é direcionado para ajudar pessoas afetadas negativamente por um incidente crítico, visando a recuperação das suas condições normais de comportamento. Tais intervenções criam vantagens aos operadores e empregadores do Serviço de Navegação Aérea, haja vista que os funcionários tendem a retornar às suas funções normais mais rapidamente, logo após um incidente. (EUROCONTROL, 2005, tradução nossa).

De fato como expressa Fonseca e Barreto (2007) nessas situações, deve-se destacar que as estatísticas oficiais de acidentes contabilizam perdas materiais e humanas, porém os prejuízos emocionais que afetam a vida familiar, social e profissional dos sobreviventes, como também dos familiares, das pessoas afetivamente ligadas a eles e das equipes responsáveis pelas ações mais imediatas e de resgate, não são computados.

De acordo com Frank Bird (1974), para que aconteça um acidente fatal, cerca de 600 situações de perigo teriam ocorrido anteriormente. Essas situações de quase acidente causam apreensão e certo grau de estresse, e diante de vários incidentes vivenciados ao longo da atividade profissional, o trabalhador pode desenvolver sintomas traumáticos.

Aproximadamente 86% das pessoas que experimentam o CIS – *Critical Incident Stress* irão experimentar algumas reações, cognitiva, física ou emocional, dentro de 24 horas após o incidente. Se essas pessoas não receberem o devido atendimento psicológico, 22% desenvolverão sintomas de seis meses a um ano após o evento. Já 4% de pessoas correrão o risco de desenvolver estresse pós-traumático: *Pos Traumatic Stress Disorder* (PTSD) (DOOLING, 1996 apud EUROCONTROL, 1997). PTSD é uma doença grave e incapacitante na forma de *stressrelated disorder*, capazes de acabar com a vida funcional da sua vítima em uma questão de momentos, às vezes mudando, para sempre, a vida da pessoa envolvida.

Para a ICAO - *International Civil Aviation Organization* (2006), a viabilidade da indústria de transporte aéreo depende de forma direta da percepção de seus passageiros quanto ao nível de segurança ofertado por esse modal. A segurança psicológica e emocional de quem opera e controla o tráfego aéreo é requisito compulsório.

Assim, pode-se inferir que segurança é um objetivo supremo do controle de tráfego aéreo como um princípio primordial de gestão. Ela deve ser assegurada todo o tempo, através de uma cultura de segurança, que pode ser definida como:

A cultura da segurança é o produto dos valores, atitudes, competências e padrões de comportamento individuais e de grupo, que determinam o compromisso com os programas de saúde e de segurança de uma organização. (REASON, 1997, tradução nossa).

O CISM implementa uma condição de atenção de forma significativa a abordagem de human factors na aviação, quando lida com o aspecto individual e também o desempenho da equipe, amenizando o sentimento dos atores envolvidos de ter falhado ou ter contribuído para um incidente ou acidente.

Portanto, pretende-se apresentar conceito e breve histórico do programa. Serão apresentados a estrutura, procedimentos e benefícios do CISM, abordando um caso emblemático na aviação, a realidade brasileira na área de navegação aérea e perspectivas de utilização do CISM.

2 SOBRE O CISM

Para um melhor entendimento desse programa de gerenciamento e sua aplicabilidade para os profissionais da navegação aérea, faz-se necessário delimitar melhor o tema a partir do conceito, histórico e cenário, bem como a descrição básica do CISM.

2.1 Conceito e Objetivos

A exposição a um evento ou a uma série de eventos não desejados causa graus de estresse diferenciados no organismo humano. Alguns conceitos são

apresentados para um melhor esclarecimento do tema.

O Trauma segundo Bercei (2009) é uma reação traumática que conduz a uma resposta básica do organismo humano, sendo ativado para promover sobrevivência.

Em 1980, a 3ª edição do Manual Diagnóstico e Estatístico da Associação Psiquiátrica Americana definiu, pela primeira vez, o diagnóstico de Transtorno por Estresse Pós-Traumático – *Pos-Traumatic Stress Disorder* (PTSD) como uma desordem psiquiátrica que pode ocorrer após a exposição do indivíduo a eventos não rotineiros, segundo Fonseca e Barreto (2007). O Transtorno do Estresse Pós-Traumático constitui uma resposta retardada ou a uma situação ou evento estressante (de curta ou longa duração) de natureza excepcionalmente ameaçadora ou catastrófica e que provocaria sintomas evidentes de perturbação na maioria dos indivíduos.

O *Critical Incident* (CI) é qualquer situação que provoca fortes reações de estresse no indivíduo que vivenciou o evento (EUROCONTROL, 2005).

Na visão de um controlador de tráfego aéreo, Mike Dooling, “incidente crítico é qualquer situação enfrentada por um controlador que provoca fortes reações emocionais atípicas”. (EUROCONTROL, 1997, tradução nossa)

O *Critical Incident Stress* (CIS) é uma reação normal a uma situação anormal cujos sintomas são idênticos ao do estresse do dia a dia, mas de impacto emocional muito mais intenso e cujas reações fisiológicas, cognitivas, emocionais e comportamentais poderão ser extremamente nefastas. É muito usado na literatura como sinônimo de estresse traumático (EUROCONTROL, 1997).

Alguns dos sintomas do estresse após incidente crítico estão demonstrados na figura 1:

STRESS REACTIONS			
Physical	Cognitive	Emotional	Behavioural
excessive sweating	concentration problems	emotional shock	alcohol consumption
rapid breathing	poor attention	anger, fear, grief	anti social acts
increased heart rate	memory problems	depression helplessness	hyperalert to environment
sleep disturbances	confusion	mood swings irritable	withdrawal avoidance
vomiting	nightmares, flashbacks	guilt	inability to rest
muscle tremors	intrusive images	uncertainty	bodily complaints

Figura 1. Reações do estresse (EUROCONTROL, 1997)

O *Critical Incident Stress Management* (CISM) é um programa abrangente e sistemático para o gerenciamento do estresse em incidente crítico, onde medidas são adotadas para minimizar as reações de estresse apresentadas por profissionais envolvidos, para reativar as funções cognitivas e processos afetados pelo incidente, bem como recuperar a capacidade para o trabalho (EUROCONTROL 2005).

2.2 Histórico

As ocorrências catastróficas da aviação historicamente sempre causaram uma devastação, despertando comoção, interesse do público e são em geral intensivamente disseminadas pela mídia (LEONHARDT; VOGT, 2006). As pessoas diretamente envolvidas, familiares, tripulação e trabalhadores seguiram ao longo do tempo com suas atividades sem terem reconhecidas formalmente na estrutura das organizações as devastações psicológicas de que foram sujeitos após um acidente.

A história da gestão do estresse em incidentes críticos encontra-se nas operações militares. Conforme relata o EUROCONTROL (1997), a primeira menção foi durante a Guerra Civil Americana, quando combatentes ridicularizados pelo inimigo, feridos ou presos sofreram o chamado *Combat Stress*. Só anos mais tarde o *Combat Stress* foi reconhecido como uma reação humana aos horrores da guerra e intervenções técnicas foram desenvolvidas para superar o fenômeno.

A intervenção na crise é um processo ativo temporário e de apoio para ajudar as pessoas que estão enfrentando problemas emocionais graves. Como salienta Mitchell (2006), os fundamentos teóricos e princípios fundamentais de intervenção na crise moderna foram desenvolvidos por Gerald Caplan, durante a década de 1960. Caplan sugeriu que os primeiros auxílios emocionais ou ajuda psicológica poderiam ser aprendidos e aplicados por pessoas que não têm formação em psicologia, trabalho social ou psiquiatria. Ele acreditava que a excelente ajuda em uma crise poderia vir de seus pares profissionais, familiares e comunidades de apoio. Caplan lançou as bases para o suporte de intervenção em crise, que são atualmente utilizadas por igrejas, pelos serviços de emergências e aviação.

Somente nos anos 1970s uma série de desastres, muitos deles envolvendo aeronaves, levou à identificação de que os serviços de emergência, salvamento e saúde envolvidos estavam em risco significativo. Mais recentemente foi reconhecido que pessoas que tem uma responsabilidade significativa formalmente ou informalmente sobre a vida de outras pessoas estão expostas a níveis elevados de estresse quando algum evento acontece.

Antes de 1990, profissionais de saúde mental fora do setor da aviação expressavam interesse nesta área, por conta das necessidades emocionais dos sobreviventes de desastre, e luto pelas vítimas fatais. Os Programas de Assistência ao Empregado (PAE) foram introduzidos em algumas companhias aéreas no início dos anos 1980s. Nas décadas anteriores a de 1990, os pares de suporte para intervenção em crise, profissionais das equipes, eram desconhecidos como ferramentas potenciais e estavam apenas começando seu desenvolvimento dentro da aviação (MITCHELL, 2006).

Ainda segundo Mitchell (2006) na Aviação Militar, no entanto, o CISM entrou em cena de forma significativa pouco antes do início da Guerra do Golfo Pérsico em 1990. Alguns comandantes de ala, capelães e outro pessoal de apoio operacional, tais como psiquiatras, psicólogos e pessoal de apoio a família estavam preocupados

de que poderia haver perda substancial de vida no teatro de operações do Golfo Pérsico. Muitos deles participaram de programas de formação previstos pelo *International Critical Incident Stress Foundation* (ICISF) em várias partes dos Estados Unidos. Serviços militares de outros países estão em processo de desenvolvimento do CISM nas suas equipes, a exemplo de Singapura que possui treinamento para CISM desde 2002. Vários oficiais superiores militares chineses participaram de um programa CISM em Hong Kong, em 2003. A Força Aérea Portuguesa estabeleceu o CISM em 2005. A Finlândia, por exemplo, organizou o CISM em seus aeroportos, em estreita cooperação com os serviços de saúde local. Estas experiências são relatadas de forma positiva.

Na aviação comercial, a *Air Line Pilots Association* (ALPA) começou a se envolver em desenvolvimento de programas de apoio na crise para seus membros no início de 1990 (MITCHELL, 2006).

No Brasil, já está sendo considerada a possibilidade de implantação desse programa ou de programas similares em experiências dimensionadas pela aviação militar, via as orientações do Instituto de Psicologia Aeronáutica - IPA (FONSECA; BARRETO, 2009).

Em conformidade ao que preconiza a ANAC (2005), as empresas aéreas, nacionais e estrangeiras que exploram transporte público de passageiros no Brasil, desenvolvem plano de assistência às vítimas de acidente aeronáutico e apoio a seus familiares. Porém, não estão normatizados programas que visam ao atendimento aos profissionais da navegação aérea e aeroportos.

Atualmente, quando mencionado, o CISM tem sua importância relacionada a incidentes e acidentes na aviação, pois o impacto enorme na vida de todas as pessoas e organizações envolvidas é reconhecido. O CISM é, portanto, uma questão importante na política de recursos humanos nas organizações da aviação e nos serviços de tráfego aéreo (EUROCONTROL, 1997).

2.3 Descrição do Programa

A seguir é descrito o programa de acordo com orientações previstas pela Eurocontrol (1997), que é o referencial teórico de base desta pesquisa.

O Programa CISM constitui-se e está estruturado com o objetivo de garantir assistência e apoio psicológico a quem estiver envolvido num incidente ou acidente.

Inicia-se antes do evento ocasionador do stress, portanto possui caráter educacional de prevenção e promoção da saúde, com informação e formação, proporcionando uma efetiva mudança cultural no comportamento humano sujeito ao evento. Caracteriza-se pela confidencialidade das informações obtidas durante o processo.

Os principais componentes do programa são os pares (profissionais voluntários da atividade dos envolvidos), psicólogos e equipe multidisciplinar (funcionários da organização, familiares e serviços médicos).

O CISM é composto de fases (informação, treinamento e assistência pós-evento) que envolvem todos aqueles responsáveis pela preparação, apoio e atendimento dentro do programa (Figura 2).

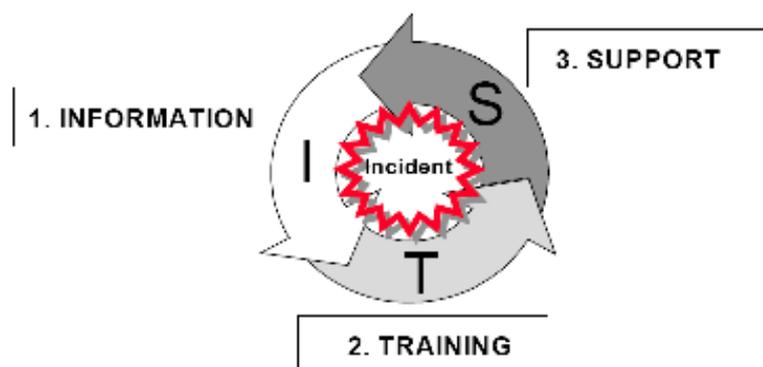


Figura 2. As três fases do CISM (EUROCONTROL, 1997)

Fase 1: descreve o fenômeno, reações potenciais dos envolvidos a eventos críticos e define o suporte ao indivíduo.

Fase 2: constitui-se a etapa de treinamento, ocorre o detalhamento do processo do fenômeno de stress pós-traumático.

Fase 3: contempla o acompanhamento pessoal do indivíduo sujeito ao fenômeno de stress pós-traumático, podendo-se utilizar técnicas informais (diálogo reservado, encontros em grupo e assessoria psicológica por profissional formado).

Na fase 3 as técnicas utilizadas são:

- *One-on-One*: um membro da equipe estabelece o diálogo entre o envolvido no incidente (imediatamente à ocorrência do evento) e busca retratar as condições presentes nos fatos ocorridos e emoções sentidas. O membro da equipe mantém-se disponível para continuar a técnica nos dias seguintes, caso necessário.
- *CIS Debriefing*: é uma técnica coletiva com os envolvidos no evento traumático (entre setenta e duas horas e quatro semanas após o incidente), onde os fatos são rememorados e os participantes expressam seus sentimentos e pensamentos naquele momento e posteriormente os sintomas que apresentaram. O importante é que seja demonstrado pela equipe CISM que todas as reações sentidas são normais e a mesma está disponível para total apoio.
- *CIS Defusing*: sessões de duração e grupos menores, constituem uma intervenção imediata (até vinte quatro horas após o incidente) onde ocorre a verbalização de fatos, pensamentos, reações e sintomas. É um processo menos formal, sempre enfatizando o apoio da equipe.
- *Desmobilização*: sessão informal rápida que entre outros propósitos serve de triagem para assegurar que os indivíduos que precisam de assistência sejam identificados.
- *Crisis Management Briefing (CMB)*: *briefing* de gerenciamento de crises são aplicados a grupos maiores realizados imediatamente após o incidente, servem para fornecer informações sobre as reações do CIS, suas consequências e assistência disponível.
- *Apoio à família e organização envolvida*: aconselhamento ou treinamento aos familiares e organizações dos grupos profissionais diretamente

afetados.

- *Follow-up*: identificação pelos pares daqueles que foram envolvidos, e que necessitam ser encaminhados a profissionais adequados, tais como peritos, médicos, terapeutas ou outros.

As técnicas aplicáveis no desenvolvimento e efetivamente no apoio ao indivíduo não são terapias cognitivas, portanto são executadas por voluntários muitas vezes sem formação técnica específica, no entanto, esses devem possuir treinamento e habilidades aplicáveis a diversidade dos grupos assistidos, contemplando aspectos culturais e individuais diversos.

No centro do programa está a capacidade de comunicação interna do grupo, em que elementos com cargos e responsabilidades distintas, se apóiam com o objetivo de colocar e manter o CISM ativo sem a exposição profissional daquele que está sendo assistido pelo programa.

Assim permitindo um debriefing do evento traumático mais realista, proporcionando identificar a melhor técnica de apoio ao indivíduo e fornecendo dados para aprimoramento das técnicas e métodos aplicáveis.

Portanto é um programa que se utiliza de metodologia específica e multidisciplinar, visando garantir a saúde dos profissionais de navegação aérea submetidos a evento traumático. Permitindo assim - após a intervenção e assistência da equipe do programa CISM - que o indivíduo volte a executar suas atividades profissionais e pessoais de forma segura e sem comprometimento de sua saúde mental.

Um grande equívoco para aqueles que não conhecem a filosofia do CISM, é acreditar que ele só é aplicável para o profissional diretamente envolvido no incidente crítico. Conforme relato de profissionais envolvidos no acidente do Boeing 747 em Amsterdam, muitos colegas de operações e também em outros serviços foram muito abalados com o acidente. Sentimentos de desamparo foram vividos por aqueles que testemunharam a catástrofe. O relacionamento com os colegas diretamente envolvidos e a consciência do fato de que este poderia ter acontecido

com qualquer pessoa, teve um profundo impacto na organização como um todo (EUROCONTROL, 1997).

3 ABORDAGEM DE UM CASO HISTÓRICO

3.1 A catástrofe

Em 1º julho de 2002, aproximadamente, às 23:50h, ocorreu a colisão entre duas aeronaves ao norte da cidade de *Überlingen*, perto do Lago Constance, no sul da Alemanha, conforme demonstra a figura 3. Os aviões envolvidos eram um Tupolev 154 da *Bashkirian Airlines*, na rota Moscou-Barcelona, e um Boeing 757-200 cargueiro da DHL, na rota Bérghamo-Bruxelas. Ambas as aeronaves estavam sob jurisdição do Centro de Controle da empresa suíça *Skyguide*, em Zurique (Suíça). Um total de 71 pessoas, em sua maioria crianças, estavam a bordo das duas aeronaves, nenhum passageiro sobreviveu e não houve vítimas no solo. A figura abaixo representa a localização geográfica da colisão:



Figura 3. Imagem da região do acidente (FOLHA UOL, 2010)

3.2 CISM debriefings na colisão do Lago Constance

A dor que não é compreendida inevitavelmente reaparece, como um espírito andante que não pode descansar até que o mistério seja esclarecido e o encanto quebrado (FREUD [1909] apud Fonseca; Barreto, 2007).

No momento do acidente, era o serviço de navegação aérea suíço que controlava o espaço aéreo, através da Empresa *Skyguide*, a qual possuía seu

próprio Programa de Gestão de Crises. No entanto, não foi possível aplicá-lo devido ao fato de toda a organização ter sido abalada pelo acidente.

O DFS (*Deutsche Flugsicherung GmbH*), Serviço de Navegação Aérea alemão, reuniu-se durante a madrugada do 02 de julho para avaliar a situação, já que o acidente havia ocorrido em território alemão. Na manhã do dia 02 de julho, o DFS ofereceu apoio aos suíços propondo a intervenção na crise. Quatro dias depois, a Suíça aceitou a proposta. O CISM teve início a partir do recrutamento de equipes para realizar o Debriefing. Quatro critérios foram utilizados para compor as equipes: os pares tinham que se voluntariar, deveriam trabalhar no centro de controle do radar, poderiam ser pessoas de ambos os sexos e tinham que ter experiência em CISM (LEONHARDT et al, 2006).

Uma reunião foi realizada com o staff do serviço de navegação aérea suíço da *Skyguide*, durante a qual foram feitos repasses sobre a gestão CISM e informação sobre a confidencialidade do debriefing.

Cerca de seis debriefings foram realizados, totalizando 120 participantes assistidos pelo programa. Quatro debriefings ocorreram seis dias após o acidente, e dois debriefings ocorreram dez dias após o acidente. Foram previstas linhas de ação para cerca de seis meses, mas uma sessão de follow-up, ocorreu cinco meses após o acidente (LEONHARDT et al, 2006).

Em consonância com os princípios da Prevenção de Acidentes preconizados pela ICAO (2001), de que o objetivo maior da investigação será a prevenção de futuros acidentes e incidentes, e que eventos catastróficos são originados de vários fatores contribuintes, não determinando culpa ou responsabilidade, o CISM atuou neste acidente de forma a minimizar as reações de estresse e restabelecer as habilidades para o trabalho dos profissionais envolvidos, sem considerar culpabilidade.

O CISM não pode ter nenhuma relação direta com a investigação do incidente e acidente. A equipe do CISM e a Comissão de Investigação de Acidentes devem, portanto, atuar de formas distintas e ser completamente separadas.

Nenhuma ligação gerencial, organizacional ou interpessoal deve existir. Isso deve incluir a proteção jurídica do voluntariado de pares do debriefing (EUROCONTROL, 1997).

3.3 Contribuições do Caso

As principais contribuições do CISM na condução da crise pós-acidente do Lago Constance resultaram numa grande disseminação do programa ao redor da Europa. Segundo Leonhardt et al (2006), em 2003 o serviço de navegação aérea suíço começou a criar seu próprio programa CISM em Zurique e treinar sua equipe de pares. O CISM começou a ser introduzido como um padrão para o serviço de navegação aérea na Europa, reforçando as normas e programas já existentes. Um congresso sobre o CISM foi realizado em Bucarest pela EUROCONTROL em 2004.

4 O CISM E AEROPORTOS – UMA PERSPECTIVA PARA O BRASIL

É importante reconhecer o fato de que os aeroportos desempenham um papel vital para o programa CISM. Eles são a base de operações para as companhias aéreas e a maioria dos serviços associados à aviação (MITCHELL, 2006).

Ainda segundo Mitchell (2006), um caso de implantação do CISM com sucesso e que serve de parâmetro para outros aeroportos é o do Aeroporto Internacional de Frankfurt na Alemanha, onde foi estruturada uma equipe para servir a todos os funcionários, a qual dispõe de membros cuidadosamente treinados e que coordenam seus esforços junto aos serviços médicos do aeroporto, estando de plantão para qualquer situação que exija um primeiro auxílio psicológico.

No Brasil, a empresa pública INFRAERO (Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária) administra os principais aeroportos, concentrando aproximadamente 97% do movimento de transporte aéreo regular do Brasil, o que equivale a 2 milhões de pousos e decolagens de aeronaves nacionais e estrangeiras (INFRAERO, 2010).

O CISM representa assim uma oportunidade de melhoria ímpar para os profissionais dos serviços de navegação aérea e aeroportos brasileiros.

5 CONCLUSÃO

O gerenciamento do desempenho humano constitui em todas as áreas e atividades uma tarefa difícil e complexa. Na aviação as respostas humanas ao estresse são uma preocupação em todos os níveis, segurança e bem estar dos componentes do sistema.

É apresentado ao longo deste artigo o programa CISM, mediante seu escopo, objetivos, principais atores envolvidos e funcionamento, onde são descritas as fases de aplicação: informação, formação e apoio pós-incidente. Também é ressaltada a importância de gerenciar as reações humanas ao incidente crítico para profissionais que atuam diretamente na aviação, com ênfase aos profissionais da navegação aérea e aeroportos.

Aqueles indivíduos que atuam no sistema foram identificados como potenciais recursos que podem apoiar efetivamente seus colegas através da formação e experiência em CISM, sendo cruciais para o desenvolvimento e sucesso do programa.

O referido programa já se encontra implantado em diversos países, tanto na aviação militar quanto civil, o que reforça a percepção de sua importância.

Considera-se que programas definidos em uma base teórica e fundamentados em um processo de acompanhamento aos trabalhadores que vivenciam em sua rotina atividades que possibilitam a condição de incidentes críticos, precisam ser formalizados e normatizados no Brasil. O sistema de Navegação Aérea brasileiro ainda está desfalcado de programas com esse propósito.

O CISM amplia ainda mais a visão de que o respeito ao outro, ao ser humano e suas limitações constituem também um dos princípios primordiais da segurança em aviação e mantêm viva a esperança de que voar é preciso. Porém, é preciso voar com segurança.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Dados Comparativos Avançados**. 2010. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/dadosComparativos/DadosComparativos.asp>>. Acesso em: 18 mar. 2010.

_____. **IAC 200-1001**: Plano de Assistência às Vítimas de Acidente Aeronáutico e Apoio a seus Familiares. 2005. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/biblioteca/iac/IAC200_1001.pdf>. Acesso em: 04 maio 2010.

BIRD, F. **Management Guide to Loss Control**. International Loss Control Institute, 1974.

BERCELI, D. **Exercícios para libertação do trauma**. Recife: Editora Libertas, 2009.

CAMBRAIA, I. *CISM - Critical incident stress management*. In: *JORNADAS LATINO AMERICANAS DE SERUGIDAD DE VUELO Y FACTORES HUMANOS*, 1., 2006, Madri. **Anais...** Madri: Librería-Editorial Dykinson, 2006. p. 118. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=qhrFk8XN-n0C&pg=PA119&lpg=PA119&dq=%22cism%22+gest%C3%A3o+do+estresse+em+incidente+cr%C3%ADtico&source=bl&ots=jD2uVAwyXO&sig=MGBg6h01Sq4maslm6joT9cMTHuU&hl=pt-BR&ei=6JWrS7n2AY-QuAevgrjxDQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=9&ved=0CCoQ6AEwCA#v=onepage&q=&f=false>. Acesso em: 29 mar. 2010.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Medicina Aeroespacial. **Causas de incapacidade na Clínica Psiquiátrica junto a Aeronavegantes Civis e Militares no Brasil de 1999-2005**. 2006

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **NCSA 3-1**: Conceituação de Vocábulos, Expressões e Siglas de Uso no SIPAER. 2009.

EUROCONTROL. **Critical Incident Stress Management User Implementation Guidelines**. Bruxelas, 2005.

_____. **Human Factors Module**: Critical Incident Stress Management. 1997.

ESTADOS UNIDOS. Federal Aviation Administration. **Runway Incursions**: A Preventable Disaster. Preventing Runway Incursions and Improving Air Traffic Management. 2008. Disponível em: <http://www.mojocat.com/wohl_steve/Runway%20Incursions.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2010.

FOLHA UOL. **[Localização do Lago Constance]**. 2010. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/mundo/images/alemanha-siegemariegem-270.gif>>. Acesso em: 04 maio 2010.

FONSECA, C; BARRETO, M. Suporte Psicológico no Pós Acidente: relato de uma experiência. In: Encontro Brasileiro de Psicologia Aplicada à Aviação, 4., 2009, Porto Alegre. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.ipa.aer.mil.br/pdf/poster2.pdf>>. Acesso em: 24 maio 2010.

_____. Aspectos Psicológicos no Pós Acidente. In: BORGES, J. P. et al (Org.). **Coletânea de Artigos Científicos**. Rio de Janeiro: IPA; Sumaúma Ed. e Gráfica, 2007. p. 37-47. Disponível em: <http://www.ipa.aer.mil.br/pdf/livro_do_IPA.pdf>. Acesso em: 04 maio 2010.

HSU, Y; Li, W; Chen, K. **Structuring critical success factors of airline safety management system using a hybrid model**. 2009. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VHF-4XB19B3-1&_user=972040&_coverDate=03%2F31%2F2010&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_sort=d&_docanchor=&view=c&_searchStrId=1259088668&_rerunOrigin=google&_acct=C000049644&_version=1&_urlVersion=0&_userid=972040&md5=e06afee1871e3c75fd6f31105d77d247>. Acesso em: 19 mar. 2010.

HUBER, S. **Ground decision making as safety threat** – human-machine breakdowns in aviation ground operations. [20--]. Disponível em: <http://www.zmms.tu-berlin.de/prometei/download/thema/shu_english.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2010.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. **Anexo 13**: Investigação de acidentes e incidentes Aeronáuticos. Montreal: ICAO, 2001.

_____. **Doc 9859**: Safety Management Manual (SMM). Montreal: ICAO, 2006.

INFRAERO. **A Infraero e o desafio do novo Brasil**. 2010. Disponível em: <http://www.infraero.gov.br/item_gera.php?gi=instempr&menuid=inst>. Acesso em: 19 mar. 2010.

LEONHARDT et al. Case Study Lake Constance (Überlingen). In: LEONHARDT, J; VOGT, J. (Ed.). **Critical Incident Stress Management in Aviation**. Hampshire: Ashgate, 2006. p. 125-142.

LEONHARDT, J; VOGT, J. (Ed.). **Critical Incident Stress Management in Aviation**. Hampshire: Ashgate, 2006.

LIOU, J.H; Yen, L; Tzeng, G.H. Building an effective safety management system for airlines. **Journal of Air Transport Management**. Vol 14. Issue 1, p. 20–26, Jan. 2008.

MITCHELL, J. T. A Brief History of Crisis Intervention Support Services in Aviation. In: LEONHARDT, J; VOGT, J. (Ed.). **Critical Incident Stress Management in Aviation**. Hampshire: Ashgate, 2006.

PENNA, Fabiano Lemos Gamarano. **Evolução dos sistemas, aplicações e tecnologias de comunicação de dados inseridos no contexto de CNS/ATM**. São José dos Campos: CTA/ITA, 2006. Único. 94 p. (CTA/ITA-IEE/TM-037/2006).

REASON, J. **Managing the risks of organizational accidents**. Nova York: Cambridge University Press, 1997.

CRITICAL INCIDENT STRESS MANAGEMENT: THE IMPORTANCE FOR AIR NAVIGATION AND AIRPORTS

ABSTRACT: The Critical Incident Stress Management (CISM) in aviation is a management program of stress in victims of aircraft accidents and incidents: passengers, flight crews, air traffic controllers, among others. With the increase of air traffic volume and the growth rate of aviation accidents worldwide, investigation reports show that human factors have been a significant contributing factor to such

catastrophic events. The main protagonists of aviation organizations, i.e., airports, airlines and air traffic control services find in CISM the practical tools for dealing with critical incidents. By presenting the concept of the program and a brief account of its history, this work shows the structure, procedures and benefits of CISM. There is also a description of the CISM approach in a landmark case in aviation. Finally, the paper presents the strategic relationship of CISM with air navigation and airports, considered as centers of air services operations.

KEYWORDS: CISM. Stress. Critical Incident. Air Navigation. Airport.

ACIDENTES NAS OPERAÇÕES AEROAGRÍCOLAS: ANÁLISE DO FATOR HUMANO

Alexander Coelho Simão ¹

Artigo submetido em 07/05/2010.

Aceito para publicação em 14/06/2010.

RESUMO: O maior desafio para a aviação tem sido evitar o erro humano e controlar suas consequências. Apesar de todo o progresso tecnológico e de elevados recursos destinados à segurança, acidentes continuam acontecendo. Nos últimos dez anos, ocorreram 110 acidentes com aeronaves agrícolas em território brasileiro. Desse total, mais de 60% resultaram de colisões em voo com obstáculos e perdas de controle em voo. As investigações desses acidentes aeronáuticos demonstraram que o erro humano teve participação significativa nessas ocorrências. O objetivo deste artigo é analisar a influência do fator humano em acidentes aeroagrícolas ocorridos no Brasil, entre 2007 e 2009. Além disso, com base em trabalhos técnicos e científicos elaborados por pesquisadores e autoridades de aviação, são descritas algumas recomendações com vistas a mitigar riscos inerentes a esse tipo de operação.

PALAVRAS-CHAVE: Aviação Agrícola. Acidentes Aeronáuticos. Fator Humano.

1 INTRODUÇÃO

Crises de escassez batem à porta do século XXI demonstrando efeito catastrófico sobre a humanidade. Países ricos e industrializados dependem, de forma crescente, dos insumos agrícolas para assegurar o bem-estar social de suas populações (ALTEMANI; LESSA, 2006).

O Brasil possui terras férteis disponíveis, clima privilegiado, água em abundância, tecnologia avançada e pessoal capacitado, podendo, dessa forma,

¹ Major Aviador da Força Aérea Brasileira. Instrutor de voo da Aviação de Transporte. Oficial de Segurança de Voo. Investigador Master de Acidentes Aeronáuticos. Mestrando em Aeronavegabilidade Continuada e Segurança de Voo pelo ITA. Realizou o curso Human Factors in Aviation Safety na University of Southern California - USC nos EUA. Atualmente é Chefe da Seção de Investigação do Sexto Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. alexandersimao@gmail.com.

expandir significativamente a agricultura de forma sustentável, com o uso racional dos recursos naturais e a conseqüente preservação ambiental (BRASIL, 2006).

Em função dessas características, nosso país constitui um dos poucos competidores do setor em condições de suprir o aumento da demanda global por alimentos nos próximos anos. Em recente trabalho publicado pela Organização das Nações Unidas, afirma-se que o Brasil será, até 2017, o maior produtor agrícola do mundo (Op. cit.).

Em quinze anos, a produção agrícola brasileira aumentou 110,2%, e a área de cultivo cresceu apenas 24,2%. Isso foi provocado pelos investimentos em tecnologia, os quais fizeram a produtividade ter incremento de 3,83% ao ano desde o início da década passada (BRASIL, 2006).

A tecnologia de aplicação desempenha papel fundamental na produção e na produtividade agrícola. Conforme Carvalho (2005) e Costa (2009), sem o uso da aplicação de agroquímicos na agricultura, a produção de alimentos no mundo sofreria redução de 40% a 45% e o custo da alimentação seria acrescido de 50% a 75%, além do comprometimento na qualidade dos alimentos e fibras produzidos.

A aplicação de produtos por via aérea é consequência natural da necessidade de produção de alimentos em áreas extensas e em grande escala (DRESCHER, 2004). Várias formas de aplicação podem ser utilizadas pelos agricultores; todavia, a modalidade aérea apresenta diversas vantagens sobre todos os outros modais de pulverização, tais como: precisão, eficácia, rapidez, economia, uniformidade, controle rápido de pragas e doenças, menor risco de poluição ambiental, além de não provocar danos à cultura, não transportar vetores e ainda permitir a aplicação com solo encharcado (SCHRÖDER, 2004; CARVALHO, 2005; ARAÚJO, 2006; COSTA, 2009).

A Aviação Agrícola no Brasil é um serviço aéreo especializado, regulamentado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e pelo antigo Ministério da Aeronáutica - Decreto 86.765 e Decreto-Lei 917. Segundo dados do Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola (SINDAG, 2010), atualizados até 2009,

existem cerca de 1.500 aeronaves agrícolas voando no Brasil (aproximadamente 12,6% da frota nacional); tal segmento tem sofrido incrementos de 21% a cada três anos.

Com base em dados fornecidos pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (BRASIL, 2009), verifica-se que o percentual de participação da Aviação Agrícola na composição estatística dos acidentes da aviação civil brasileira tem crescido nos últimos anos. Até o ano de 2001, tal percentual correspondia a aproximadamente 10% do total de acidentes ocorridos no Brasil. A partir de 2002, essa parcela estabilizou-se acima dos 14%, e, particularmente em 2007 e 2008, observou-se aumento excessivo e preocupante na quantidade de acidentes envolvendo esse segmento da aviação, quando foram atingidos patamares superiores aos 16%.

Projeta-se, para os próximos anos, um aumento da atividade aeroagrícola proporcional às expectativas otimistas de crescimento da agricultura brasileira. Esse quadro prospectivo exige a intensificação de ações preventivas para esse segmento de aviação, a fim de evitar que os índices de acidentes acompanhem a elevada tendência de crescimento da agricultura nacional.

Para que medidas eficazes de prevenção possam ser implementadas - com a finalidade de eliminar ou mitigar fatores de risco que comprometem a segurança operacional da Aviação Agrícola - são de fundamental importância as corretas identificação e compreensão das condições que representam riscos à atividade e a proposta factível e realista de soluções adequadas ao meio.

Apesar de todos os investimentos para elevar índices de segurança, acidentes continuam acontecendo. O fator humano ainda representa grande parcela das causas dessas ocorrências: estimativas relacionadas à participação do erro humano em acidentes aeronáuticos indicam percentual entre 70% e 80% dos eventos (WIEGMANN; SHAPPELL, 2003). A Aviação Agrícola brasileira acompanha essas estatísticas; nos últimos anos, o erro humano tem contribuído de forma determinante para muitos acidentes e incidentes nesse importante segmento da aviação.

Por fator humano compreende-se a “área de abordagem da segurança de voo que se refere ao complexo biológico do ser humano, nos seus aspectos médico, psicológico e operacional” (BRASIL, 2008a, p. 23). Nesse sentido, o propósito deste trabalho é analisar, de forma simples e objetiva, como fatores de risco existentes nessas três áreas contribuíram para acidentes aeroagrícolas nos últimos anos. Ademais, com base em trabalhos científicos elaborados por pesquisadores e autoridades de aviação, são descritas algumas recomendações, com vistas a reduzir riscos inerentes a esse tipo de operação.

2 ACIDENTES COM A AVIAÇÃO AGRÍCOLA

Nos últimos dez anos ocorreram 110 acidentes com aeronaves agrícolas em território brasileiro, resultando 33 fatalidades (BRASIL, 2009a; BRASIL, 2010a). Segundo dados fornecidos pelo CENIPA (BRASIL, 2009a), entre 1999 e 2008, os tipos de ocorrência que mais se repetiram nesse segmento - respondendo por mais de 78% dos acidentes - foram a colisão em voo com obstáculos, a perda de controle em voo e a falha do motor em voo (Figura 1).

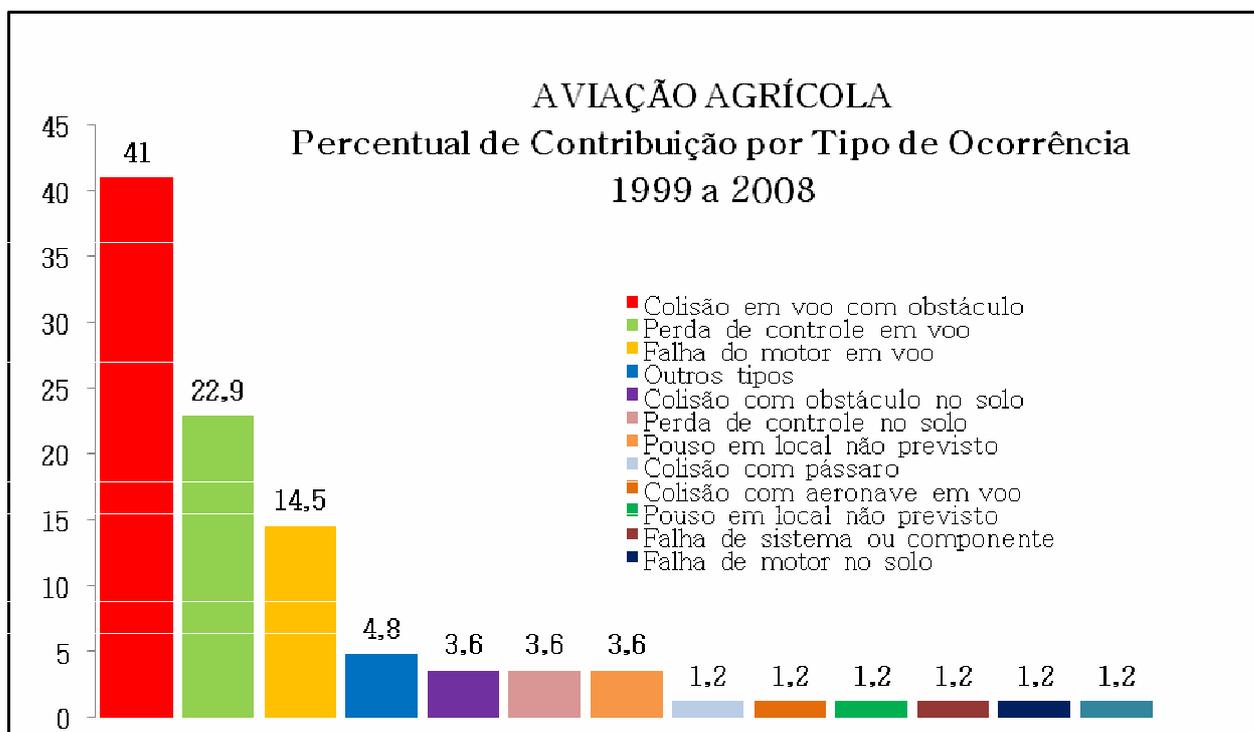


Figura 1 – Percentual de contribuição por tipo de ocorrência (BRASIL, 2009a)

2.1 Colisão em Voo com Obstáculos

2.1.1 COLISÕES COM FIOS

Colisões em voo com obstáculos foram responsáveis por 37 acidentes ocorridos com aeronaves agrícolas entre 1999 e 2008 (BRASIL, 2009a). Desse total, 39% ocorreram em função de colisões com fios (BRASIL, 2010b).

Em março de 2008, o PT-URR decolou da Fazenda Água Branca, localizada em Ivinhema – MS, com o objetivo de realizar pulverização de herbicida para dessecação de pastagem. Segundo Relatório de Investigação de Acidente Aeronáutico (RELIAA) (BRASIL, 2008b), a aeronave já havia realizado duas horas de voo naquele dia e acabara de decolar para a terceira etapa de pulverização, quando seu trem de pouso colidiu com o fio de uma rede de alta-tensão. Houve perda de controle, seguida de colisão contra o solo. O fogo pós-impacto destruiu completamente a aeronave (Figura 2) e o piloto faleceu carbonizado em meio aos destroços.



Figura 2 – PT-URR após colisão com fio (BRASIL, 2008b)

A análise do fator humano revelou que a desatenção constituiu um dos fatores que concorreram para esse acidente. De acordo com os investigadores, o piloto sabia da existência do fio, entretanto, após duas horas de voo sobre a área, distraiu-se e, por alguns instantes, esqueceu o obstáculo, permitindo a colisão em voo, que

resultou na perda de controle (BRASIL, 2008b).

Colisões em voo com obstáculos conhecidos não são eventos tão incomuns. Levantamentos feitos pelo *Civil Aviation Safety Authority* (CASA) revelam que na Austrália 75% dos acidentes e incidentes envolvendo colisões com fios se deram em linhas elétricas ou telefônicas que eram do conhecimento prévio dos pilotos. Além disso, de um total de 119 colisões com fios ocorridas entre 1994 e 2004, 74 envolveram voos agrícolas (FLIGHT SAFETY FOUNDATION, 2007).

A investigação do fator humano em acidentes com essas características abrange uma questão relevante: por que os pilotos esquecem a presença de obstáculos conhecidos?

Conforme explica Ribeiro (2001), o grau de atenção do piloto varia de acordo com seu estado de alerta e, conseqüentemente, com fatores que o determinam, como ciclo do sono e vigília, disposição geral do organismo, motivação para a realização da tarefa, nível de expectativa com relação aos resultados e complexidade inerente à própria atividade.

Para Reason (1990), erros como o cometido pelo piloto do PT-URR são classificados como deslizes. Em seu livro *Human Error*, o autor afirma que uma condição necessária à ocorrência desse tipo de erro é a captura da atenção do indivíduo associada à distração ou à preocupação.

Os deslizes surgem em momentos nos quais, após uma tomada de decisão, a ação tem lugar sem que seja necessário maior esforço mental; aparecem, pois, em situações rotineiras e repetitivas, que ocorrem de forma mais ou menos automatizada (REASON, 1990).

No caso especial da operação aeroagrícola, por suas características peculiares, observa-se que há campo fértil para a ocorrência dos deslizes em função das longas jornadas diárias e da repetitividade dos “tiros” e “balões”, manobras que chegam a ser realizadas centenas de vezes em um único dia. O *Aerial Application Manual* (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 1999) cita que, nos EUA, durante o verão, pilotos agrícolas chegam a repetir nove mil vezes as mesmas

manobras de aplicação.

O *Australian Transport Safety Bureau* (ATSB, 2006a) - congênere australiana do CENIPA - descreve que existe uma série de fatores que contribuem para a distração do piloto, como, por exemplo, deterioração das condições meteorológicas, estresse pessoal, fadiga, objetos ou pessoas no solo, chamadas de radiocomunicação e mau funcionamento de equipamentos.

Pesquisas recentes publicadas pela autoridade australiana sugerem que essas distrações podem ser classificadas em quatro diferentes grupos (ATSB, 2006a):

- Distração visual – ao olhar para a área de aplicação do produto ou para os equipamentos de pulverização;
- Distração auditiva – causadas por comunicações por rádio ou telefone celular;
- Distração biomecânica (física) – pela manipulação de algum equipamento, comando ou controle no interior da aeronave;
- Distração cognitiva – por estar “perdido no pensamento” ou com a atenção excessivamente voltada para outra tarefa que não o voo.

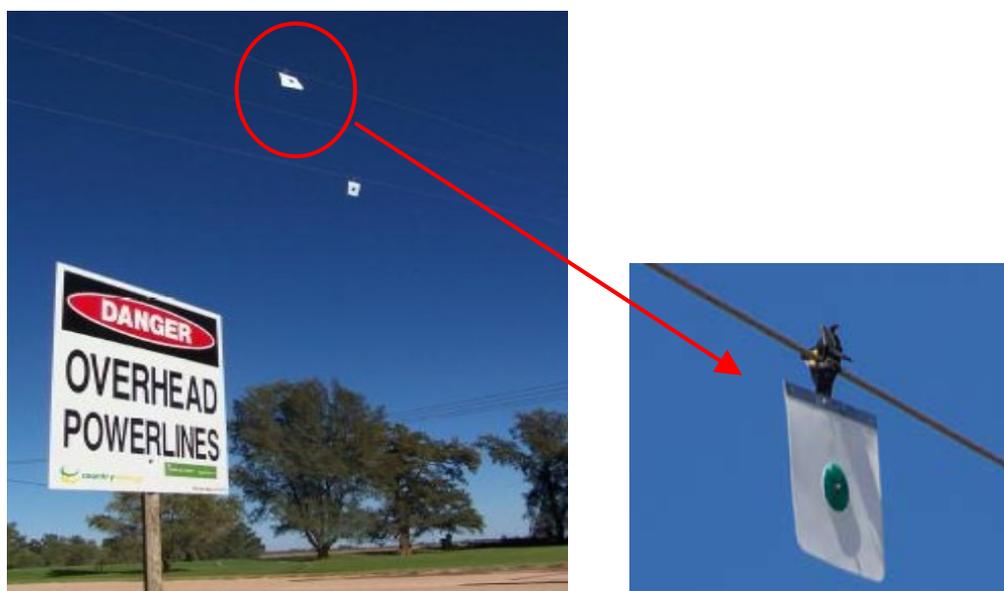
O *Aviation Research Distraction Report B2004/0324* (ATSB, 2005), que, entre 1997 e 2004, examinou ocorrências em território australiano nas quais distrações dos pilotos em voos à baixa altura foram determinantes para a consumação de acidentes e incidentes, traz as seguintes recomendações:

Estratégias para mitigar riscos associados a voos à baixa altura dependem principalmente do nível de consciência situacional mantido pelo piloto. Dentre as técnicas para estabelecer um adequado nível de consciência situacional encontram-se a atenção a postes ou quaisquer outras estruturas físicas que possam indicar a presença de fios ou obstáculos; a autodisciplina; a memória; o briefing pré-voo; o voo de reconhecimento e observação; as técnicas de pilotagem; a manutenção de boa varredura visual e a atenção às condições climáticas. Além disso, os pilotos devem precaver-se quanto a desvios em rotas pré-estabelecidas (ATSB, 2005, p. 27).

O Manual do Piloto Agrícola, publicado pela *Aerial Agricultural Association of Australia* (AAAA, 2004, p. 28), assinala que “caso não haja algo que alerte o piloto

quanto à presença de fios na área de aplicação, será muito fácil esquecer a presença desses obstáculos”. Isso é especialmente válido se a distração ocorre no momento crítico em que o piloto está encerrando o “tiro” e preparando-se para iniciar a manobra de reposicionamento.

Assim, outra estratégia para auxiliar pilotos na visualização de fios são os marcadores de linhas de alta-tensão. As Figuras 3 e 4 trazem exemplo de um marcador simples e de fácil instalação desenvolvido em conjunto pela *Country Energy NSW* (fornecedora de energia elétrica australiana) e pela *Aerial Agricultural Association of Australia* (FLIGHT SAFETY AUSTRALIA, 2006).



Figuras 3 e 4 – Marcador de linhas de alta-tensão (Flight Safety Australia, 2006)

Ademais, dispositivos corta-fios instalados nas aeronaves agrícolas representam uma defesa para mitigar as consequências das colisões com fios. Entretanto, algumas investigações demonstraram que tais dispositivos, por vezes, não funcionaram como o esperado, permitindo que o fio resistisse o suficiente para provocar mudança na atitude de voo da aeronave, culminando em sua queda. O grau de dureza desses obstáculos mostrou-se relevante nesse contexto (BRASIL, 2008b; 2008c).

2.1.2 COLISÕES COM A CULTURA

Ainda dentro do universo das colisões em voo com obstáculos, tem-se que aproximadamente 34% dos acidentes resultaram da colisão do trem de pouso com a própria copagem das plantações que estavam sendo tratadas (BRASIL, 2010b).

Em janeiro de 2009, durante aplicação de defensivos agrícolas em cultura de soja, o piloto do PT-UKA, ao desviar a cabeça para a direita para verificar como estava a distribuição dos atomizadores, perdeu ligeiramente a altura, permitindo que o trem de pouso tocasse a plantação de soja. O contato com a plantação ofereceu resistência ao avanço da aeronave, reduzindo sua velocidade e tornando a colisão contra o solo inevitável. A aeronave pilonou antes da parada total e sofreu graves danos (Figura 5). O piloto fraturou a clavícula esquerda (BRASIL, 2009b).



Figura 5 – PT-UKA após a colisão com a cultura (BRASIL, 2009b)

Além da distração visual, causada pelo desvio da cabeça do piloto para checar a saída dos defensivos, concorreu para o acidente o fato de o piloto estar voando muito baixo, o que possibilitou que pequeno erro de manutenção de altura não pudesse ser corrigido a tempo (BRASIL, 2009b).

Coelho e Magalhães (2001), ao discorrerem sobre os condicionantes psicossociais que contribuem para acidentes aeronáuticos, relatam que um fator que pode interferir na tomada de decisão do piloto é a cultura do grupo no qual ele está inserido. Para Buarque de Holanda (1999, p.67), “cultura é um conjunto de crenças e valores compartilhados por todos ou quase todos os membros de um grupo. É a

partir dessas crenças e valores que são estabelecidos os comportamentos e a percepção das pessoas.”

Se o grupo estabelece como lema “prosseguir em voo mesmo estando em emergência que exija pouso imediato”, ou “não ejetar no limite da altura de segurança operacional”, ou ainda, “cumprir a missão a qualquer custo”, o piloto, para não se sentir discriminado pelos companheiros, tende a reagir de acordo com o pensamento do grupo, arriscando a própria vida e a de outros (COELHO; MAGALHÃES, 2001).

Conforme explica Moreira (1973), antigamente pilotos veteranos eram conhecidos pela habilidade de roçar as rodas da aeronave na copa das plantações que estavam sobrevoando. Nessa época, acreditava-se que o voo agrícola deveria ser feito tão rente à cultura quanto possível. Agricultores e pilotos, por muito tempo, julgaram que quanto mais baixo fosse o voo, melhor seria a aplicação.

No entanto, estudo feito pelo FAA colocou por terra essa teoria, mostrando que, devido ao efeito solo, voos agrícolas muito baixos produzem pior distribuição de produtos do que voos um pouco mais altos. Os voos de teste determinaram que, de modo geral, a melhor altura para aplicações é de, aproximadamente, metade da envergadura da aeronave - letra B da Figura 6 (MOREIRA, 1973).

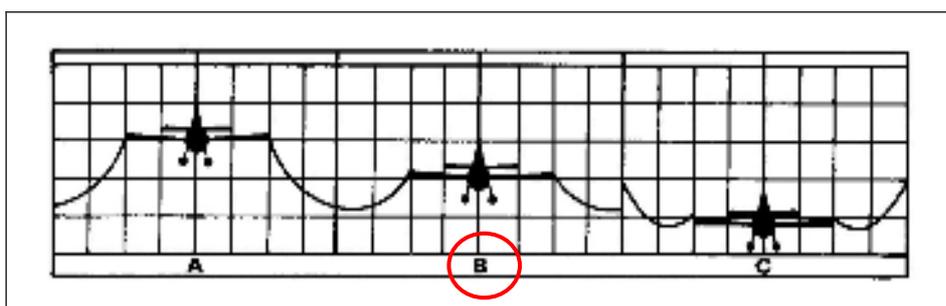


Figura 6 – Variação dos vórtices de ponta de asa (Moreira, 1973)

Mesmo nos dias atuais, alguns pilotos perpetuam a crença de que voos muito baixos são mais eficientes. Entretanto, é sabido que, em tese, desconsiderados outros fatores específicos do produto aplicado, uma altura equivalente a meia envergadura, além de oferecer maiores benefícios à pulverização, possibilita ao

piloto melhor visualização dos obstáculos. Ademais, permite condição de voo mais confortável e dá ao piloto a oportunidade de corrigir pequenas perdas de altura (BRASIL, 2009b).

2.2 Perda de Controle em Voo

A perda de controle em voo foi responsável por 21 acidentes com aviões agrícolas entre 1999 e 2008 (BRASIL, 2009a). Conforme mostra o Panorama Estatístico para a Aviação Civil Brasileira (BRASIL, 2010a), a incidência de perdas de controle em voo nas operações aeroagrícolas tem oscilado nos últimos anos; porém, apresentou relevante aumento percentual em 2008 e 2009, quando foram atingidos níveis próximos aos 40%.

Em outubro de 2007, o PT-GXD realizava pulverização de lavoura de cana-de-açúcar em Barra do Bugres, MT. No quinto voo do dia, ainda no início da manhã, houve perda de controle durante curva de reposicionamento. O impacto da aeronave contra o solo se deu em ângulo de 90 graus. O piloto faleceu no local do acidente e a aeronave ficou completamente destruída (BRASIL, 2008d).



Figura 7 – PT-GXD após perda de controle em voo (BRASIL, 2008d)

A análise do aspecto médico mostrou que o piloto sofria de hipertensão e obesidade e, além disso, fazia uso de medicações restritivas à atividade aérea. Tais anormalidades diminuíram sobremaneira a sua tolerância à Força “G” e interferiram

de forma significativa no seu desempenho como piloto (BRASIL, 2008b).

Panaim (2004), ao discorrer a respeito das sobrecargas autoprovocadas, explica que o uso correto dos medicamentos pode corrigir sérios problemas orgânicos e prolongar a vida útil das pessoas. Entretanto, a utilização incorreta dos fármacos provavelmente trará graves danos, principalmente para um indivíduo que opere em ambiente tão agressivo quanto o piloto.

A maioria dos medicamentos usados na prática médica diminui, por seus efeitos colaterais, as melhores condições de desempenho para a atividade aérea. As pesquisas desenvolvidas na avaliação de um medicamento geralmente não proveem sua análise durante o voo. As reações só são habitualmente conhecidas por meio de relatos médicos em casos reais (PANAIM, 2004).

Diversas pesquisas analisaram com maior profundidade a influência dos medicamentos na atividade aérea, o que não é o foco deste artigo. Entretanto, todas são unânimes em afirmar que é altamente recomendável que o aeronavegante procure um médico e se informe antes de fazer uso de qualquer medicamento (ATSB, 2006b; REINHART, 1996).

Outra sobrecarga autoprovocada que merece destaque no contexto da Aviação Agrícola é a fadiga (MOREIRA, 1973). Esse fator contribuinte esteve presente, em março de 2009, em outro acidente resultante de perda de controle em voo.

Segundo o Relatório Final (BRASIL, 2009c), o piloto do PR-JPR, após passar mais de onze horas efetuando pulverização em plantações de soja nas proximidades de Gurupi, TO, decidiu realizar passagens baixas em frente ao hangar no qual a aeronave pernoitava. Após a segunda passagem baixa, a aeronave curvou de forma muito acentuada para a esquerda, perdeu sustentação e colidiu violentamente contra o solo (Figura 7). O piloto faleceu queimado em meios aos destroços e a aeronave sofreu perda total.



Figura 8 – Perda de controle em voo do PR-JPR (BRASIL, 2009c)

A fadiga de voo é definida como “um estado não patológico que resulta em decréscimo da capacidade de manter a carga de trabalho devido ao estresse físico ou mental” (STRAUSS, 2010, p. 1). De modo geral, ela ocorre a partir da diminuição da resposta biopsicofisiológica adaptativa do piloto aos inúmeros estressores existentes no meio aeronáutico (PANAIM, 2004).

A investigação de diversas ocorrências tem mostrado que a fadiga está entre os principais agentes fisiológicos causadores de acidentes (PANAIM, 2004). Segundo Cadwell (1997), o sono adequado é seu único tratamento efetivo.

Ainda com relação à perda de controle em voo com o PR-JPR, no que tange à

análise do psicológico, verificou-se que o comportamento do piloto foi compatível com a presença de aspectos ligados à personalidade (invulnerabilidade), à atitude (complacência, exibicionismo e excesso de confiança) e ao ambiente (cultura profissional) (BRASIL, 2009c).

A Advisory Circular 60-22, editada pelo FAA (1991), identifica cinco atitudes perigosas que, quando exacerbadas, elevam sobremaneira o risco de acidentes, conforme resumido na Tabela 1.

Tabela 1 - Atitudes perigosas para o voo.

Atitude Perigosa	Característica
Antiautoridade	“ <i>Não me diga o que fazer!</i> ”, ou seja, resistência em seguir ordens e regras.
Impulsividade	“ <i>Faça algo agora!</i> ”, ou seja, desconsideração de melhores alternativas.
Invulnerabilidade ...	“ <i>Não acontecerá comigo!</i> ”, ou seja, negação do risco nas circunstâncias.
Machismo	“ <i>Eu consigo fazer isso!</i> ”, ou seja, tentativa de impressionar os outros.
Resignação.....	“ <i>De que adianta?</i> ”, ou seja, desistência de influenciar nos acontecimentos.

Fonte: Advisory Circular 60-22 (FAA, 1991)

No acidente em questão, sob a ótica da AC 60-22, os investigadores verificaram traços de quatro atitudes perigosas para o voo (BRASIL, 2009c):

- Antiautoridade (certamente), pois o piloto sabia que o voo estava desrespeitando vedações operacionais estabelecidas em regulamentos, como o voo à baixa altura próximo a pessoas;

- Impulsividade (provavelmente), pois é plausível supor que o piloto não tenha planejado antecipadamente executar um *tourneau* à baixa altura, tendo agido por impulso e, assim, iniciado o giro de asa sem atingir parâmetros adequados;

- Invulnerabilidade (certamente), pois o piloto descumpriu várias normas de segurança acreditando que nada aconteceria, uma vez que estava voando em aeródromo desprovido de qualquer forma de supervisão, como controle de tráfego aéreo, órgão de fiscalização de aviação civil ou presença de representante da empresa de aviação agrícola para a qual voava;

- Machismo (certamente), pois não havia necessidade de o piloto ter feito as manobras (passagens baixas e tentativa de *touneau*), tendo-as executado, acredita-se, para impressionar as pessoas que se encontravam no local.

No aspecto cultural, é importante ressaltar também que o ato de realizar manobras arrojadas após o término dos trabalhos diários, quando do retorno para a base operacional, é, em algumas regiões, fato corriqueiro. Essa situação pode ser confirmada pelo número de acidentes com as mesmas características na área sob jurisdição do SERIPA VI (DF, GO, MS, MT e TO) (BRASIL, 2009c).

Tal irregularidade, ainda praticada por parcela dos pilotos agrícolas, reflete a assunção de riscos desnecessários. Ao ferir princípios básicos de segurança de voo, a realização das manobras representa perigo inclusive para pessoas que não estão ligadas à atividade, porquanto as manobras, muitas vezes, são realizadas em locais onde há terceiros assistindo (BRASIL, 2009c).

De forma geral, a análise dos fatores contribuintes mais recorrentes para as perdas de controle em voo na Aviação Agrícola (julgamento, supervisão, indisciplina de voo, aplicação dos comandos e planejamento) aponta para a existência de condições latentes relacionadas à formação do piloto agrícola e à supervisão das operações (BRASIL, 2010a).

3 CONCLUSÃO

No presente artigo discorreu-se brevemente sobre a importância da aplicação aérea no cenário agrícola brasileiro. Foram apresentadas estatísticas referentes ao crescimento do número de acidentes nesse importante segmento da aviação e demonstrada a necessidade de que medidas eficazes de prevenção sejam

implementadas, com a finalidade de reduzir os fatores de risco que comprometem a segurança operacional da Aviação Agrícola.

Em seguida, passou-se a analisar o fator humano envolvido em acidentes resultantes de colisão em voo com obstáculos e perda de controle em voo, que respondem por mais de 60% do total de acidentes aeroagrícolas nos últimos dez anos. Algumas recomendações, baseadas em estudos técnicos e científicos, foram inseridas com vistas a orientar e elevar o nível de consciência situacional dos operadores.

A operação aeroagrícola possui características próprias que a diferenciam de todos os outros ramos da aviação civil. O alto volume de trabalho, os longos períodos de afastamento nas entressafas, as condições precárias de descanso, o voo à baixa altura, as manobras muito próximas ao limite operacional da aeronave, o contato diário com produtos tóxicos, entre outros, são alguns fatores que, se adequadamente gerenciados, certamente, terão seus riscos mitigados, proporcionando a esse importante segmento da aviação, desenvolvimento com maior segurança.

Em última análise, além de poupar vidas humanas e preservar patrimônios, isso vai garantir ao Brasil, nos próximos anos, posição altamente vantajosa no cenário internacional, como um dos poucos países em condições de suprir a crescente demanda global por alimentos.

REFERÊNCIAS

AERIAL AGRICULTURAL ASSOCIATION OF AUSTRALIA. **Aerial Application Pilots Manual**. Canberra City: Civil Aviation Safety Authority, 2004.

ALTEMANI, H.; LESSA, A. C. **Relações Internacionais do Brasil: Temas e Agendas**. São Paulo: Saraiva, 2006.

AUSTRALIAN TRANSPORT SAFETY BUREAU. **Aviation Research Distraction Report B2004/0324** – Dangerous Distraction: An examination of accidents and incidents involving pilot distraction in Australia between 1997 and 2004. Canberra City, 2005. Disponível em: <http://www.atsb.gov.au/publications/2005/distraction_report.aspx>. Acesso em: 15 dez. 2009.

AUSTRALIAN TRANSPORT SAFETY BUREAU. **Aviation Research Investigation Report B2005/0055** – Wire-strike Accidents in General Aviation: Data Analysis 1994 to 2004 . Canberra City, 2006a. Disponível em: < http://www.atsb.gov.au/publications/2005/distracton_report.aspx>. Acesso em: 21 nov. 2009.

AUSTRALIAN TRANSPORT SAFETY BUREAU. **Aviation Safety Research and Analysis Report - B2006/0169** - Accidents and Incidents Involving Alcohol and Drugs in Australian Civil Aviation 1 January 1975 to 31 March 2006. Canberra City, 2006b. Disponível em: <http://www.atsb.gov.au/publications/2006/b20060169_001.aspx>. Acesso em: 20 abr. 2010.

ARAÚJO, E. C. **Equipamentos do Sistema Agrícola**. Curso de Atualização Técnica em Aviação Agrícola. Pelotas: Agrotec Tecnologia Agrícola e Industrial Ltda., 2006.

BUARQUE DE HOLANDA, A. **Aurélio Século XXI**: O Dicionário da Língua Portuguesa. 3. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **ICA 3-2**: Programa de Prevenção de Acidentes da Aviação Civil Brasileira para 2009. Brasília, 2009a.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **NSCA 3-1**: Conceituação de Vocábulos, Expressões e Siglas de Uso no SIPAER. Brasília, 2008a.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Panorama Estatístico para a Aviação Civil Brasileira para 2000 a 2009**. Disponível em: <http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/paginas/estatisticas/PANORAMA_ESTAT_AV_CIVIL_BRASILEIRA_2000_2009.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2010a.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Levantamento Estatístico Baseado em Fichas de Comunicação de Ocorrência (CENIPA 05) de 1999 a 2008**. Brasília, 2010b.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Relatório Final de Acidente Aeronáutico**: Aeronave PT-UKA. Brasília, 2009b.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Relatório Final de Acidente Aeronáutico**: Aeronave PT-GXD. Brasília, 2009c.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Sexto Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Relatório de Investigação de Acidente Aeronáutico**: Aeronave PT-URR. Brasília, 2008b.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Sexto Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Relatório de Investigação de Acidente Aeronáutico**: Aeronave PT-UKA. Brasília, 2008c.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Sexto Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Relatório de Investigação de Acidente Aeronáutico**: Aeronave PT-GXD. Brasília, 2008d.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agronegócio Brasileiro**: desempenho do Comércio Exterior. Brasília: MAPA/SRIA/ DPIA/CGOE, 2006.

CALDWELL, J. A. **Fatigue in the Aviation Environment**: An Overview of the Causes and Effects As Well As Recommended Countermeasures, Aviat Space and Environ Med, 1997.

CARVALHO, W. P. A. **Estudo Comparativo entre Métodos de Amostragem de Gotas para Determinação de Faixa de Deposição nas Aplicações de Produtos Líquidos**. Botucatu, 2005. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho” (UNESP).

COELHO, E. C.; MAGALHÃES, F. G. A Influência dos Aspectos Psicológicos na Segurança de Voo. In: PEREIRA, M. C.; RIBEIRO, S. L. O. (Orgs.). **Os Voos da Psicologia no Brasil**: Estudos e Práticas na Aviação. Rio de Janeiro: Departamento de Aviação Civil, 2001.

COSTA, D. I. **Eficiência e Qualidade das Aplicações de Fungicidas, por Vias Terrestre e Aérea, no Controle de Doenças Foliaves e no Rendimento de Grãos de Soja e Milho**. Passo Fundo, 2009. Dissertação (Doutorado em Agronomia) – Universidade de Passo Fundo.

DRESCHER, M. **Manual de Treinamento Teórico – Piloto Agrícola de Avião**. São Paulo: Ed. do Autor, 2004.

FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION. **Advisory Circular 60-22 – Aeronautical Decision Making**. Washington, 1991. Disponível em: < http://rgl.faa.gov/regulatory_and_guidance_library/rgadvisorycircular.nsf/0/ccdd54376bfd5fd862569d100733983?opendocument >. Acesso em 28 dez. 2009.

FLIGHT SAFETY AUSTRALIA. **Watch Out for Wires** – How ag pilots can handle the ever-present threat of hitting a wire during low-level operations. November–December 2006. Disponível em: < <http://aod.casa.gov.au/fsa/2006/dec/38-39.pdf> >. Acesso em: 10 jan. 2010.

FLIGHT SAFETY FOUNDATION. **Safety News**. Aerosafety World. Fevereiro, 2005. Disponível em: <http://flightsafety.org/asw/feb07/asw_feb07.pdf>. Acesso em: 5 jan. 2010.

MOREIRA, M. R. **Técnica de Aplicação**. Curso de Aviação Agrícola. Brasília: Ministério da Agricultura, 1973.

PANAIM, L. E. N. Sobrecarga Autoprovocada. In: TEMPORAL, W. (Org.) **Medicina Aeroespacial**. Rio de Janeiro: Luzes – Comunicação, Arte & Cultura, 2005.

REASON, J. **Human Error**. Nova York: Cambridge University Press, 1997.

REINHART, R. O. **Basic Flight Physiology**. Nova York: McGraw-Hill, 1996.

RIBEIRO, S. L. O. A Atividade Aérea sob a Perspectiva Psicológica. In: PEREIRA, M. C.; RIBEIRO, S. L. O. (Orgs.). **Os Voos da Psicologia no Brasil**: Estudos e Práticas na Aviação. Rio de Janeiro: Departamento de Aviação Civil, 2001.

SINDICATO NACIONAL DAS EMPRESAS DE AVIAÇÃO AGRÍCOLA. Frota Brasileira de Aviação Agrícola. Disponível em: <[http://www.sindag.org.br/Site/Html/content/artigos/ estatisticas.aspx](http://www.sindag.org.br/Site/Html/content/artigos/estatisticas.aspx)> Acesso em: 20 abr. 2010.

SCHRÖDER, E. P. Aplicações em soja. **Cultivar Grandes Culturas**, n. 58, fevereiro 2004.

STRAUSS, S. **Pilot Fatigue**. *Aerospace Medicine*. Houston: NASA, 2010. Disponível em: <http://aeromedical.org/Articles/Pilot_Fatigue.html>. Acesso em: 23 abr. 2010.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Aerial Application Manual**. Washington, 1999.

WIEGMANN, D. A.; SHAPPELL, S. A. **A human error approach to aviation accident analysis**: The Human Factors Analysis and Classification System. Burlington, VT: Ashgate, 2003.

AERIAL AGRICULTURE ACCIDENTS: HUMAN FACTOR ANALYSIS

ABSTRACT: The biggest challenge faced by aviation has been to both avoid human error and control its consequences. But accidents keep happening, despite all the technological progress and huge resources devoted to safety. Over the past decade, 110 agricultural aircraft accidents were reported in the Brazilian territory. Of this total, more than 60% resulted from collisions with obstacles and in-flight loss of control. Investigations of these aeronautical accidents revealed that human error played a significant part in the events. This article aims at analyzing the influence of human factors on aerial agriculture accidents which occurred in Brazil between 2007 and 2009. Furthermore, based on technical and scientific papers prepared by researchers and aviation authorities, some recommendations are outlined that have the purpose of mitigating the risks inherent to this type of operation.

KEYWORDS: Aerial Agriculture Operation. Aeronautical Accident. Human Factor.

DESENVOLVIMENTO DE UM INSTRUMENTO DE DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL PARA OS ESQUADRÕES DE VOO DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA

Vanessa Vieira Dias ¹
Fernando Silva Alves de Camargo ²
Marcia Fajer ³
Rosana Conceição de Lima Bauer ⁴
Maurício Pereira da Costa ⁵
Tatiana Moreira Paiva ⁶

Artigo submetido em 05/02/2010.

Aceito para publicação em 05/07/2010.

RESUMO: O objetivo deste trabalho é descrever o conjunto de esforços empreendidos no desenvolvimento de um questionário de avaliação da cultura organizacional e fatores humanos, em unidades aéreas operacionais e de treinamento. A demanda partiu do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), organização do Comando da Aeronáutica, como uma ação requerida do Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos de 2006 do referido órgão. A literatura analisada apresentava várias escalas de medidas de valores relativos ao trabalho, entretanto, nenhuma se revelou abrangente o suficiente para ser diretamente aplicada a condição solicitada. Mesmo os instrumentos que apontavam para a análise de fatores humanos ligados à aviação não atendiam ao nosso propósito de avaliar comportamentos específicos da atividade aérea e seus sistemas de apoio dos Esquadrões Aéreos da Força Aérea Brasileira. Surgiu, assim, a necessidade de desenvolver um instrumento customizado. A partir da análise dos relatórios de acidentes aeronáuticos da aviação militar que ocorreram no período entre 2000 e 2006, foram considerados sete fatores relativos ao trabalho como principais áreas de concentração: liderança, trabalho em equipe, organização de trabalho, comunicação, cultura organizacional, clima organizacional e segurança operacional. O questionário foi organizado seguindo os seguintes critérios: pertinência a cada um dos fatores estabelecidos, facilidade de compreensão, ligação com o contexto das unidades aéreas, facilidade de aplicação. Foram selecionados, inicialmente, 54 itens em forma de afirmações divididas de maneira uniforme que traduzem fatores relativos ao trabalho de um Esquadrão Aéreo, que são respondidas em uma escala de concordância/discordância. Após algumas revisões, o questionário passou a ter 49 itens e se mostrou efetivo em fornecer dados para um diagnóstico organizacional.

PALAVRAS-CHAVE: Fator Humano. Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Cultura e Clima Organizacional.

¹Psicóloga Investigadora do Fator Humano. CENIPA. psicologia@cenipa.aer.mil.br

²Coordenador do Grupo de Fatores Humanos. CENIPA. fernando.camargo@cenipa.aer.mil.br

³Psicóloga Investigadora do Fator Humano. AVIANCA. marcia.fajer@gmail.com

⁴Psicóloga Investigadora do Fator Humano SERIPA V. bauer.rosana@gmail.com

⁵Psicólogo Investigador do Fator Humano. Academia da Força Aérea. maupsico@uol.com.br

⁶Psicóloga Investigadora do Fator Humano. Marinha do Brasil. psitati@ibest.com.br

1 INTRODUÇÃO

O universo do trabalho é, historicamente, tomado como o palco das grandes transformações que projetam o mundo para outros tempos. Nele são combinadas as descobertas tecnológicas que geram mudanças organizacionais, sendo algumas tão aceleradas que, a despeito de tanto esforço, não são assimiladas de imediato pelo homem.

A cultura de uma organização funciona como um sinalizador de sentido e um mecanismo de controle que tanto orienta como dá forma às atitudes e comportamentos dos indivíduos que dela participam. E é por essa razão que o estudo sobre cultura organizacional tem importância no ambiente de trabalho.

A finalidade deste estudo consiste em verificar, através da identificação dos comportamentos do homem no trabalho, como o contexto atual da aviação militar no Brasil gera repercussão sobre os sistemas de segurança operacional, introduzindo, a partir da análise dos dados obtidos, programas e medidas preventivas.

A contribuição do instrumento desenvolvido para o Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) é o entendimento de aspectos relativos às organizações e ao fator humano, que possam afetar direta ou indiretamente a segurança da atividade aérea.

De acordo com Silva e Zanelli (2004), o tema cultura organizacional se tornou relevante para todos os que se interessam pela compreensão do comportamento humano nas organizações, uma vez que os valores básicos compartilhados influenciam sobremaneira o modo como os membros das organizações sentem, pensam e agem.

Pidgeon e O'Leary (1997) afirmam que o papel da organização tem sido identificado como contribuinte para as causas de um acidente, incluindo aqui acidentes em diversos setores, como o aeronáutico.

Inseridos nesta filosofia da cultura de segurança, através da prevenção de

acidentes aeronáuticos, que sustenta a idéia de interdependência dos elementos que compõem o complexo sistema de aviação militar, fomos buscar subsídios para este estudo diagnóstico.

O desenvolvimento de um instrumento de diagnóstico organizacional e de fatores humanos iniciou-se a partir de um levantamento estatístico feito no Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), considerando os aspectos prevalentes nos relatórios dos acidentes da aviação militar, ocorridos no período de 2000 a 2006, em que o Fator Humano – Aspecto Psicológico tenha sido considerado fator contribuinte. De posse dos dados deste levantamento estatístico, um grupo de Psicólogos integrantes do Sistema SIPAER foi formado com o objetivo de desenvolver tal instrumento para auxiliar nas políticas de segurança operacional dos Esquadrões de Voo da Força Aérea Brasileira (FAB).

Inicialmente foram realizados levantamentos bibliográficos de questionários de diagnóstico organizacional e outros pertinentes ao assunto em questão, além da delimitação das áreas a serem exploradas por tal instrumento de acordo com as necessidades levantadas. Os estudos levaram ao desenvolvimento do Questionário de Levantamento Organizacional e de Fatores Humanos, instrumento elaborado para ser mais uma ferramenta para o sistema de prevenção de acidentes e incidentes aeronáuticos.

2 CULTURA ORGANIZACIONAL

Cultura é um termo estudado desde Antiguidade até os tempos atuais, porém seu sentido foi mudando paulatinamente: o que antes se restringia apenas ao cultivo da terra, hoje é entendido como valores, crenças, leis, costumes, capacidades adquiridas pelo homem como ser social.

Somente na década de 80, o conceito de cultura foi permeando e se intensificando no âmbito organizacional. Dessa maneira, Robbins (2002) afirma que conhecer a cultura de uma organização, ou seja, saber como ela foi criada,

sustentada e aprendida, auxilia na capacidade de explicar e prevê o comportamento das pessoas no trabalho.

O autor relata que ao analisar a cultura de uma organização, sete pontos são observados, tais como: o grau em que os funcionários são estimulados a inovar e assumir riscos; o grau em que se espera que eles demonstrem precisão e atenção aos detalhes; o grau em que os dirigentes focam os resultados mais do que as técnicas; o grau em que os dirigentes levam em consideração o efeito dos resultados sobre as pessoas; o grau em que as atividades são organizadas mais em termos de equipe do que de indivíduos; o grau em que as pessoas são competitivas e agressivas; e o grau em que as atividades organizacionais enfatizam a manutenção do status quo em contraste ao crescimento. Estas sete características revelam uma ilustração complexa da cultura organizacional e se torna a base dos sentimentos de compreensão compartilhada que os membros têm a respeito da organização, de como devem se comportar e fazer as coisas.

A cultura de uma organização funciona como um sinalizador de sentido e um mecanismo de controle que tanto orienta como dá forma às atitudes e comportamentos dos indivíduos que dela participam. E é por essa razão que o estudo sobre cultura organizacional vem ganhando uma importância muito grande no ambiente de trabalho.

Johnston (1991) apud Pidgeon e O'Lary, (1997), argumenta que a preocupação dos investigadores de acidentes aeronáuticos em visualizar imediatamente as causas de um acidente como sendo por problemas mecânicos ou erro do piloto ou da manutenção, tira a atenção para os fatores organizacionais envolvidos no acidente.

Enders (1992) apud Pidgeon e O'Lary, (1997), relata que a procura por uma causa provável para o acidente, geralmente erro do piloto ou da manutenção, deixa de lado a oportunidade de aprender como a organização pode estar envolvida no acidente, principalmente porque a falta de supervisão em todos os níveis pode ter

contribuído para com as causas do acidente.

Um compromisso com a segurança por parte da organização é necessário, mas isso não garante uma operação segura. É preciso que todos pertencentes à organização estejam engajados com a segurança. Ela não deve ser uma condição imposta e sim fazer parte da filosofia de trabalho dos empregados.

3 O FATOR HUMANO

Fatores Humanos, de acordo com Dejours (1997) apud Moreira (2001), é uma expressão utilizada por engenheiros, projetistas e especialistas em segurança no que tange o comportamento do ser humano no trabalho, procurando compreender as suas capacidades e limitações e aplicando-as na prática.

Observa-se que o termo “fator humano” designa uma atividade multidisciplinar, que envolve profissionais de diversas áreas, incluindo o psicólogo. No âmbito da segurança operacional, os Fatores Humanos têm contribuído de maneira significativa ao identificar as capacidades e limitações dos indivíduos que atuam na atividade aérea, a fim de promover a prevenção de acidentes.

O estudo dos Fatores Humanos abrange o indivíduo nas situações de vida e de trabalho, bem como nas suas relações com as máquinas, com os procedimentos, com o próprio ambiente em que trabalha e suas relações com os outros indivíduos. Há uma preocupação dos fatores humanos com o bem-estar do indivíduo concomitantemente com a qualidade e segurança do seu trabalho (ICAO, 1998).

No modelo conceitual de Fatores Humanos, o homem é o elemento central e também o mais crítico, devido a sua flexibilidade que o torna passível de variações no seu desempenho. Este homem está em constante interação com o meio em que trabalha, com a máquina que opera, com o suporte lógico disponível e com as pessoas com quem convive. Para que o indivíduo tenha sucesso na sua atividade é necessário que essas interações ocorram sem dificuldades; caso contrário, as falhas ou dificuldades ocorrem.

Muito embora os relatórios finais de investigação de acidentes apontem para uma prevalência de 75% de contribuintes operacionais, 20% contribuintes humanos e 5% de contribuintes materiais, quando analisadas as ações e decisões humanas que antecedem e determinam as ações profissionais perceberemos que os contribuintes do fator humano somam 100%.

E é neste sentido que vai nosso olhar e nosso estudo. Buscar a compreensão dos elementos humanos que estão impressos na execução de toda e qualquer atividade profissional visualizando a cadeia de interações e de influências que delimitam ou expandem a prática profissional e suas repercussões.

4 PREVALÊNCIA DA CONTRIBUIÇÃO DO FATOR HUMANO EM ACIDENTES AERONÁUTICOS.

Conforme levantamento estatístico realizado pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), a partir da análise de acidentes da aviação militar ocorridos no período de 2000 a 2006, compreendendo 41 acidentes aeronáuticos, em que o Fator Humano – Aspecto Psicológico tenha sido considerado fator contribuinte (Tabela 1), aponta-se para percentuais significativos nos itens: treinamento (24,39%), clima organizacional (19,51%) e cultura organizacional (17,07%), sendo acrescidos dos itens organização do trabalho (9,76%) e acompanhamento de pessoal (7,32%) quando os referidos comportamentos tiveram a sua contribuição suspeitada (Tabela 2).

Tabela 1. Fatores Organizacionais Contribuintes nos acidentes de 2000 a 2006

Fatores Organizacionais	%	Fatores Organizacionais	%
Fluxo de Informação	4,88	Treinamento	24,39
Desenvolvimento de RH	2,44	Avaliação de Desempenho	7,32
Clima Organizacional	19,51	Acompanhamento de Pessoal	0
Cultura Organizacional	17,07	Apoio de Manutenção de anv.	4,88
Organização do Trabalho	7,32	Apoio de Aeródromo	0
Recrutamento	0	Outros	2,44
Seleção	0		

Tabela 2. Fatores Organizacionais Suspeitados nos acidentes de 2000 a 2006

Fatores Organizacionais	%	Fatores Organizacionais	%
Fluxo de Informação	4,88	Treinamento	9,76
Desenvolvimento de RH	0	Avaliação de Desempenho	4,88
Clima Organizacional	4,88	Acompanhamento de Pessoal	7,32
Cultura Organizacional	12,20	Apoio de Manutenção de anv.	0
Organização do Trabalho	9,76	Apoio de Aeródromo	2,44
Recrutamento	0	Outros	0
Seleção	0		

A análise destes dados estimulou a elaboração de um instrumento diagnóstico que fornecesse informações mais detalhadas sobre os problemas apontados, bem como os principais fatores contribuintes para a ocorrência de acidentes a fim de buscar estratégias de enfrentamento dessas deficiências em prol da segurança operacional.

Inseridos numa filosofia de prevenção de acidentes aeronáuticos, que sustenta a ideia de interdependência dos elementos que compõem o complexo sistema de aviação militar, fomos buscar subsídios para este estudo diagnóstico nos estudos de prevalência e no conhecimento da cultura da organização.

5 O QUESTIONÁRIO

A elaboração do questionário iniciou-se a partir de um levantamento bibliográfico de diversos questionários de pesquisa de clima organizacional, como o questionário Flight Management Attitudes & Safety Survey (FMASS) (SEXTON; HELMREICH; WILHELM; MERRITT; KLINECT, 2001), o Inventário de Valores Organizacionais (Tamayo, Mendes e Paz, 2000) e o Inventário de Estressores do Instituto de Psicologia da Aeronáutica, além das contribuições dos membros do grupo advindas das experiências na área de segurança operacional. Foram tabulados aproximadamente 200 itens que foram analisados quanto à: pertinência a cada uma dos fatores identificados, facilidade de compreensão, pertinência ao contexto da instituição, facilidade de aplicação.

Ao final da análise dos 200 itens, chegou-se a um total de 54 itens para compor o Questionário de Levantamento Organizacional e de Fatores Humanos, sendo que os itens foram distribuídos em sete fatores para serem mensurados: cultura organizacional, clima organizacional, comunicação, liderança, organização do trabalho, trabalho em equipe e segurança operacional.

O questionário foi desenvolvido em forma de afirmações dispostas de forma aleatória, respondidas através de uma escala de concordância do tipo Lickert: discordo plenamente, discordo na maioria das vezes, não tenho opinião formada, concordo na maioria das vezes, concordo plenamente. Após algumas aplicações do questionário em algumas unidades aéreas, foi realizada uma revisão neste instrumento que passou a ter 49 itens e foi retirada da escala a opção “não tenho opinião formada”, pois se verificou que esta alternativa funcionava como uma resposta de fuga/esquiva aos fatores negativos apresentados pelos diversos esquadrões.

Inicialmente a análise e interpretação dos questionários de cada Esquadrão da FAB eram realizadas por Psicólogos integrantes do SIPAER, porém, diante do baixo número de profissionais disponíveis nesta área, verificou-se a necessidade de modificar o questionário de modo que os Oficiais de Segurança de Voo (OSV) de cada Esquadrão pudessem realizar a interpretação dos resultados sem o auxílio de um Psicólogo. Tal mudança ocorreu após a revisão do questionário que passou a contar com 49 itens, e hoje permite que o OSV faça as interpretações necessárias referentes aos dados colhidos através do manual que acompanha o questionário e possa planejar medidas preventivas que provoquem mudanças nas áreas em que foram apontadas deficiências.

5.1 Os Sete Fatores Avaliados pelo Questionário

Conforme descrito anteriormente, o questionário abrange sete fatores que são mensurados fornecendo indicativos das áreas com necessidade de intervenção e que serão descritas a seguir:

1. *Clima Organizacional*: conjunto de percepções, sentimentos, atitudes, estados de humor, que se forma entre os membros da organização, nas relações interpessoais frente às regras e normas estabelecidas. Possui um caráter momentâneo e pode estar associado a um contexto específico;
2. *Cultura Organizacional*: conjunto de regras e normas formais e informais, que possibilita à organização dispor de uma linguagem, de princípios de ação e de formas de interpretação dos fatos comuns a todos os seus membros. A cultura representa a maneira como a organização visualiza a si própria e ao seu ambiente;
3. *Comunicação*: processo pelo qual um comunicador organiza uma ideia ou fato, de forma racional e coerente, através de um conjunto sistemático de símbolos ou códigos (mensagem) e seleciona os meios apropriados para que seus propósitos possam ser expressos ao receptor que a decodifica;
4. *Liderança*: capacidade de influenciar as pessoas em diferentes situações e contextos. O papel da liderança nas organizações fundamenta-se, em síntese, em articular as necessidades demandadas das orientações estratégicas em harmonia com as necessidades dos indivíduos, orientando as necessidades de ambas as partes na direção do desenvolvimento institucional e individual;
5. *Trabalho em Equipe*: um conjunto de pessoas com habilidades complementares, comprometidas umas com as outras pela missão comum, objetivos comuns e um plano de trabalho bem definido;
6. *Organização do Trabalho*: refere-se à divisão do trabalho, ao conteúdo das tarefas, ao sistema hierárquico, às modalidades de comando e às questões de responsabilidade;
7. *Segurança Operacional*: conjunto de procedimentos, de ordem científica, desenvolvidos e difundidos com vistas à elevação dos índices de segurança na aviação.

A Tabela 3 apresenta a quantidade de itens contempladas no questionário para cada fator avaliado.

Tabela 3. Quantidade de itens para cada fator avaliado

Fator Avaliado	Quantidade de Itens
Clima Organizacional	7
Cultura Organizacional	8
Comunicação	7
Liderança	7
Trabalho em Equipe	5
Organização do Trabalho	8
Segurança Operacional	7
Total	49

5.2 Manual do Questionário

Foi elaborado e disponibilizado um manual de aplicação e correção do questionário e um arquivo eletrônico do Microsoft Excel para tabulação dos dados colhidos e posterior análise de modo que todos os OSV de cada Esquadrão de Voo da FAB possam realizar a aplicação, tabulação e análise dos dados do mesmo sem a necessidade da ajuda de um profissional da área de psicologia. O manual contém informações sobre cada um dos sete fatores avaliados e o modo como proceder para a análise de cada um destes fatores. Houve uma grande preocupação por parte do grupo quanto a elaborar um instrumento com um manual de fácil entendimento e interpretação dos resultados pelos OSV da FAB.

A aplicação do questionário é realizada de maneira individual ou coletiva e não é obrigatória a identificação do militar que está respondendo às questões, porém, todos os profissionais do esquadrão (oficiais e graduados) devem responder, sendo que não há divisão de respostas entre oficiais e graduados e entre chefias. As respostas são analisadas de maneira global. O questionário deve ser aplicado pelo menos uma vez a cada mudança de Comando do Esquadrão.

5.3 Precisão do Questionário

A análise do Coeficiente Alfa de Cronbach referente à precisão do instrumento indicou um valor de 0,990 para os 49 itens do questionário em uma amostra de 113 participantes, demonstrando uma alta confiabilidade do instrumento,

ou seja, os itens refletem o verdadeiro valor para o conceito intencional que é mensurar o aspecto organizacional. A amostra em questão é composta por oficiais e graduados de dois Esquadrões da FAB, sendo um Esquadrão de Caça e um Esquadrão de Transporte.

Nunnaly e Bernstein (1994 apud PADOVANI; SCHELINI; WILLIAMS, 2009, p. 273) afirmam que “uma fidedignidade de 0,90 é o mínimo aceitável, e a de 0,95 poderia ser considerada um padrão desejável”. Murphy e Davidshofer (1998 apud PADOVANI et al., 2009, p. 273) dizem que os níveis de fidedignidade em “um valor por volta de 0,90 poderá ser considerado alto e um valor em torno de 0,80 são considerados moderados a alto”.

Tabela 4. Alfa de Cronbach para os sete fatores mais o resultado total do questionário

Fatores	Alfa de Cronbach
Clima Organizacional	0,955
Cultura Organizacional	0,933
Comunicação	0,951
Liderança	0,964
Trabalho em Equipe	0,788
Organização do Trabalho	0,947
Segurança Operacional	0,940
Item Total (49 itens)	0,990

A Tabela 4 apresenta o coeficiente Alfa de Cronbach para cada fator do questionário separado do item total. Como se pode observar, os fatores apresentam um coeficiente acima de 0,90 demonstrando alta confiabilidade em cada fator avaliado conforme a revisão da literatura apresentada anteriormente. A exceção ocorre no fator “Trabalho em Equipe”, porém o coeficiente aproxima-se de 0,80 o que é aceitável conforme relatado em literatura sobre o assunto. Conforme descrito anteriormente, o valor do coeficiente Alfa de Cronbach (que varia entre zero e um) para todos os 49 itens do questionário e para cada fator individualmente se aproxima do valor um, demonstrando que todos os itens que fazem parte do questionário são confiáveis.

7 CONCLUSÃO

O desempenho humano resulta da interação de várias características individuais e situacionais, como características físicas, habilidades, experiência profissional, cultura organizacional, pressão familiar, clima organizacional, etc.

Vários estudos apontam para a influência da organização no desempenho da pessoa no trabalho e fora dela. Não há diferença quando se trata de atividade de voo. Os aspectos organizacionais são apontados como fatores contribuintes de acidentes aeronáuticos, nos quais o indivíduo está sempre inserido em um contexto organizacional com valores, políticas e regras estabelecidas.

Assim, é necessário fortalecer a cultura de segurança, que é o objetivo deste estudo, e que envolve um trabalho árduo, incluindo uma série de práticas e intervenções sobre este processo.

As análises realizadas através dos questionários aplicados nos Esquadrões da FAB apontam para uma elevada prevalência de problemas de natureza humana presentes na atividade de trabalho. As respostas confirmam as pesquisas prévias que foram realizadas no âmbito da atividade aérea e apontam para a necessidade de implementação de mudanças nas áreas pesquisadas, oferecendo indicadores para a adoção de medidas preventivas.

Através da análise do coeficiente Alfa de Cronbach podemos observar que se trata de um instrumento válido já que todos os itens possuem um alto valor (próximo de um), demonstrando a confiabilidade do mesmo. Dessa maneira, o questionário é confiável e mensura corretamente os fatores com a qual foi construído, atingindo o seu propósito.

O questionário, cujo público alvo é composto por pilotos, demais tripulantes e equipes de manutenção de todos os Esquadrões da FAB, tem como objetivo possibilitar uma avaliação do comportamento dessas organizações para identificar fontes de problemas e áreas a serem melhoradas, ou seja, visa a um diagnóstico

organizacional, mensurando possíveis condições inseguras que comprometam a segurança operacional.

O entendimento sistemático destas organizações favorece o desenvolvimento de uma intervenção consistente, que orienta as mudanças e traz novos investimentos para a prevenção de acidentes, o que leva o questionário a servir como mais uma ferramenta para a prevenção de acidentes e incidentes aéreos, fornecendo subsídios para programas de prevenção aplicados de acordo com a necessidade de cada Esquadrão.

REFERÊNCIAS

Internacional Civil Aviation Organization (ICAO). Doc. 9683-NA/950: **Human Factors Training Manual**. Montreal: ICAO, 1998.

MOREIRA, Silvia L. B. Fatores Humanos e Modelos Conceituais. In: PEREIRA, M. C.; RIBEIRO, S. L. O. (Org) **Voos da Psicologia no Brasil: estudos e práticas em aviação**. Rio de Janeiro, DAC: NUICAF, 2001.

PADOVANI, R.C.; SCHELINI, P.W.; WILLIAMS, L. C. A. Inventário de resolução de problemas sociais – revisado: evidências de validade e precisão. **Revista Avaliação Psicológica**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 267-276, ago. 2009.

PIDGEON, N.; O'LEARY, M. Organizational safety culture: Implications for aviation practice. In JOHNSTON, N. et al. **Aviation psychology in practice**. England: Ashgate, 1997.

ROBBINS, S. P. **Comportamento organizacional**. 9. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

SEXTON, J. B.; HELMREICH, R. L.; WILHELM, J.A.; MERRITT, A. C.; KLINECT, J. R. **The Flight Management Attitudes Safety Survey (FMASS)**. The University of Texas Human Factors Research Project Technical Report 01-01. Austin, TX: The University of Texas, 2001.

SILVA, N.; ZANELLI, J.C. Cultura Organizacional. In: BORGES-ANDRADE, J. **Psicologia, trabalho e organizações no Brasil**. Editora Artmed, 2004.

TAMAYO, A.; MENDES, A. M.; PAZ, M. G. T. **Inventário de valores organizacionais**. Estudos de Psicologia, Natal, v. 5, n. 2, 2000.

DEVELOPMENT OF AN ORGANIZATIONAL DIAGNOSTIC TOOL FOR THE BRAZILIAN AIR FORCE FLIGHT SQUADRONS

ABSTRACT: This paper aims at describing the set of efforts invested in developing a human factor evaluation questionnaire for operational and training air units. The request came from the Brazilian Command of Aeronautics' Aircraft Accident Investigation and Prevention Center (CENIPA) as a measure required by the 2006 Accident Prevention Program of the aforementioned agency. The analyzed literature presented several measurement scales related to work, but none had a scope broad enough to be directly used under the required situation. Even the instruments that stressed the analysis of human factors related to aviation did not respond to our purpose of evaluating behaviors specific of the flight tasks and their support systems within the Brazilian Air Force (FAB) air squadrons, hence the need of developing a customized instrument. From the analysis of military aviation air accidents that happened from 2000 to 2006, seven factors related to the work organization as the main areas of interest were considered: leadership, teamwork, work organization, communication, culture, organizational atmosphere, and flight safety. The questionnaire was structured according to the following criteria: relevance for each established factor, easiness of understanding, relation with the air unit context, easiness of use. 54 statements were selected, and divided in a uniform way, translating the factors associated to tasks of an air squadron, to be answered according to an agreement/disagreement scale. After some revision the questionnaire went to 49 statements and showed effectiveness in providing data for the organizational diagnosis.

KEYWORDS: Human factor. Air accident prevention. Organizational atmosphere. Organizational culture.

A COLISÃO DA AERONAVE DA U S AIRWAYS COM PÁSSAROS E A RESPONSABILIDADE CIVIL: UMA REALIDADE BRASILEIRA

Marcelo Honorato ¹

Artigo submetido em 15/10/2009.

Aceito para publicação em 24/06/2010.

RESUMO: Os eventos envolvendo a colisão de aeronaves com pássaros têm trazido sérias preocupações às autoridades públicas, bem como aos exploradores do transporte aéreo, especialmente, quanto às consequências de tal sinistro, como indenizações em decorrência de simples atrasos dos voos, até para possíveis indenizações por danos materiais e morais, quando em situações mais drásticas. O presente artigo traz a doutrina jurídica atual sobre a responsabilidade civil em situações de colisão de aeronaves com pássaros, e também a recente jurisprudência dos tribunais brasileiros sobre o tema. Finalmente, é escriturado um comparativo jurisprudencial entre os acidentes de veículos terrestres em rodovias, em razão de choque com animais abandonados e com buracos na pista - em face da colisão de aeronaves com pássaros -, demonstrando a responsabilidade do Estado, tanto por atos comissivos, como omissivos, quando no desempenho de seu dever de segurança e vigilância das normas ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: Direito aeronáutico. Direito constitucional. Responsabilidade civil.

1. INTRODUÇÃO²

Sobre o imenso território brasileiro, nos últimos dez anos, ocorreram, inacreditavelmente, cerca de 3.800 colisões entre aeronaves e pássaros (MOREIRA NETO, 2008). O caso U S Airways é mais brasileiro do que imaginamos.

Será que a colisão de uma aeronave com pássaros pode ser simplesmente tratada como caso fortuito, livrando o explorador do transporte aéreo das rédeas da responsabilidade civil, ou seja, o acidente ocorrido com o Airbus 320 da U S Airways, no Rio Hudson, em Nova Iorque, é fruto do acaso, em que passageiros apenas devem lamentar o infortúnio?

Em segundo plano, e não menos importante: existe responsabilidade civil do Estado, como gerente maior de toda a estrutura ambiental e controlador dos serviços aéreos, diante da legislação brasileira?

1 Juiz Federal Substituto, Oficial Aviador R1 da Força Aérea Brasileira, Bacharel em Ciências Aeronáuticas com habilitação em Aviação Militar pela Academia da Força Aérea, Bacharel em direito pela UFPA, pós graduado em Direito Processual (UNAMA), em Direito Constitucional (IDP) e pós-graduando em Direito do Estado (UNIDERP). m.honorato@ig.com.br

2 Artigo publicado na revista jurídica Jusnavigandi, edição 2030 de 2009, porém, revista essa exclusiva para assuntos jurídicos, sendo a presente proposta de publicação a primeira em revista de ciências aeronáuticas e visa a proporcionar informações úteis aos exploradores do transporte aéreo, para a sua defesa em juízo ou mesmo ressarcimento de prejuízos, quando envolvidos em colisões de aeronaves com pássaros.

Com base nesses sérios questionamentos, iremos trilhar um sintético caminho pelo universo da responsabilidade civil no transporte aéreo, considerando, especificamente, o caso de colisão de aeronaves com pássaros e suas repercussões jurídicas, bem como o entendimento jurisprudencial atual sobre o tema.

2. A RESPONSABILIDADE CIVIL NO TRANSPORTE AÉREO

Os transportes, de um modo geral, sempre tiveram um tratamento diferenciado da legislação nacional, em especial, por causa da forte Teoria do Risco, que atribui a responsabilidade de danos àquele que desenvolve a atividade com riscos, pois tal explorador deve absorver tanto os lucros dessa atividade, quanto seus riscos. Assim, cintila a proteção ao passageiro, pois esse cidadão, em termos de transportes, entrega o seu bem mais preciso, sua vida, a um empresário ou ao próprio Estado, a fim de ser transportado. Não é à toa que exsurge, como a principal cláusula do contrato de transporte, a chamada Cláusula de Incolumidade (CAVALIERI FILHO, 2005, p. 316).

A cláusula de incolumidade retrata o dever do transportador em garantir a integridade global do passageiro, abarcando aspectos materiais e morais, até a chegada ao seu destino. Ninguém ingressa num ônibus, ou trem ou aeronave duvidando se chegará ao seu destino.

No Brasil, a legislação sobre contratos de transporte foi inaugurada pela Lei das Estradas de Ferro, editada no de 1912, observado que o nosso antigo Código Civil de 1916 não tratou sobre o tema, até porque, nessa data, os transportes ainda engatinhavam em nosso solo pátrio. Sobre tal insipiência, muito bem descreve o renomado jurista brasileiro Sérgio Cavalieri Filho:

Conta-se que os primeiros trens corriam à espantosa velocidade de 6 quilômetros por hora. Certo dia, um velhinho chegou a uma estação e viu aquela coisa comprida parada, com uma chaminé enorme soltando fumaça por todos os lados, e as pessoas embarcando nos vagões. Então, em sua incredulidade, começou a gritar: desçam, essa coisa não vai andar, essa coisa não vai andar... De repente, a coisa apitou e começou a andar lentamente. Aí o velhinho pirou de vez e se pôs a gritar: essa coisa não vai parar, essa coisa não vai parar. E nesse ponto ele tinha razão porque, na realidade, não parou mesmo. De 6 quilômetros passou-se para 60, depois 120, até chegar aos trens bala e aviões supersônicos dos nossos dias (CAVALIERI FILHO, 2005, p. 317).

A Lei das Estradas de Ferro trouxe em seu bojo, especificamente em seu

artigo 1º, a implícita e importante cláusula de incolumidade, onde se estabeleceu, ainda no raiar dos primeiros anos do século passado, a responsabilidade subjetiva com presunção de culpa. Esta forma de imputação de responsabilidade civil abre oportunidade para que o transportador possa produzir provas, a fim de eximir-se de sua responsabilidade, sinteticamente, a lei considera o transportador como responsável até que ele desvencilhe-se de tal ônus. Porém, ao desfilas pelas possíveis causas excludentes de responsabilidade estabelecidas pela norma, percebe-se, rapidamente, que o legislador limitou a fatos que excluam o nexo de causalidade. Doutrina majoritária conclama que a situação se trata, na verdade, de responsabilidade objetiva imprópria, uma vertente da responsabilidade objetiva (VENOSA, 2005).

No aspecto do transporte aéreo, o Brasil detém lei especial sobre o tema, o Código Brasileiro de Aeronáutica, CBA, norma essa que teve a aptidão de regular a responsabilidade civil do transportador aéreo nacional:

Art. 256. O transportador responde pelo dano decorrente:

I - de morte ou lesão de passageiro, causada por acidente ocorrido durante a execução do contrato de transporte aéreo, a bordo de aeronave ou no curso das operações de embarque e desembarque;

II - de atraso do transporte aéreo contratado (BRASIL, 1986).

Nos parágrafos seguintes, ainda no mesmo artigo 256, o legislador prevê a possíveis causas de exclusão de responsabilidade, dividindo-as para os casos do inciso I (morte ou lesão) e para os casos do inciso II (atraso); sendo que o caso fortuito somente é direcionado para as situações reportadas para atraso de voo, não sendo causa excludente em relação ao inciso II. Abrem-se como excludentes culpa exclusiva da vítima e determinação da Autoridade Aeronáutica, essa última indecifrável, pois o que pode ocorrer é o direito de regresso, mas nunca excludente de responsabilidade.

O Código Aeronáutico, na verdade, estabelece a responsabilidade objetiva do transportador aéreo, pois que as causas de exclusão de responsabilidade são fatos que excluam o nexo de causalidade.

Atualmente, balizada doutrina considera como causas excludentes de responsabilidade objetiva fatos que rompam o nexo de causalidade entre a causa e o dano ocorrido, como Sérgio Cavalieri Filho, em seu emérito postulado Tratado de Responsabilidade Civil, obra alicerce no tema de responsabilidade civil:

Causas de exclusão de nexo causal são, pois, casos de

impossibilidade superveniente do cumprimento da obrigação não imputáveis ao devedor ou agente. Essa impossibilidade, de acordo com a doutrina tradicional, ocorre nas hipóteses de caso fortuito, força maior, fato exclusivo da vítima ou de terceiro (CAVALIERI FILHO, 2005, p. 89).

Fato exclusivo de terceiro é um evento capaz de excluir o nexo de causalidade e, portanto, incendiar a responsabilidade civil do transportador aéreo, apesar de não eleito como causa excludente pela lei especial aeronáutica, mas impossível de sobreviver à pequena argüição de racionalidade. É o caso de um atentado terrorista a uma aeronave de transporte de passageiros, que explode em pleno voo, decorrente de bomba a bordo. Nesses casos, até poderá incidir à responsabilidade da autoridade aeroportuária, responsável pela segurança do sistema aeroportuário, mas não compatível com a responsabilidade do transportador, que, via de regra, tem excluída a sua responsabilidade em questões de segurança pública, como o assalto a ônibus de transporte de passageiros, situação pacífica na jurisprudência nacional, especialmente no âmbito do Superior Tribunal de Justiça (BRASIL, 2007).

O fato exclusivo de terceiro tanto é reconhecido como causa excludente de responsabilidade civil do transportador que o próprio legislador, atento quanto à evolução do risco de atentados terroristas, após o trágico 11 de setembro de 2001, rapidamente emitiu a Lei Federal 10.744, de 09 de outubro de 2003, norma que prevê que a União assumira a responsabilidade civil pelas indenizações perante terceiros, passageiros ou não, decorrentes de fatos específicos, como atentados terroristas e guerras, situações qualificáveis como fato exclusivo de terceiro³.

Assim, os passageiros não ficarão ao desamparo. Se dependesse tão somente das regras de responsabilidade civil, isento está o transportador aéreo por eventuais prejuízos decorrente de atos terroristas, com pequena possibilidade de responsabilização do Estado, em razão da ineficiência do sistema de segurança pública, mas atenuável pela moderna teoria da reserva do possível.

A Lei 10.744/2003, ao mesmo tempo em que ampara o passageiro e eventuais terceiros, demonstra o reconhecimento do aplicável o fato exclusivo de terceiro como excludente da responsabilidade civil objetiva do transportado aéreo,

³ Art. 1º Fica a União autorizada, na forma e critérios estabelecidos pelo Poder Executivo, a assumir despesas de responsabilidades civis perante terceiros na hipótese da ocorrência de danos a bens e pessoas, passageiros ou não, provocados por atentados terroristas, atos de guerra ou eventos correlatos, ocorridos no Brasil ou no exterior, contra aeronaves de matrícula brasileira operadas por empresas brasileiras de transporte aéreo público, excluídas as empresas de táxi-aéreo.

apesar do silêncio da lei aeronáutica.

Há que se obter o estabelecido pelo Código Brasileiro de Aeronáutica, ao desincumbir o caso fortuito ou força maior dentre as possíveis excludentes de responsabilidade em acidente aeronáutico, portanto, em situações que gerem lesão ou morte de passageiro, em razão de que não se adota a Teoria do Risco Integral, ou seja, a incidência de responsabilidade independente de haver alguma relação com a causa provocadora do dano, muito mais que “independente de dolo ou culpa”.

Paralelamente, o Código Civil de 2002, no que estabelece regras sobre contratos de transporte, prevê a possibilidade de que a força maior possa excluir tal causalidade, em seu artigo 734⁴, entendida tal força maior como caso fortuito. Logo pensarão os mais atentos leitores, o conflito se resolve por especialidade, pois a lei aeronáutica é especial em relação à lei civilista. Não é bem assim, pois que a nova lei maior do direito privado expressamente tornou suas regras superiores a outras que venham a ser editadas, quando regulem contrato de transporte, nos termos de seu artigo 732:

Aos contratos de transporte, em geral, são aplicáveis, quando couber, desde que não contrariem as disposições deste Código, os preceitos constantes da legislação especial e de tratados e convenções internacionais. (grifo nosso) (BRASIL, 2002).

Importante salientar que fato culposo de terceiro não é a mesma coisa que fato exclusivo de terceiro, pois que, no primeiro caso, não existe vontade firme na consecução do dano provocado, que é fruto da falta de cuidado objetivo, mas suficiente para originar o dano.

Nesse sentido e ingressando no mundo da aviação, é o fato que decorre de uma oficina de manutenção, que não realiza adequadamente os serviços de inspeção e sem almejar a ocorrência de algum acidente com a aeronave sob seus cuidados, acaba por contribuir para um sinistro aéreo.

Acidentes decorrentes de deficiente serviço de manutenção não excluem a responsabilidade do transportador, pois não houve rompimento do nexo de causalidade, o que houve foi deficiência no serviço prestado, ninguém almejava o acidente. A regra merece exceção, pois em alguns casos poderá haver dolo

⁴ Art. 734. O transportador responde pelos danos causados às pessoas transportadas e suas bagagens, salvo motivo de força maior, sendo nula qualquer cláusula excludente da responsabilidade.

Parágrafo único. É lícito ao transportador exigir a declaração do valor da bagagem a fim de fixar o limite da indenização.

eventual, quando então surgirá, limpidamente, o fato exclusivo de terceiro, exonerando o transportador aéreo. É o caso da oficina que não realiza a inspeção em que foi contratada, mas registra tal serviço, em plena fraude ao proprietário da aeronave; não há como olvidar da presença do dolo eventual, ou culpa grave no direito civil.

O Supremo Tribunal Federal já estava ciente quanto a essa possível excludente, mas limitou a questão à relação entre o responsável pelo transporte e o terceiro, deixando a salvo a vítima do dano, tanto que emitiu o Enunciado nº 187 de sua Súmula, em Sessão Plenária de 13 de dezembro de 1963: “A responsabilidade contratual do transportador, pelo acidente com o passageiro, não é elidida por culpa de terceiro, contra o qual tem ação regressiva”. (grifo nosso) (BRASIL, 1964).

O novel Código Civil não traiu a linha doutrinária e jurisprudencial, levando à legalidade formal o conteúdo do citado enunciado do STF, pelo artigo 735⁵, repetindo literalmente o mesmo entendimento.

Por último, o fato exclusivo da vítima, chamado pela lei aeronáutica de “culpa exclusiva”, conforme artigo 256, 1º, aliena “a”, in fine, que nada tem de culpa, pois que, em termos de responsabilidade objetiva, não há lugar para análise de culpa, salvo em ações de regresso contra o causador do dano, pois que a responsabilidade objetiva é independente de culpa ou dolo e considerar conduta culposa como capaz de excluir a indenização é flagrante contrassenso.

Desse modo, especializada doutrina melhor denomina esses fatos jurídicos como fato exclusivo da vítima, evento com capacidade de romper o liame entre o serviço prestado e o dano causado.

Em termos gerais de transporte, pode-se bem exemplificar a situação com a figura dos surfistas ferroviários, jovens que transitam pelos trens das grandes capitais, no teto dos vagões, expondo a si mesmo a elevado risco de morte. O STJ já se manifestou sobre o assunto e vem confirmando ser caso de “culpa exclusiva da vítima”⁶.

Em transporte aéreo, o exemplo mais característico é o da gestante que se expõe ao transporte aéreo, depois de passados oito meses de gestação, sem o

⁵ Art. 735. A responsabilidade contratual do transportador por acidente com o passageiro não é elidida por culpa de terceiro, contra o qual tem ação regressiva.

⁶ Responsabilidade civil. Acidente ferroviário. Queda de trem. “Surfista ferroviário”. Culpa exclusiva da vítima. I - A pessoa que se arrisca em cima de uma composição ferroviária, praticando o denominado “surf ferroviário”, assume as consequências de seus atos, não se podendo exigir da companhia ferroviária efetiva fiscalização, o que seria até impraticável.

cumprimento das regras especiais, como limite de tempo de voo e devida avaliação médica. Fraude a este procedimento e possível parto a bordo, ensejando em traumas ou lesões a passageira parturiente e bebê, demonstra óbvio fato exclusivo da vítima, sem relação causal com o transporte aéreo, que foi apenas meio para que o descuido da gestante se transformasse em tragédia.

Relevantíssima observação ainda deve constar deste artigo se refere ao mandamento constitucional previsto no artigo 37, §6º da Carta Política Brasileira, em que se reafirmou a responsabilidade civil do Estado na modalidade objetiva, situação que se mantém desde a Constituição de 1946⁷ (CUNHA JÚNIOR, 2009, p. 326).

Inovação constitucional foi a forma clara de imputação de responsabilidade civil objetiva dos concessionários de serviços públicos, aplicável ao transportador aéreo, visto que o mesmo desenvolve a exploração de serviço público da União, conforme expressa o artigo 21, inciso XII, alínea “c”⁸ da Constituição Federal de 1988.

2.1 Caso Fortuito interno e externo

Primeiramente, necessário esclarecer que a diferenciação entre caso fortuito e força maior já se tornou irrelevante para a doutrina, sendo ambos qualificados como caso fortuito; hoje as atenções se voltam a um critério muito mais importante, analisar se ocorre fortuito interno ou externo, conforme o fato imprevisível tenha ou não relação com o risco assumido pela exploração do serviço prestado.

A imprevisibilidade apenas denota que não há tempo certo para a sua ocorrência, como a colisão de um pássaro com uma aeronave, entretanto, necessário se faz questionar se o evento imprevisível traz relação com a organização do negócio, com bem assevera Sérgio Cavalieri Filho (CAVALIERI FILHO, 2005, p. 322).

Sinteticamente, pode-se compreender o tema analisando a atividade desenvolvida pelo negócio e a causa do dano, havendo relação, como se fizesse

⁷ Constituição Federal de 1946:

Art 194 - As pessoas jurídicas de direito público interno são civilmente responsáveis pelos danos que os seus funcionários, nessa qualidade, causem a terceiros.

Parágrafo único - Caber-lhes-á ação regressiva contra os funcionários causadores do dano, quando tiver havido culpa destes.

⁸ Art. 21. Compete à União: (...)

XII - explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão: (...)

c) a navegação aérea, aeroespacial e a infraestrutura aeroportuária.

parte do processo de produção ou disponibilização do serviço, tem-se o fortuito interno, ou seja, mantém-se a responsabilidade do explorador, pois o fato imprevisível adere-se ao risco da atividade desenvolvida, não há como aliená-la para o cliente, seria dar vida a velho chavão bolchevista: privatizar os lucros e socializar os prejuízos.

Uma aeronave que tenha “pane” e resulte num acidente aeronáutico, entendendo “pane” como mau funcionamento de algum de seus sistemas, teremos fortuito interno, pois que disponibilizar uma aeronave segura é dever do transportador, implícita na cláusula de incolumidade.

Assim tem decidido os tribunais, considerando que defeito ou quebra de aeronave perfaz como inadimplemento do transportador, cuja manutenção de suas aeronaves tem que ser prévia e constante, o típico fortuito interno da aviação (SÃO PAULO, 2002).

Por outro lado, há o fortuito externo, evento imprevisível e alijado da organização do negócio, sem qualquer conexão com a organização, como o assalto a ônibus⁹, apesar de que a sua melhor definição, em nosso entendimento, seja fato exclusivo de terceiro. No exemplo apontado, o transportador não tem o dever de segurança pública, que é do Estado, diferente da situação de “pane” da aeronave, em que há o dever de fornecer aeronaves seguras para a exploração do serviço concedido. O fortuito externo é o autêntico fator excludente de responsabilidade civil do transportador aéreo.

2.2 A Responsabilidade Civil do Transportador Aéreo em Colisão com pássaros

Como fica o caso da aeronave que colide com pássaros? Está-se diante de caso fortuito interno ou externo?

Os tribunais pátrios têm respondido a esta questão, perfilando o caminho que configura caso fortuito interno, pois que o evento é previsível, bem como se

⁹ AGRAVO REGIMENTAL - AÇÃO DE INDENIZAÇÃO - ASSALTO - INTERIOR DE ÔNIBUS - RESPONSABILIDADE DA EMPRESA - EXCLUDENTE - CASO FORTUITO - DECISÃO AGRAVADA MANTIDA - IMPROVIMENTO.

I. Fato inteiramente estranho ao transporte (assalto à mão armada no interior de ônibus coletivo) constitui caso fortuito, excludente de responsabilidade da empresa transportadora.

relaciona ao serviço prestado. Nesse sentido o STJ ¹⁰ e mais recentemente o Tribunal de Justiça de São Paulo, nos Embargos Infringentes nº 949.477-7/01, de 09 de maio de 2007 - TJ SP:

(...) A existência de aves nos aeroportos diz com a segurança de voo, de responsabilidade das autoridades aeroportuárias, mas integra o contrato de transporte aéreo, como condição conexa para tal prestação de serviço, configurando tal hipótese (sugamento de ave pela turbina do avião) fortuito interno, de forma que cabe à companhia aérea responder pelo dano moral. (grifo nosso)

E ainda complementa o acórdão:

(...) Se a responsabilidade é objetiva pelo próprio risco inerente ao negócio que se desenvolve e se a existência de aves nas proximidades do aeroporto é fato previsível (...) Não há como negar a sua vinculação à prestação dos serviços.

(...) Era de conhecimento da companhia aérea e do próprio aeroporto a presença de urubus nas proximidades da área de decolagem e pouso. (grifo nosso) (SÃO PAULO, 2007)

Em ambos os julgados encontram-se presentes tanto a previsibilidade como a relação do fato, colisão com urubu, com o serviço de transporte aéreo.

Desse modo, a responsabilidade civil do transportador perante seus passageiros é límpida, devendo ressarcir-los de seus prejuízos e danos morais. Porém, a história não para por aqui, pois o causador do dano, numa análise mais abrangente não é o transportador, não é ele quem cria urubus.

Considerar o transportador responsável pelos danos decorrentes de colisão com pássaros, perante o passageiro, diante das normas ambientais em vigor, assim como do uso do solo urbano, não é tarefa simples e requer complementos. Na verdade, está-se diante de fato culposos de terceiro, pois as colisões, especialmente envolvendo urubus, decorrem do inadimplemento de regras urbanísticas, ambientais

¹⁰ Recurso Especial. Ação indenizatória. Transporte Aéreo. Atraso em voo c/c adiamento de viagem. Responsabilidade Civil. Hipóteses de exclusão. Caso Fortuito ou Força Maior. Pássaros. Sucção pela turbina de avião.

- A responsabilização do transportador aéreo pelos danos causados a passageiros por atraso em voo e adiamento da viagem programada, ainda que considerada objetiva, não é infensa às excludentes de responsabilidade civil.

- As avarias provocadas em turbinas de aviões, pelo tragamento de urubus, constituem-se em fato corriqueiro no Brasil, ao qual não se pode atribuir a nota de imprevisibilidade marcante do caso fortuito.

- É dever de toda companhia aérea não só transportar o passageiro como levá-lo incólume ao destino. Se a aeronave é avariada pela sucção de grandes pássaros, impõe a cautela seja o maquinário revisto e os passageiros remanejados para voos alternos em outras companhias. O atraso por si só decorrente desta operação impõe a responsabilização da empresa aérea, nos termos da atividade de risco que oferece.

e aeronáuticas, negligenciadas por terceiros e não pela Empresa Aérea.

A responsabilidade primária perante o passageiro realmente é da Empresa Aérea, pois esta não será isenta do dever de indenizar diante de fato culposos de terceiro, em situação que tenha direito de regresso, regra essa já vista e consubstanciada no Enunciado nº 187 da Súmula do STF e no artigo 734 do Código Civil, entretanto, necessário se faz detectar quem é este terceiro e qual a responsabilidade que lhe é imputada.

3. A RESPONSABILIDADE CIVIL DO ESTADO EM COLISÃO DE AERONAVES COM PÁSSAROS

Muitos acreditam que a colisão de uma aeronave com uma ave traz em si um evento esperado, pois, nesse senso comum, o espaço aéreo é o habitat natural dos pássaros, e o homem que é intruso. Nada mais que meia verdade.

O Brasil possui considerável número de colisões de aeronaves com pássaros, em especial as aves da espécie *Coragyps atratus*, popularmente conhecidas como “urubu”, ave que domina os céus brasileiros, em razão do deficiente sistema de saneamento básico de muitas cidades, sendo, na verdade, fruto da poluição e não um mero evento natural.

Somente no ano de 2008 ocorreram no Brasil 550 reportes de colisões de aeronaves com pássaros (BRASIL, 2008), numa estimada de 377 colisões, de forma que a “fatalidade” envolvendo a aeronave da U S Airways, dias atrás, vem ocorrendo naturalmente no Brasil, só diferenciando-se pelas consequências, pois neste último, uma salvadora amerissagem evitou o pior para 155 pessoas a bordo. Nos últimos 10 anos, foram mais de 3.800 reportes de colisões. No entanto, grande parte das colisões nem são reportadas, considera-se que somente uma, em cada cinco colisões, o piloto ou a empresa procedam ao reporte ao Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos – CENIPA. Desse modo, teríamos algo em torno de 19 mil colisões, um número considerável, apesar de que a quantidade de decolagens e pousos ultrapassa os milhões ao ano.

Do quantitativo de colisões dos 10 últimos anos (1998 a 2008), ou seja, 3800, oitocentas dessas colisões decorreram de eventos com o urubu. Assim, severo trabalho tem sido desenvolvido para mitigar este fator de risco aos voos no Brasil.

O Código Brasileiro de Aeronáutica, em seu artigo 43¹¹, traz o instituto da limitação administrativa ao direito à propriedade de bens imóveis localizados na região vizinha ao aeroporto. Atividades nocivas à segurança do transporte aéreo poderão ser limitadas e com base nesse mandamento legal, o Comando da Aeronáutica estabeleceu, via ato administrativo, algumas restrições (BRASIL, 1987).

Paralelamente, o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, também regulamentou a referida restrição, de forma clara e precisa, especificamente sobre “foco atrativo de pássaros” na região de entorno do aeroporto, que pode ser de 13 ou 20 quilômetros, conforme o tipo de operação aérea que se desenvolva no aeroporto, formando a região que se denomina Área de Segurança Aeroportuária - ASA (CONAMA, 1995).

Não se pode olvidar que o Município detém especial competência constitucional sobre o uso do solo urbano, pois que é o Ente Político competente para editar o Plano Diretor do Município, documento que também deve planificar e consignar licenças de uso do solo e construção, conforme as regras de segurança à aviação.

Tudo bem até aqui, se todos cumprissem com seu dever, mas não é o que se depreende com os vultosos números de colisões de aeronaves com urubus. O que ocorre é que a legislação apresentada não é cumprida, principalmente pelo próprio Poder Público, e especialmente pelo Município, que mantém seus lixões a céu aberto, sem procedimentos próprios de saneamento. Autorizações de instalação de empreendimentos nocivos à aviação, dentro da Área de Segurança Aeroportuária, são naturalmente expedidos, ou mesmo quando os empreendimentos são licenciados, a fiscalização é ineficaz sobre tais estabelecimentos, que acabam se transformando em poluidores, atraindo pássaros em região de alto risco para a aviação. Assim nasce uma colisão de aeronave com pássaros no Brasil.

Duas situações distintas ocorrem, à luz do instituto da responsabilidade civil do Estado: a responsabilidade objetiva, quando o Estado é poluidor, e a responsabilidade do Estado por omissão, assim subjetiva, quando ineficaz a sua atuação na fiscalização.

¹¹ Art. 43. As propriedades vizinhas dos aeródromos e das instalações de auxílio à navegação aérea estão sujeitas a restrições especiais. Parágrafo único. As restrições a que se refere este artigo são relativas ao uso das propriedades quanto a edificações, instalações, culturas agrícolas e objetos de natureza permanente ou temporária, e tudo mais que possa embaraçar as operações de aeronaves ou causar interferência nos sinais dos auxílios à radionavegação ou dificultar a visibilidade de auxílios visuais.

3.1 A Responsabilidade Civil do Estado como Poluidor Ambiental em Colisões de Aeronaves com pássaros.

Aqui é a situação mais costumeira, visto que são inúmeros os Municípios em que seus lixões localizam-se inseridos na Área de Segurança Aeroportuária - ASA, infringindo a legislação ambiental e aeronáutica simultaneamente. Apesar de tentativas em transformar os lixões em aterros sanitários, deixando de ser tais empreendimentos “foco atrativos de pássaros”, a verdade é que são inúmeros os Municípios que violam as normas, colocando em risco a aviação e aqueles que são transportados, sem que nada possa fazer a Empresa Aérea, senão aguardar que a lei seja cumprida ou a próxima colisão.

O choque de uma aeronave com um urubu, num Município que possui seu lixão dentro da ASA, torna incidente, de imediato, a regra do fato culposo de terceiro, pois que não há dolo na conduta do Município em provocar o acidente, apesar de que o dolo eventual possa ganhar espaço, quando a autoridade municipal já tenha sido alertada sobre tal perigo e ainda assim mantenha a desídia administrativa.

Regra geral caberá à Empresa Aérea indenizar seus passageiros, pelos danos sofridos, como atrasos e danos morais, e até possível indenização por morte, como quase ocorrera há poucos dias no Rio Hudson, em Nova Iorque.

Logo após, o transportador exercerá seu direito de regresso contra o Município poluidor, para ressarcimento dos valores dispendidos, em obediência ao Enunciado 187 do STF, bem como ao artigo 734 do CC/2002.

Tarefa maior é o campo da prova, pois estabelecer que aquele específico pássaro, sugado pela aeronave, provinha do lixão da prefeitura, traz sérias dificuldades. Seguindo o sentido da lei que regula o caso, há que se compreender que a prova deve ser feita tão apenas da localização do lixão do Município, inserido na ASA, em franco funcionamento como atividade poluente e atraindo pássaros, e, numa segunda fase, da espécie de pássaro interceptado pela aeronave, como ser vivo atraído pela poluição gerada, todos esses fatos facilmente comprováveis por perícia ambiental.

Chegando-se à conclusão de que a ave atingida pela aeronave era um urubu ou outra espécie, atraída pela atividade poluidora municipal, e que o lixão tem funcionamento transgredindo regras de saneamento, não há mais o que provar, pois

a burla à legislação ambiental e aeronáutica está “chapada”, em função de que tais normas citadas existem justamente para evitar a colisão de pássaros com aeronaves e seu inadimplemento redundando em provável colisão. Determinar prova de que aquela ave específica habitava o lixão municipal é prova diabólica e premia o descaso com a lei, pois afasta os verdadeiros causadores dos danos da responsabilidade que detêm, quando administram com ineficiência.

A título de exemplo, atualmente, desenvolve-se Ação Civil Pública na Justiça Federal ¹², Vara Única de Marabá, em face do Município de Marabá, Estado do Pará, em que se intenta obrigar o Município a retirar o lixão municipal da ASA, ou mesmo, a saneá-lo, serenando a segurança de voo no aeroporto da cidade. Esse é o caminho, que também pode ser trilhado pelas Associações e Sindicatos da comunidade aeronáutica, pois tais organizações civis igualmente possuem legitimidade para ingressar com a Ação Civil Pública, conforme expressa a Lei 7.347/1985, em seu artigo 5º ¹³, inciso V, desde que possua em seu Estatuto o objetivo de atuar na preservação da segurança de voo, direito esse difuso, segundo a classificação do Código de Defesa do Consumidor.

Tarefa alvissareira é a dos juízes em equilibrar suas decisões entre a paralisação do lixão municipal, que poderá afetar toda uma comunidade, nos casos em que ainda não há alternativa à administração da cidade, e à manutenção da atividade aérea no aeroporto. Ao que tudo indica, o menor prejuízo é frear as operações aéreas, ou consigná-las a horários de menor incidência de pássaros, pois que a colisão de uma aeronave, especialmente as de grande porte, com aves, pode levar a acidentes gravíssimos, ceifando dezenas de vidas humanas, sem dizer da provável queda da aeronave em região habitada, pois tais incidentes geralmente ocorrem após decolagem ou antes de pouso, em proximidade das cidades.

¹² ACP 2005.39.01.001578-9 – TRF-1 Seção Judicial Pará, Vara única de Marabá.

¹³ Art. 5º Têm legitimidade para propor a ação principal e a ação cautelar:

V - a associação que, concomitantemente:

a) esteja constituída há pelo menos 1 (um) ano nos termos da lei civil;

b) inclua, entre suas finalidades institucionais, a proteção ao meio ambiente, ao consumidor, à ordem econômica, à livre concorrência ou ao patrimônio artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico.

3.2 A Responsabilidade Civil do Estado como Fiscalizador Ambiental em Colisões de Aeronaves com pássaros.

Agora ingressaremos no terreno árido da responsabilidade civil do Estado por omissão, quando a moderna doutrina chama pela responsabilidade civil subjetiva (CUNHA JÚNIOR, 2009, p. 329).

A presente situação refere-se aos casos de ineficiência da máquina administrativa, quando autoriza inadequadamente a instalação de empreendimentos poluidores dentro da ASA, ou quando deixa de fiscalizá-los, em ambos os casos, patente está o inadimplemento do dever jurídico do Estado para impedir o evento danoso.

Trata-se de empreendimentos como matadouros, frigoríficos, curtumes, entre outros nominados na Resolução CONAMA n° 04, que possuem regime especial quando inseridos dentro da ASA.

É certo que tais empreendimentos dificilmente terão recursos para compensar o transportador aéreo na tarefa de indenizar os passageiros, assim como o próprio transportador, pois esse último também terá, sem sombra de dúvidas, prejuízos em sua aeronave, provocada pela colisão da ave. Para uma pequena ideia do montante envolvido, no Brasil, só no ano de 2007, chegou-se a cifra de U\$ 9.700.000,00, ou seja, cerca de 23 milhões de reais em valores atualizados, importância essa referente aos custos materiais e operacionais, como manutenção de motores, readequação dos voos, hotéis para passageiros, entre outras despesas (HONORATO, 2008).

Realmente, não há como tais empreendimentos, matadouros e frigoríficos, assumirem sozinhos o ressarcimento e indenização ao transportador aéreo, por isso, emerge, alternativamente, a responsabilidade do Estado. Alerta-se que não se está no campo da subsidiariedade, fenômeno jurídico que ocorre quando concessionários não conseguem adimplir as indenizações determinadas pelo Poder Judiciário, sendo chamado então o Estado para assumir tais despesas, pois o Poder Público é o responsável, em ultima ratio, quanto aos seus concessionários de serviços públicos. Na questão da subsidiariedade, o Estado em nada contribuiu para o evento danoso, senão por um possível erro na escolha do prestador do serviço, mas nada quanto à causa do dano.

Por outro lado, na responsabilidade civil do Estado, por omissão, há um ato

comissivo por omissão incidente, ou seja, a ausência da atuação cogente do Estado. Aqui o Estado será responsabilizado por sua ineficácia direta e não pela via reflexa da subsidiariedade.

Os tribunais têm sido sérios quanto a este tema, e decisões em situações similares à colisão de uma aeronave com pássaros podem ser uma boa referência para tratar o tema.

O acidente provocado pela colisão de um veículo com animal na rodovia é, segundo primorosa jurisprudência ¹⁴, sinal de responsabilidade civil do Estado por omissão, conforme entendimento pacífico do Colendo Superior Tribunal de Justiça. Abaixo, parte do acórdão em Recurso Especial 438.831, de 27/06/2006:

PROCESSUAL CIVIL E ADMINISTRATIVO. VIOLAÇÃO DO ART 535 DO CPC. DEFICIÊNCIA DE FUNDAMENTAÇÃO. SÚMULA N. 284/STF. ANÁLISE DE DISPOSITIVOS CONSTITUCIONAIS. COMPETÊNCIA DO STF. RESPONSABILIDADE CIVIL DO ESTADO. DANOS MORAIS E MATERIAIS. ACIDENTE DE TRÂNSITO. ANIMAL NA PISTA. AUSÊNCIA DE FISCALIZAÇÃO E SINALIZAÇÃO. OMISSÃO DO ESTADO. RESPONSABILIDADE SUBJETIVA. INDENIZAÇÃO POR DANOS MORAIS EMATERIAIS (...).

3. Na hipótese de acidente de trânsito entre veículo automotor e equino que adentrou na pista, há responsabilidade subjetiva do Estado por omissão, tendo em vista sua negligência em fiscalizar e sinalizar parte de rodovia federal em que, de acordo com o acórdão recorrido, há tráfico intenso de animais. (grifo nosso) (BRASIL, 2006)

Ora, não há diferença na aplicação do direito entre um veículo que colide com um animal na rodovia, por deficiente fiscalização do Estado, e uma aeronave que colide com um pássaro, também decorrente de falta de fiscalização, ambos os casos a responsabilidade civil do Estado é inconteste.

A mesma situação é configurada em acidente em rodovias por deficiente manutenção, como buracos e sinalização, casos em que o STJ também entende, acertadamente, configurar responsabilidade civil do Estado ¹⁵.

Desse modo, com elevada carga jurisprudencial, por integração jurídica, pode-se afirmar que ao Estado cabe indenizar o transportador aéreo pelos prejuízos que tenha em função de colisão de aeronaves com pássaros, tanto a título de indenização pelos prejuízos materiais decorrentes da colisão da ave com sua aeronave, como em função do ressarcimento que tem direito, quando houvera

¹⁴ No mesmo sentido: REsp 467.883 e REsp 668.491

¹⁵ REsp 992.86-0 e REsp 647.216.

indenizado seus passageiros, pelos danos por esses sofridos pelo sinistro ou por simples atraso do voo.

Há que se ressaltar o importante trabalho desenvolvido pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos – CENIPA, organização militar de referência em matéria de prevenção de acidentes aeronáuticos, que detém a atribuição da segurança de voo da aviação civil e militar. Um de seus flancos é a prevenção à colisão de aeronaves com pássaros, tecnicamente denominado de Perigo Aviário.

Uma das bem sucedidas iniciativas do CENIPA foi a elaboração idealística do Projeto de Lei nº 4.464/2004, em trâmite na Câmara dos Deputados, que objetiva proporcionar maior legalidade às restrições administrativas aos proprietários de imóveis e empreendedores da Área de Segurança Aeroportuária, bem como proporcionar ferramentas processuais e administrativas mais eficazes na difícil tarefa de adequação da exploração urbana, consoante as regras de segurança de voo.

4 CONCLUSÃO

Diante do cenário apresentado, facilmente se depreende que as ações judiciais impetradas pelos passageiros lesados em decorrência de eventos de colisão de aeronaves com pássaros, em especial com urubus, em face do transportador aéreo, lembrando um dito popular, “fazem parte da primeira batalha, mas não encerra a guerra”, pois que, em ultima ratio, trata-se de responsabilidade civil do Estado, ora na modalidade de responsabilidade por ato ilícito (como na instalação de lixões dentro da ASA), ora na feição de responsabilidade civil por omissão (na constante ausência de fiscalização de empreendimentos poluidores instalados dentro da ASA).

Porém, ressalta-se que não é o caso de se excluir a responsabilidade civil do transportador, pois o evento colisão de aeronave com pássaros deve ser classificado como fato culposo de terceiro, assumindo a posição de terceiro, tanto o explorador de atividades privadas poluidoras, quanto o próprio Poder Público, o maior cliente do Poder Judiciário, englobando atos comissivos ou omissivos. Desse modo, imediata se torna a aplicação do artigo 735 do Código Civil e do Enunciado 187 da Súmula do STF, quando então o transportador aéreo poderá exercer o seu direito de regresso contra o verdadeiro causador do dano; essa é a segunda batalha, levar o dever de indenizar ao autêntico responsável pelo dano.

No aspecto jurisprudencial, demonstrou-se, por analogia, que a responsabilização do Estado, quando de sua omissão no dever de fiscalização, originando uma colisão de aeronave com pássaros, é semelhante aos reiterados e pacíficos julgados, que impõem a responsabilização do Estado quando da colisão de veículos com animais, em estradas nacionais, bem como na deficiente manutenção dessas mesmas vias de deslocamento, quando buracos causem idêntico acidente de trânsito.

Quanto aos danos indenizáveis, enfatizou-se que os mesmos não se restringem tão somente ao ressarcimento dos valores despendidos na indenização dos passageiros, entre danos materiais e morais; mas os danos também envolvem a indenização do transportador aéreo, que adquire sérios prejuízos materiais em função de danos à sua aeronave, despesas operacionais e, porque não, também abarcando os danos morais à pessoa jurídica, em razão da certeza do descrédito que a empresa aérea absorve perante a sociedade civil, como consequência natural, quando se envolve num incidente aeronáutico.

Após essa digressão, está-se preparado para responder aos questionamentos do início deste artigo. Quanto ao primeiro ponto, quando se inquiriu sobre possível presença de caso fortuito na colisão de aeronave com pássaro, pode-se afirmar que, no Brasil, sendo a colisão decorrente de aves atraídas por atividades poluidoras, inseridas na Área de Segurança Aeroportuária, infringindo as legislações ambiental, urbanística e aeronáutica, configurar-se-á caso fortuito interno, portanto, evento ligado à atividade explorada, não capaz de exonerar a responsabilidade do transportador perante o passageiro.

A colisão do Airbus 320 da U S Airways com pássaros, no Rio Hudson, em Nova Iorque, não é um evento isolado, não há novidade, especialmente no Brasil, em que o quantitativo de colisões de aeronaves com pássaros é significativo, especialmente envolvendo aves da espécie *Coragyps atratus*, popularmente conhecido como urubu, salientando ainda que os passageiros não devem tão somente lamentar o sinistro, mas ir às vias judiciais, à procura da aplicação do direito, a fim de serem ressarcidos de possíveis danos incidentes.

Quanto ao segundo questionamento, no aspecto da responsabilidade do Estado em relação a colisões de aeronaves com aves, pode-se afirmar que no Brasil, em função da forte deficiência sanitária das cidades brasileiras, o Perigo Aviário ora é um produto da ação ilícita do Poder Público, geralmente Prefeituras

Municipais, que possuem lixões poluidores instalados dentro da Área de Segurança Aeroportuária-ASA, ora o referido Perigo Aviário se desenvolve sem freios, em função da ausência do Estado em seu dever de fiscalizar os empreendimentos poluidores, inseridos também na ASA, consoante as regras urbanísticas, ambientais e aeronáuticas, o que faz da região do entorno do Aeroporto uma área de elevado risco para a operação aeronáutica.

Sem dúvida, o maior impulso à prevenção do Perigo Aviário será proporcionado pelo próprio transportador, na árdua tarefa de responsabilizar o verdadeiro agente causador da colisão de suas aeronaves com pássaros - que não é o pobre do urubu -, mas o Poder Público, pois esse sem as rédeas do Poder Judiciário e isento de responsabilização civil, continuará a poluir, ou mesmo, a se omitir em seus deveres constitucionais. Até que a conscientização chegue, trabalho esse que envolve mudança de comportamento, labuta constante do CENIPA, há que se buscar a aplicação do direito, a fim de obrigar o Poder Público a cumprir a lei e manter a ordem urbanística, ambiental e aeronáutica.

Talvez o caminho mais eficaz, considerando o elevado desacerto urbano em que vivemos, seja trilhado pelo emprego do instituto da Ação Civil Pública, tendo como sujeito ativo Sindicatos e Associações, ligadas à aviação, legitimados pelos termos da Lei 7.347/1985, ou mesmo por representação ao Ministério Público Federal. É certo que tal ação coletiva possui plena capacidade em garantir o direito constitucional à segurança pública do transporte aéreo ¹⁶, compreendido como direito fundamental de 3ª geração (LENZA, 2008, p. 589), pois é um direito de todos, típico direito difuso, fronteira a ser conquistada pelos operadores do direito nesse século XXI.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Código civil**. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2002
- BRASIL. Constituição (1946). **Constituição dos Estados Unidos do Brasil**. Rio de Janeiro: Senado Federal, 1946.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. **Portaria 1.141, de 05 de dezembro de 1987**.

¹⁶ Constituição Federal de 1988:

Art. 5º Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes:

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Estatística**. Disponível em: <<http://www.cenipa.aer.mil.br/passaros/graficos/grafico2008.pdf>>. Acesso em: 18 jan 2009.

BRASIL. Lei n. 7.565, de 19 de dezembro de 1986. **Dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica**. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/biblioteca/leis/cba.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2010.

BRASIL. Lei n. 7.347 de 24 de julho de 1985. **Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências**. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L7347Compilada.htm> >. Acesso em: 12 jan. 2010

BRASIL. Lei n. 10.744, de 09 de outubro de 2003. **Dispõe sobre a assunção, pela União, de responsabilidades civis perante terceiros no caso de atentados terroristas, atos de guerra ou eventos correlatos, contra aeronaves de matrícula brasileira operadas por empresas brasileiras de transporte aéreo público, excluídas as empresas de táxi-aéreo**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.744.htm>. Acesso em: 12 jan. 2010.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Enunciado nº 187 de sua Súmula. Sessão Plenária de 13 de dezembro de 1963. **Súmula da Jurisprudência Predominante do Supremo Tribunal Federal** (Anexo ao Regimento Interno). Imprensa Nacional, 1964, p. 96.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. Acórdão em Recurso Especial 438.831, 27 jun 2006: **Diário da Justiça**, p. 237, 02 ago. 2006.

BRASIL Superior Tribunal de Justiça. AgRg no Ag 840278 / SP. Relator: Ministro Massami Uyeda. 20 nov. 2007. **Diário da Justiça**, p. 88, 17 de dez. 2007.

CAVALIERI FILHO, Sérgio. **Programa de responsabilidade civil**. 6. ed. São Paulo: Malheiros, 2005.

CUNHA JÚNIOR, Dirley. **Curso de direito administrativo**. 7. ed. Salvador: Jus podivm, 2009.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 04, de 09 de outubro de 1995**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=182>>. Acesso em: 18 jan. 2009.

HONORATO, Marcelo. A responsabilidade civil no perigo aviário. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PERIGO AVIÁRIO E FAUNA, 4, 2008, Brasília-DF. Disponível em: <<http://www.cenipa.aer.mil.br/palestras/palestras.htm>>. Acesso em 18 jan 2009.

LENZA, Pedro. **Direito constitucional esquematizado**. 12. ed. São Paulo: Saraiva, 2008. p. 589

MOREIRA NETO, Raul. Perspectivas do CCPAB. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PERIGO AVIÁRIO E FAUNA, 4, 2008, Brasília-DF. Disponível em: <<http://www.cenipa.aer.mil.br/palestras/palestras.htm>>. Acesso em 18 jan 2009.

SÃO PAULO (Estado). Tribunal de Justiça. **Emb Inf 949.477-7/01**. Relator: Rizzatto Nunes. 09 maio 2007. Disponível em: <<http://esaj.tj.sp.gov.br/cjsg/getArquivo.do?cdAcordao=832347>>. Acesso em: 12 jan. 2010.

SÃO PAULO (Estado). Tribunal de Justiça. **Ap. Sum. 1059736-7**. Relator: Oséas Davi Viana. 21 ago. 2002. Disponível em: <<http://esaj.tj.sp.gov.br/cjsg/getArquivo.do?cdAcordao=395093>>. Acesso em 12 jan. 2010.

VENOSA, Sílvio de Salvo. **Direito civil: Responsabilidade Civil**. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2005.

THE COLLISION BETWEEN THE US AIRWAYS AIRCRAFT AND BIRDS, AND CIVIL LIABILITY: A BRAZILIAN REALITY

ABSTRACT: Collisions between aircraft and birds have brought serious concern to both the public authorities and air transport operators, especially in relation to the consequences of such events, including financial penalties ranging from indemnifications for simple flight delays to the indemnifications for material and moral damages in more drastic situations. This paper presents the current juridical doctrine on civil liability regarding bird strike situations, as well as the latest jurisprudence of the Brazilian courts on the theme. Finally, it shows a jurisprudential comparison between accidents on roadways, when terrestrial vehicles hit abandoned animals or holes on the pavement, and the bird strike events in aviation, thus demonstrating the liability of the State, be it for commission or omission of acts, when performing its duty in relation to the safety of people and the enforcement of environmental laws.

KEYWORDS: Aeronautical Law. Constitutional Law. Civil Liability.

ANÁLISE DE FALHAS: SALVANDO VIDAS EM SILÊNCIO

Leandro Augusto Lemos Franco¹
Mário Lima de Alencastro Graça²
Olivério Moreira de Macedo Silva³
Nicélio José Lourenço⁴

Artigo submetido em 06/05/2010.

Aceito para publicação em 08/07/2010.

RESUMO: Análise de falhas em materiais é uma atividade silenciosa, onde especialistas trabalham com a finalidade de montar quebra-cabeças que podem salvar vidas à medida que o mesmo é solucionado. Determinar a causa de uma falha em serviço alerta para perigos latentes e previne a ocorrência de casos semelhantes. Este artigo relata uma análise de falha realizada em um conjunto de lâminas de um acoplamento flexível (“*flexible coupling*”) de um helicóptero de uso civil. A partir deste trabalho foi possível identificar outras aeronaves com o mesmo tipo de problema e assim, a missão final da análise de falha, de contribuir de forma ativa na proteção de voo foi cumprida.

PALAVRAS-CHAVE: Análise de Falhas. Segurança de Vôo. Investigação de Acidentes e Incidentes. *Flexible coupling*. Corrosão.

1 INTRODUÇÃO

“Voe seguro. Faça voar seguro”*.

* Frase criada pelo Maj Nave do SERIPA IV

Assim começa o dia do grupo de investigadores do Fator Material, sediado na Divisão de Materiais (AMR) do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), ligado ao DCTA em São José dos Campos. Ele é formado por quatro doutores engenheiros

¹ Doutor pelo ITA e pela Universidade do Minho (Portugal), possui mestrado pelo ITA e graduação como engenheiro pela UFSCar. Exerce a função de chefe do laboratório de Análise de Falhas, além de realizar pesquisas e orientar alunos na área de análise de falhas e materiais compósitos. Professor do curso tecnológico de Manutenção de Aeronaves na UniSantanna. dr.leandro.cta@gmail.com

² Doutor em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2002), Mestre em Engenharia de Materiais pela PUC/RJ (1983), Chefe da Subdivisão de Estudos da AMR/IAE. mlag@iae.cta.br

³ Doutor em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2000), Mestre em Engenharia Aeronáutica e Mecânica pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (1996) e Graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade de Taubaté (1991), é Bolsista de Produtividade em Pesquisa 2 e atua como Tecnologista Senior do Instituto de Aeronáutica e Espaço – IAE. oliverio@iae.cta.br

⁴ Pós-doutorado USP-São Carlos, Doutor UFSCar, graduação em Engenharia de materiais UFSCar. nicelio@iae.cta.br

com especialidades em mecânica, aeronáutica e materiais e conta com o apoio e infraestrutura da AMR, uma divisão com mais de 50 doutores em diversas especialidades. O grupo possui teses (FRANCO, 2008; GRAÇA, 2002; LOURENÇO, 2000 e SILVA, 2000) e artigos publicados em revistas internacionais (FRANCO et al, 2006; FRANCO; GRAÇA; SILVA, 2005b; FRANCO; GRAÇA; SILVA, 2008; FRANCO; GRAÇA; SILVA, 2009a; GRAÇA, 2009; LOURENÇO, 2005; LOURENÇO, 2008; LOURENÇO, 2009; SILVA, 2009), além de ter apresentado e participado de vários congressos no Brasil e no exterior (FRANCO et al, 2004a; FRANCO et al, 2004b; FRANCO; GRAÇA.; SILVA, 2005a; FRANCO; GRAÇA.; SILVA, 2005c; FRANCO; GRAÇA.; SILVA, 2006 ; FRANCO; GRAÇA.; SILVA, 2005 e SILVA, 2009b). Tanta dedicação à área de análise de falhas foi recompensada com um prêmio da Sociedade Brasileira de Microscopia e Microanálise no ano de 2009.

Um exemplo típico de análise de falha é o ocorrido no caso da investigação de um conjunto de lâminas de um acoplamento flexível ("flexible coupling") de um helicóptero (BRASIL, 2009a; BRASIL, 2008) O helicóptero decolou às 10h 10min da Bacia de Campos, com destino ao heliponto de São Tomé (SBFS). Ao iniciar o voo de cruzeiro, a tripulação percebeu uma vibração e um barulho anormal na aeronave. Os parâmetros de desempenho da aeronave foram verificados e considerados normais. Contudo, a tripulação decidiu, por medida de precaução, pousar na plataforma mais próxima e realizar uma melhor avaliação das condições da aeronave. Por volta de 10h 13min, o helicóptero realizou com sucesso o pouso na plataforma localizada no través da rota. Após o pouso, a tripulação abriu a carenagem de acesso a "Main Gear Box" e verificou que o componente "Flexible Coupling", localizado entre o "engine 1 drive shaft" e o "Main Gear Box Input Flange", estava danificado. Na sequência uma equipe de manutenção foi deslocada para o local com o objetivo de disponibilizar a aeronave para que a mesma retornasse voando à base principal. Porém, após a desmontagem do componente "Flexible Coupling", verificou-se que todas as lâminas do mesmo estavam completamente danificadas e fraturadas. Sendo assim, a empresa decidiu que a aeronave não retornaria voando e seria transportada via marítima. O componente "Flexible Coupling" foi então enviado para análise na SAF-AMR.

2. DESENVOLVIMENTO

O componente, constituído por 15 lâminas metálicas (na forma de anéis), é apresentado como recebido na Figura 1.



Figura 1: Material como recebido.

Nos exames visuais e com auxílio do microscópio estereoscópio constatou-se que todas as quinze (15) lâminas, apresentaram fraturas próximas às arruelas e parafusos de fixação, como mostrado na Figura 2.

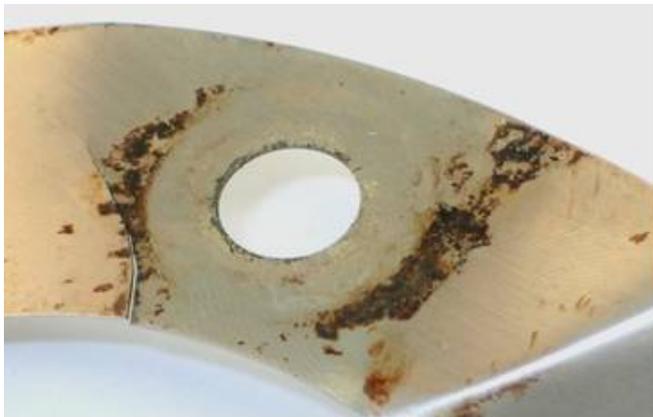


Figura 2: Detalhe de uma das lâminas.

Pode-se observar também a presença de corrosão associada a produtos agregados à superfície de todas as lâminas examinadas como visto na Figura 3 e em maior detalhe na Figura 4.



Figura 3: Sequência de lâminas, região das fraturas com corrosão e contaminação em todas as lâminas.



Figura 4: Detalhe de uma das lâminas fraturadas.

Entre uma das arruelas e a lâmina, foi observado um produto agregado de cor verde e aspecto característico de tinta, apresentado na Figura 5.



Figura 5: Região do orifício de fixação da arruela e parafuso.

Todas as lâminas apresentaram áreas com corrosão dos tipos generalizada e/ou por pites nas regiões próximas às arruelas, como apresentado na Figura 6.

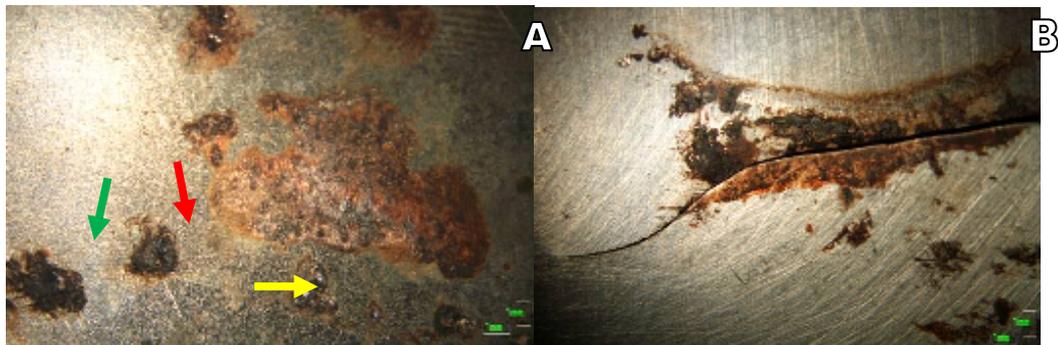


Figura 6: Regiões com corrosão (orifício de fixação do parafuso). A) pites. B) generalizada

Nos exames por microscopia eletrônica de varredura, realizados na superfície de fratura de uma lamina selecionada durante o exame por estereoscopia, observa-se uma pré-trinca (Figura 7). A pré-trinca iniciou-se em um pite de corrosão e propagou-se por quase toda a espessura da lâmina.

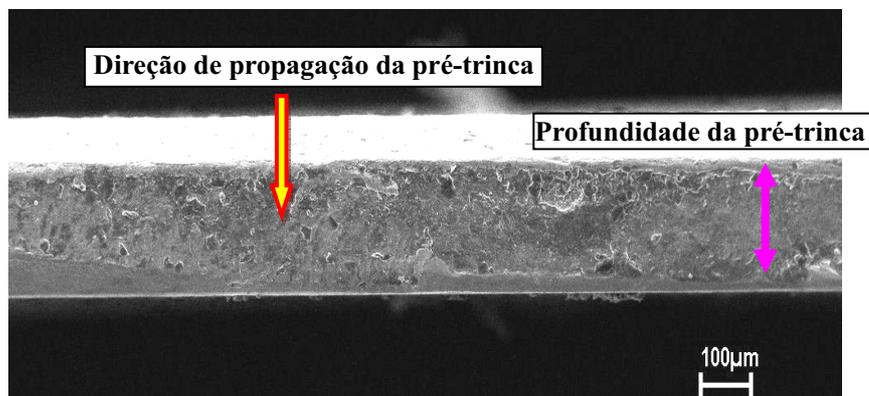


Figura 7: Superfície de fratura.

Devido aos amassamentos e corrosão observados, não foi possível determinar o mecanismo de falha na região da pré-trinca, apresentada em maior destaque na Figura .



Figura 8: Superfície de fratura – detalhe da região de pré-trinca da **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Foi realizada uma análise por energia dispersiva de raios-X (EDS) (Figura) na superfície de uma das lâminas que estavam recobertas por produtos agregados (ver Figura 5). Neste exame foram detectados os elementos: Ferro (Fe); Cromo (Cr); Níquel (Ni); Carbono (C); Oxigênio (O); Cloro (Cl); Silício (Si); Cádmi (Cd); Enxofre (S). Os elementos Fe, Cr e Ni são componentes de um aço inoxidável, que é o material base das lâminas. Os outros elementos são componentes do produto agregado à superfície da lâmina.

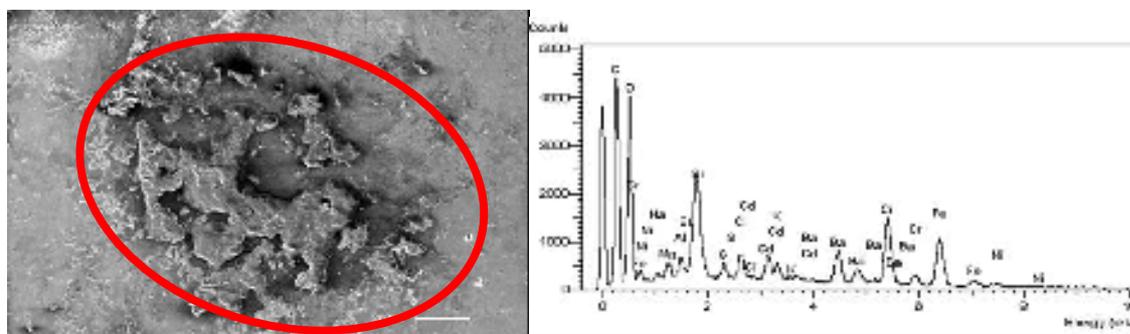


Figura 9: Região analisada e gráfico do EDS resultante.

Na análise por EDS (Figura 8) realizada na superfície da lâmina, que apresentou segregação de um produto com aspecto visual semelhante à tinta (ver figura 5), foram detectados os seguintes elementos: Carbono (C); Oxigênio (O); Silício (Si); Cádmi (Cd); Bário (Ba).

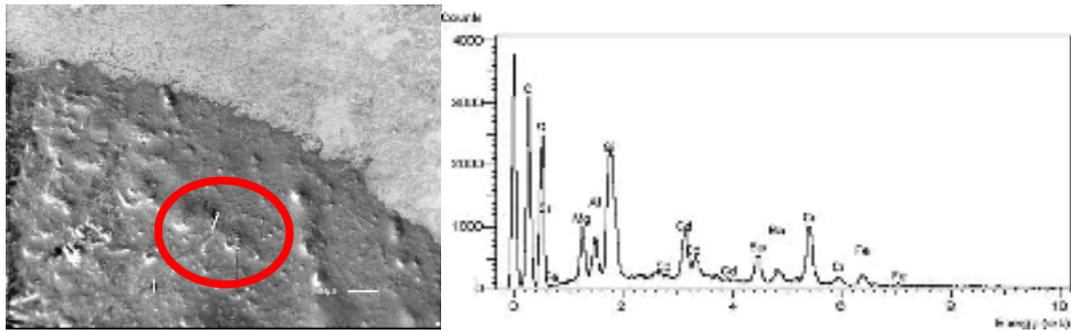


Figura 8: Região analisada e gráfico do EDS resultante.

Nos exames metalográficos realizados na seção transversal das lâminas examinadas no microscópio eletrônico de varredura (MEV), observaram-se trincas a partir de pites de corrosão (Figura 9). Foram observadas também trincas e corrosão intergranular a partir de partículas aderidas à superfície (Figura 10).

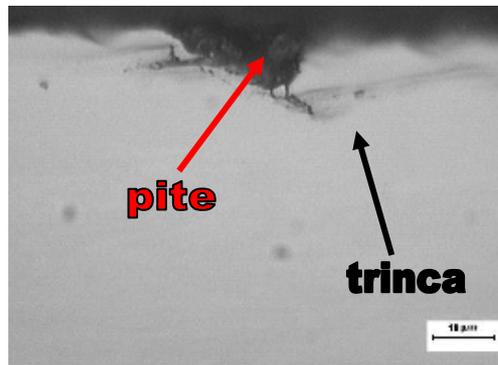


Figura 9: Trinca iniciada em pite de corrosão.

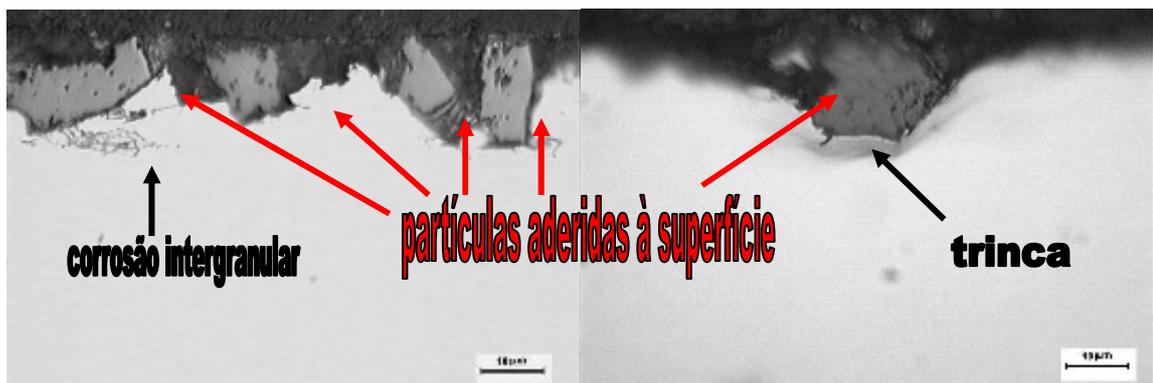


Figura 10: Trincas e corrosão intergranular iniciadas em partículas aderidas à superfície.

Amostras preparadas metalograficamente foram analisadas por MEV, utilizando-se EDS para a determinação da composição química das partículas associadas às trincas e corrosão (Figura 11). Nessas partículas foram detectados os elementos Carbono (C) e Silício (Si), componentes do carbeto de silício. O carbeto de silício é utilizado como elemento abrasivo de lixas.

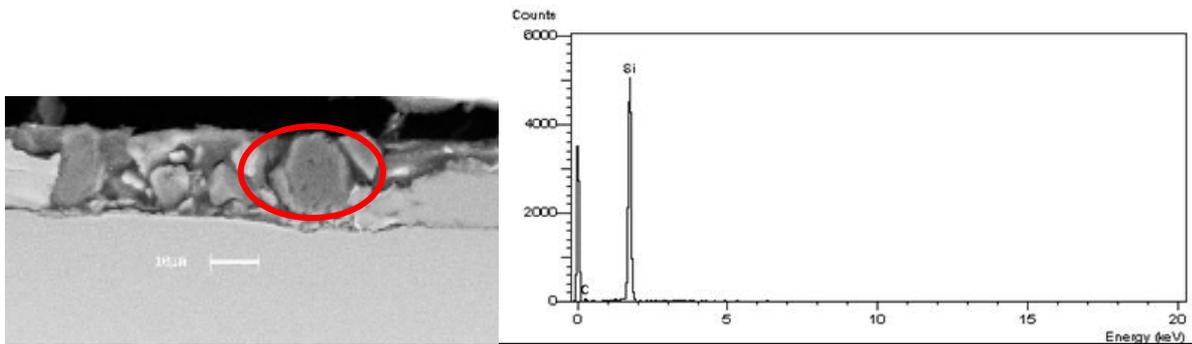


Figura 11: Região analisada e gráfico do EDS resultante.

Outra região que apresentou uma mistura de elementos agregados à superfície (Figura 12) foi analisada por EDS. Os elementos detectados estão apresentados na Figura 12. Observa-se que existe uma mistura de vários elementos, inclusive fragmentos da liga da própria lâmina, que provavelmente foram arrancados devido à ação abrasiva das partículas de carbeto de silício durante a operação da aeronave.

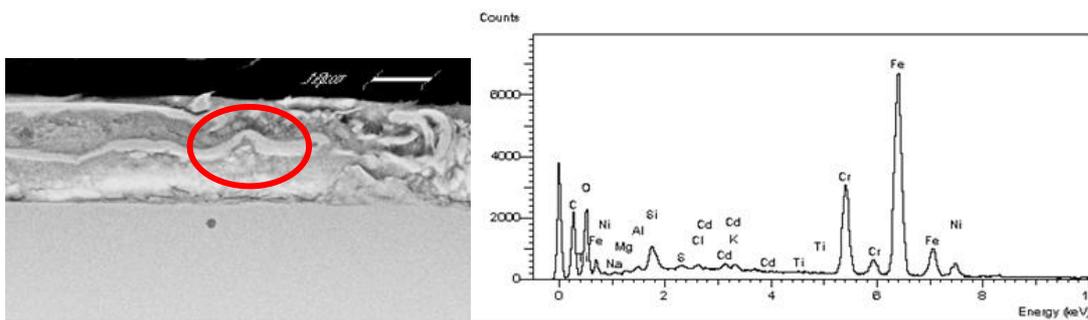


Figura 12: Região analisada e gráfico do EDS resultante.

A microestrutura da lâmina é constituída de grãos austeníticos, característica de aço inoxidável austenítico (Figura 13).

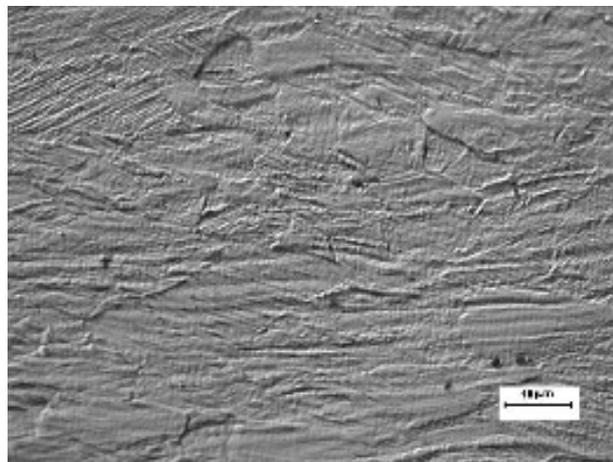


Figura 13: Microestrutura da liga metálica.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos pode-se dizer que algumas lâminas falharam pela formação de uma pré-trinca, iniciada em regiões que sofreram corrosão por pite e/ou intergranular devido ao acúmulo de produtos contaminantes nas suas superfícies. A falha dessas lâminas levou a uma redução da resistência do conjunto e à conseqüente falha da peça por sobrecarga das lâminas remanescentes.

A presença de agentes abrasivos na superfície das lâminas, como grãos de carbetto de silício, provavelmente provenientes de algum material abrasivo que ficou depositado na superfície das lâminas, bem como a presença de recobrimentos por material similar a resina polimérica, depositados na superfície das lâminas, indicam que houve uma contaminação do componente que facilitou a ocorrência de processos de corrosão. Esses processos de corrosão, principalmente a formação pites e a corrosão intergranular, agem como concentradores de tensão que favorecem a propagação de pré-trincas, que ao alcançarem um tamanho crítico levam à falha da lâmina. Esse processo é particularmente crítico nas regiões próximas às arruelas e parafusos de fixação.

Assim, conforme os aspectos observados durante a análise de falha sobre o fator material fica clara a possibilidade de a falha ter ocorrido devido a más práticas de manutenção. O pouco cuidado no manuseio e nas operações realizadas no conjunto flexível, bem como as práticas de limpeza e mesmo operações realizadas no compartimento onde se encontra o conjunto devem ter sido os principais fatores causadores da falha.

Após a emissão do relatório técnico (BRASIL, 2008) ao órgão investigador do caso, este repassou a orientação aos operadores e outros envolvidos na segurança de voo de aeronaves que utilizam o mesmo conjunto flexível. Segundo o retorno deste órgão ao grupo de análise de falhas, ao menos seis aeronaves apresentaram o mesmo tipo de problema. Porém, nestes casos, a falha foi descoberta antes da ocorrência de algum acidente ou incidente, assim riscos de vida foram evitados, bem como possíveis gastos com danos materiais que poderiam ter vindo a ocorrer com essas aeronaves.

Embora muitos casos tenham sido evitados com a divulgação do relatório CENIPA (BRASIL, 2009a) baseado nas conclusões da análise de falha (BRASIL,

2008), nem todos os operadores e oficinas tomaram ciência ou levaram a cabo as sugestões. Isto ocasionou a ocorrência de outro caso de falha similar, investigado e esclarecido no relatório técnico de análise de falhas nº 29-AMR-E/2009 (BRASIL, 2009b).

A análise de falhas cumpre assim seu papel de investigar as falhas, não só esclarecendo como ocorreram e desencadearam os fatos que resultaram nos acidentes e/ou incidentes, mas também servindo como alerta para todos os setores envolvidos na segurança de voo, prevenindo e evitando novas ocorrências de falhas já esclarecidas. Novamente, o lema inicial dos que pesquisam e dedicam sua vida a ciência e tecnologia é posto em destaque, baseado em formação técnica de qualidade e em pessoas dispostas a dar seu melhor pelos outros. Voe seguro, faça voar seguro.



Figura 14: Grupo de Análise de Falhas. Da direita para a esquerda: Olivério M.M. Silva, Leandro A.L. Franco, Nicélio J. Lourenço e Mário Lima A. Graça.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Relatório Final DIPAA 027/09**, de 27 de abril de 2009. Brasília: CENIPA, 2009a.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Instituto de Aeronáutica e Espaço. **Relatório Técnico de Análise de Falhas 20-AMR-E/2008** de 31 de Julho de 2008. São José dos Campos: Instituto de Aeronáutica e Espaço/Divisão de Materiais, 2008.

_____. **Relatório Técnico de Análise de Falhas 29-AMR-E/2009** de 08 de Dezembro de 2009. São José dos Campos: Instituto de Aeronáutica e Espaço/Divisão de Materiais, 2009b.

FRANCO, L. A. L. **Fadiga e análise fractográfica de compósitos termoplásticos sob condicionamento ambiental**. São José dos Campos, 2008. Tese (Doutorado em Engenharia Aeronáutica e Mecânica) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica.

FRANCO, L. A. L. et al. Failure Analysis in a Turbine Blade due to Over Heating. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING FAILURE ANALYSIS, 1., 2004, Lisboa. *Anais...* Oxford : Elsevier, 2004a.

_____. Fatigue Fracture of a nose landing gear in a military transport aircraft. **Engineering Failure Analysis**, v. 13, p. 474-479, 2006.

_____. Fatigue Fracture of a Nose Landing Gear in a Military Transport Aircraft. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING FAILURE ANALYSIS, 1., 2004, Lisboa. *Anais...* Oxford : Elsevier, 2004b.

FRANCO, L. A. L.; GRAÇA, M. L. A.; SILVA, F. S. . Evaluation of fracture surface aspects of thermoplastics and termofixes carbon fiber. **Acta Microscópica - Interamerican Committee of Societies for Electron Microscopy**, v. 18, p. c05501, 2009a.

_____; _____. Compression and fractographic evaluation in carbon fiber reinforced thermoplastic composites in hightemperature compression tests. IN: PORTUGUESE MATERIALS SOCIETY MEETING, 12.; AND INTERNATIONAL MATERIALS SYMPOSIUM, 3., 2005, Aveiro. *Anais...* Aveiro , 2005a. p. 162-162.

_____; _____. Evaluation of fracture surface aspects of thermoplastics and termofixes carbon fiber. In: CONGRESSO DA SBMM, 22., 2009, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte, 2009b.

_____; _____. Fractography analysis and fatigue of thermoplastic composite laminates at different environmental conditions. **Materials Science & Engineering. A, Structural Materials: properties, microstructure and processing**, v. 488, p. 505-513, 2008.

_____; _____. Interlaminar shear strength and fractographic evaluation with varying temperature and moisture content of thermoplastic composites. **Applied Mechanics and Materials**, v.3-4, p. 179-184, ago 2005b.

_____; _____. Interlaminar Shear Strength and Fractographic evaluation with varying temperature and moisture content of thermoplastic composite. In: BSSM INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCES IN EXPERIMENTAL MECHANICS, 4., 2005, Southampton. *Anais...* Southampton, 2005c.

_____; _____. Tensile and Fractographic Evaluation with Varying Temperatures and Moisture Content of Thermoplastic Composites. In: PORTUGUESE CONFERENCE ON FRACTURE - JORNADAS DE FRATURA, 10., 2006, Guimarães. *Anais...* Guimarães, 2006. p. 28-28.

GRAÇA, M. L. A. **Micromecanismos de iniciação de fratura em amostras entalhadas**. Guaratinguetá, 2002. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica na Área de Materiais e Processos) – Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, UNESP.

GRAÇA, M. L. A. et al. Failure analysis of a 300M steel pressure vessel. **Engineering Failure Analysis**, v. 16, n. 1, p. 182-186, jan. 2009.

LOURENÇO, N. J. **Processamento termomecânico de aços**. São Carlos, 2000. Tese (Doutorado em Engenharia de Materiais) – Departamento de Engenharia de Materiais, Universidade Federal de São Carlos.

LOURENÇO, N. J. et al. Failure analysis of the main rotor grip of a civil helicopter. **Engineering Failure Analysis**, v. 12, n. 1, p. 43-47, fev. 2005.

LOURENÇO, N. J. et al. Fatigue failure in a steam superheater. **Acta Microscópica - Interamerican Committee of Societies for Electron Microscopy**, v. 18, p. c05504, 2009.

_____. Fatigue failure of a compressor blade. **Engineering Failure Analysis**, v. 15, p. 1150-1154, 2008.

SILVA, O. M. M. **Processamento e caracterização de nitreto de silício aditivado com carbonato de ítrio e concentrado de terras raras**. Guaratinguetá, 2000. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica na Área de Materiais e Processos) – Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, UNESP.

SILVA, O. M. M. et al. Failure analysis of helicopter tail rotor blade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROSCOPIA E MICROANÁLISE, 20, 2005, Águas de Lindóia. *Anais...* Águas de Lindóia, 2005.

_____. Fatigue failure in a light aircraft propeller. **Acta Microscópica - Interamerican Committee of Societies for Electron Microscopy**, v. 18, p. c05502, 2009.

FAILURE ANALYSIS: A SILENT WAY TO SAVE LIVES

ABSTRACT: Failure analysis in materials is a silent activity performed by specialists with the purpose of solving a puzzle whose assembling is capable of saving lives. Determining the cause of an in-service failure warns of the latent hazards and prevents the occurrence of similar events. This article is about a failure analysis of the flexible coupling blade set of a civil-use helicopter. This work later helped identify other aircraft with the same kind of problem and, thus, the ultimate purpose of failure analysis was accomplished, namely, the one of actively contributing to flight protection.

KEYWORDS: **Failure Analysis.** Flight Safety. Investigation of Accidents and Incidents. Flexible Coupling. Corrosion.

SUPORTE PSICOLÓGICO APÓS OCORRÊNCIA DE ACIDENTE AERONÁUTICO: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA

Márcia Regina Molinari Barreto¹
Cíntia Saba Fonseca²

Artigo submetido em 15/01/2010.
Aceito para publicação em 02/03/2010.

RESUMO: O presente artigo apresenta o suporte psicológico prestado a um esquadrão aéreo da Força Aérea Brasileira em decorrência do acidente sofrido, o qual vitimou, fatalmente, quatro membros de sua tripulação. Os objetivos deste trabalho se direcionaram para minimizar as consequências psicológicas verificadas em virtude da ocorrência do acidente, favorecendo o restabelecimento progressivo da efetividade do grupo na atividade aérea; facilitar a capacidade de enfrentamento do evento traumático, valorizando os recursos individuais e grupais de superação e prevenir a possibilidade da ocorrência do Transtorno por Estresse Pós-traumático. Empregou-se a técnica denominada Critical Incident Stress Debriefing (CISD) que tem sido empregada com sucesso, por profissionais de saúde e voluntários treinados, em diversos contextos tais como: conflitos armados, acidente aeronáutico e incidente de tráfego aéreo. Consiste em uma discussão em grupo, estruturada em sete fases, que pretende mitigar sintomas agudos, conduzir ao reconhecimento sobre a necessidade de acompanhamento psicológico e promover uma maior compreensão da fase crítica vivida.

PALAVRAS- CHAVE: Acidente aeronáutico. Trauma. Suporte psicológico.

1 INTRODUÇÃO

O mundo contemporâneo é pontuado por eventos que ameaçam a vida e a integridade física e psicológica das pessoas, o que contribui para a intensificação de sentimentos de impotência e insegurança. A violência urbana, os acidentes de grandes proporções e as catástrofes decorrentes de fenômenos naturais evidenciam a vulnerabilidade dos indivíduos e da sociedade a condições consideradas traumáticas.

A experiência traumática produz reações cognitivas, emocionais, comportamentais e somáticas intensas e, em geral, transitórias para a maioria das pessoas, porém, para algumas estes sintomas poderão se prolongar por um longo período e fazer com que as vítimas amarguem prejuízos emocionais intensos, com

¹ Tenente Coronel Psicóloga da Força Aérea Brasileira. Elemento credenciado SIPAER desde 1988. Realiza o Mestrado Profissional em Segurança de Aviação e Aeronavegabilidade Continuada no Instituto Tecnológico de Aeronáutica. É a Vice Diretora do Instituto de Psicologia da Aeronáutica. mmolinarister@gmail.com

² Psicóloga do Instituto de Psicologia da Aeronáutica. Especialista em Psicologia do Trabalho e Organizacional. Especialista em Ergonomia e Usabilidade. Elemento credenciado SIPAER. cintiasaba@gmail.com

danos a sua vida familiar, profissional e social.

Pesquisas têm demonstrado que proporcionar apoio psicológico, no sentido de reforçar os mecanismos de enfrentamento e adaptação dos indivíduos submetidos a um evento traumático, contribui positivamente para o processo normal de recuperação e previne a ocorrência de transtornos associados ao trauma.

A ocorrência de um acidente aeronáutico afeta psicologicamente não apenas os sobreviventes, mas também os familiares das vítimas, colegas de trabalho e profissionais que atuam no resgate e atendimento de emergência no local do acidente.

Em decorrência do acidente ocorrido com um helicóptero militar, o qual vitimou fatalmente quatro integrantes que compunham aquela tripulação, o Instituto de Psicologia da Aeronáutica (IPA) foi consultado quanto à possibilidade de disponibilizar uma equipe de psicólogos para aplicar metodologia de suporte psicológico após o evento

Dessa forma, o IPA designou uma equipe de três psicólogas especializadas em atuação em situações críticas, dentre elas, acidente aeronáutico. A essa equipe, foram agregadas mais duas psicólogas, uma do efetivo do Quarto Serviço de Proteção ao Voo (SRPV) e a outra do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), dada às suas competências profissionais na área.

A intervenção psicológica objetivou os seguintes aspectos:

- minimizar as consequências psicológicas verificadas em virtude da ocorrência do acidente, favorecendo o restabelecimento progressivo da efetividade do esquadrão na atividade aérea;
- facilitar o enfrentamento do evento traumático, valorizando os recursos individuais e grupais de superação;
- prevenir a possibilidade da ocorrência do Transtorno de Estresse Pós-Traumático no efetivo do referido esquadrão;
- assessorar, tecnicamente, as chefias para o acompanhamento do efetivo diante de possíveis reações decorrentes do impacto provocado pela situação crítica.

2 HISTÓRICO

As experiências traumáticas fazem parte da história da humanidade e podem ser definidas como experiências fora da classe de eventos rotineiros, nos quais as

demandas impostas sobre o ser humano ultrapassam sua capacidade de reação e enfrentamento.

Os primeiros estudos científicos sobre trauma datam do final do século XIX e associavam os sintomas psicológicos apresentados por combatentes a danos do sistema nervoso ou a sinais de fraqueza e covardia.

No decorrer da I e II Guerras Mundiais, termos como shell shock, neurose de guerra e fadiga de batalha eram usualmente empregados e relacionados aos sintomas apresentados por alguns combatentes. As intervenções incluíam hipnose, "sessões de desabafo" no campo de batalha e, em alguns casos, a utilização de choque elétrico.

A partir da Guerra do Vietnã, as sequelas emocionais apresentadas por muitos veteranos foram efetivamente consideradas resultantes da experiência nos campos de batalha.

Em 1980, com a 3ª edição do Manual Diagnóstico e Estatístico da Associação Americana de Psiquiatria, o diagnóstico de Transtorno por Estresse Pós-Traumático (TEPT) foi reconhecido e englobou uma série de sintomas decorrentes da exposição do indivíduo a situações não rotineiras e impactantes.

Desde então foram desenvolvidas uma série de abordagens para a prevenção e tratamento do TEPT. Uma técnica que alcançou grande projeção e até hoje é muito utilizada na intervenção pós-criese, para pequenos grupos, é o Critical Incident Stress Debriefing (CISD).

3 RESPOSTAS AO TRAUMA

O diagnóstico de TEPT necessita da presença de um fator desencadeante externo, que ponha em risco a integridade física ou emocional do indivíduo, e os sintomas devem apresentar uma duração superior a um mês.

As pessoas submetidas a um evento traumático apresentam diversas reações que são consideradas normais para um evento anormal as quais englobam: sintomas físicos (tensão muscular, dor de cabeça, perda de apetite, dificuldade para respirar, cólicas, diarreias); sintomas emocionais (depressão, raiva, medo, ansiedade, culpa, sentimento de impotência); sintomas cognitivos (dificuldade de memória, concentração, tomada de decisões e resolução de problemas); e sintomas comportamentais (isolamento ou agitação, problemas de sono, irritabilidade, mudança no apetite).

Para a maioria das pessoas, estes sintomas são transitórios e, após algumas semanas, o equilíbrio é restabelecido. Para outras, entretanto, se prolongam por muito tempo e evoluem para o desenvolvimento de transtornos psicológicos e psiquiátricos tais como: transtorno de estresse pós-traumático (TEPT), depressão, ansiedade generalizada, aumento do uso de álcool e drogas os quais, comprometem, de modo significativo, sua vida familiar, social e profissional.

Indivíduos com TEPT repetidamente revivem a situação traumática através de imagens intrusas, sonhos e pensamentos durante a vigília. A exposição a situações que se assemelham em algum aspecto ao evento traumático causam intenso estresse, fazendo com que o indivíduo evite lugares, atividades e pessoas que tragam de volta suas lembranças. Apresentam também sintomas persistentes de excesso de excitação, sob a forma de dificuldade de adormecer e permanecer dormindo, hipervigilância, respostas de sobressalto e irritabilidade excessiva.

A Associação Americana de Psiquiatria estima que entre 9% e 20% dos indivíduos expostos a uma situação traumática desenvolverão TEPT (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 1995).

4 ABORDAGEM METODOLÓGICA

O CISD foi concebido por Jeffrey Mitchell e George Everly em 1989 e descreve o modelo de assistência preventiva utilizado por eles junto aos profissionais dos serviços de emergência após um incidente crítico. Como referência, para sua estruturação, os autores tomaram por base, o modelo de intervenção da psiquiatria militar utilizada para reabilitação psicológica dos soldados desde a II Guerra Mundial.

Fundamenta-se na hipótese de que o desenvolvimento de sequelas adicionais, relacionadas aos eventos traumáticos, pode ser minimizado através da narrativa da situação, da oportunidade dos indivíduos terem suas experiências normalizadas pelos facilitadores do processo e de acessarem informações sobre gerenciamento de estresse.

Na experiência ocorrida com o esquadrão aéreo militar, optou-se pela realização do CISD que tem sido aplicado com resultados positivos em diversos contextos tais como: conflitos armados, acidente aeronáutico e incidente de tráfego aéreo.

O CISD consiste em uma discussão estruturada, prevista em protocolo, com sete fases: introdução, fato, pensamento, reações emocionais, informação e re-entrada (EVERLY; MITCHELL, 2000).

Na fase chamada de introdução, os profissionais se apresentam; os objetivos são explicados e as expectativas do grupo são levantadas. Na fase seguinte, é solicitada uma narrativa dos fatos ocorridos. A terceira etapa permite a descrição das reações cognitivas e a transição para a expressão das reações emocionais, o próximo passo do protocolo. Na sequência são identificados os sintomas manifestados por cada participante e a transição para o nível cognitivo é realizada. Informações sobre o manejo do estresse são oferecidas no próximo passo. No fechamento da sessão as ambiguidades são clareadas.

O CISD é realizado em grupo homogêneo, com um profissional de saúde mental e um ou dois voluntários treinados facilitando o processo.

Seus objetivos são: mitigar o impacto psicológico advindo da experiência traumática, acelerar os processos normais de recuperação, identificar indivíduos que irão necessitar de atendimento continuado, bem como prevenir a ocorrência do TEPT e de outros transtornos decorrentes da exposição a evento traumático.

Na intervenção junto ao Esquadrão de helicópteros, os grupos atendidos foram formados por militares voluntários que desejaram receber o suporte psicológico.

Foram atendidos, voluntariamente, 64 (sessenta e quatro) militares, pilotos e pessoal das áreas de manutenção aeronáutica e administrativa, divididos em sete grupos. Foi também realizado um atendimento individual com um dos sobreviventes do acidente.

5 PLANEJAMENTO E ATIVIDADES REALIZADAS

5.1 Planejamento

Ao ser acionada, a equipe envolvida dedicou-se ao delineamento de prioridades, necessidades para execução do trabalho e definição de etapas a serem executadas, conforme relacionado a seguir:

- contato com o Oficial Médico do Esquadrão para informações preliminares sobre a ocorrência e o estado de ânimo dos militares;

- solicitação para divulgação da informação sobre o trabalho que seria executado a fim de reunir o maior número possível de participação voluntária;
- estabelecimento da metodologia a ser empregada;
- elaboração de folheto informativo a ser distribuído para o efetivo, abordando os seguintes temas - O que é evento traumático; sinais e sintomas da reação de estresse em resposta a um evento traumático (físicos, cognitivos, interpessoais, emocionais, comportamentais e espirituais); orientações individuais, para familiares e amigos sobre como facilitar os processos normais de recuperação;
- definição de instrumento a ser utilizado para avaliação do nível de estresse do Esquadrão; e
- confecção de ficha para a avaliação do grupo quanto ao suporte psicológico oferecido.

5.2 Realização das atividades

A realização das atividades de suporte psicológico transcorreu durante quatro dias, de acordo com as seguintes etapas:

- apresentação do trabalho ao Comandante da Organização onde está sediado o Esquadrão;
- reuniões da equipe de psicólogos com o Oficial Médico do Esquadrão e com o representante do setor de segurança operacional;
- organização dos grupos de suporte psicológico, dividindo-os por afinidades de tarefas e hierarquia militar e do atendimento individual ao militar sobrevivente;
- informação devolutiva sobre trabalho realizado ao Comandante da Organização; e
- elaboração de relatório das atividades realizadas e encaminhamento deste ao Comando que a Unidade Aérea é subordinada .

Após 2 meses da realização do suporte psicológico, outra visita foi feita ao Esquadrão para acompanhar as possíveis consequências do acidente. Nessa oportunidade foram realizadas as seguintes atividades:

- aplicação de instrumento de avaliação do nível de estresse com os objetivos de levantar a presença de sintomas; aplicação de Ficha de Avaliação sobre o suporte psicológico prestado; e
- elaboração de relatório para assessorar o Comando no gerenciamento do estresse.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o objetivo de avaliar os resultados da intervenção, foi elaborado, pelo Instituto, uma Ficha para ser respondida por aqueles que receberam o referido apoio psicológico. A essa Ficha, responderam 36 (trinta e seis) militares, significando 56,25% da amostra atendida.

O instrumento de avaliação foi confeccionado com questões abertas e fechadas, podendo apresentar, portanto respostas individuais registradas em mais de uma das categorias.

Com relação aos motivos que contribuíram para a decisão de participar do grupo de apoio psicológico, as respostas dos militares foram agrupadas em cinco categorias conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1- Ficha de Avaliação: Motivação para participar do grupo de apoio psicológico

CATEGORIA DE RESPOSTAS	F
Conhecimento	21
Expressão de sentimentos	10
Assistência	05
Outros	04
Atuação médico do esquadrão	03
TOTAL DE RESPOSTAS	44

Na categoria conhecimento foram alocadas as respostas que apontam para a necessidade de adquirir uma compreensão dos sintomas vivenciados, das reações observadas em companheiros do Esquadrão e dos fatores que podem ter contribuído para a ocorrência do acidente.

Com relação à categoria expressão de sentimentos, as respostas se referem à oportunidade de manifestar e compartilhar afetos e emoções decorrentes da perda

de companheiros e amigos de trabalho. Incluem-se também respostas relacionadas à sensação de apoio e conforto mútuos.

A categoria assistência diz respeito à motivação de prestar auxílio aos colegas de esquadrão e familiares na superação das dificuldades resultantes do acidente.

Agrupou-se na categoria "outros", participações motivadas pelo cumprimento de ordem superior e respostas resultantes da necessidade de emissão de críticas sobre as condições gerais de trabalho.

Por último, foi computada na categoria "Atuação médico de esquadrão", respostas que indicaram a capacidade de convencimento desse profissional e a confiança nele depositada.

De acordo com o levantamento realizado, o Esquadrão tomou conhecimento da atividade de suporte psicológico pelos seguintes meios: Oficial Médico de Esquadrão (15); formatura diária (7); Oficial representante do setor de segurança operacional (5); Comandante do Esquadrão (5) pilotos do Esquadrão (3); resposta não informativa (1).

Observou-se o importante papel desenvolvido pelo Oficial Médico do Esquadrão, ao divulgar esse tipo de trabalho. Tal aspecto é reforçado pela análise contida na questão anterior. Cabe ressaltar que foi fator decisivo para o envolvimento desse profissional na atividade, o fato de ter realizado o Módulo III - "O Pós-Acidente" - do Curso de Extensão em Psicologia Aplicada à Aviação, desenvolvido pelo IPA, o qual enfatiza as possibilidades de intervenção na área de Psicologia em situações de crise.

Quanto ao atendimento das expectativas dos participantes, com relação ao suporte psicológico oferecido, as respostas da Ficha de Avaliação apresentaram a seguinte distribuição de respostas: parcialmente (20); sim (09); não (05); e em branco (02).

A possibilidade de expressar sentimentos, emoções e opiniões e a compreensão dos sintomas foram os aspectos mais ressaltados pelos integrantes que assinalaram ter tido suas expectativas atendidas com o suporte psicológico oferecido.

Em relação ao conteúdo dessa categoria de respostas, verificou-se a coerência entre esse e os motivos apresentados que levaram o efetivo a buscar o suporte psicológico.

Quanto ao atendimento parcial das expectativas, os aspectos positivos enfatizaram também a oportunidade de expressão das emoções, sentimentos e opiniões, enquanto os negativos apontaram para a curta duração do suporte e ao não encaminhamento das condições de trabalho do Esquadrão, manifestadas durante as sessões do suporte.

Com relação ao não atendimento das expectativas, os aspectos assinalados reportaram a não inclusão de familiares nessa atividade, a inexistência de parecer sobre as condições do aeronavegante para mantê-lo afastado temporariamente da atividade aérea. Cumpre esclarecer que este tipo de apoio contempla a participação de familiares, pois são considerados vítimas secundárias do desastre. Entretanto, o tempo disponibilizado pela Organização para a atividade não permitiu a extensão para o atendimento desse grupo. Pensando nessa lacuna, foram distribuídos, para o efetivo, folhetos, contendo informações de como reconhecer e lidar com as manifestações decorrentes do acidente.

Em relação ao afastamento ou retorno de aeronavegante ao voo, é importante destacar que esse não é constituído como objetivo do trabalho de apoio psicológico, mas sim o possível encaminhamento para acompanhamento terapêutico, se assim o mesmo concordar.

Sabe-se que um evento traumático pode provocar reações emocionais, sinais físicos de ordem variada, desequilíbrio nos contatos sociais e sentimentos de impropriedade e vazio espiritual. Tais aspectos podem também apresentar potencial para interferir nas habilidades normais de desempenho de uma atividade, surgindo imediatamente após a ocorrência, horas dias ou, em alguns casos, semanas ou mesmo meses podem se passar antes do aparecimento de uma reação de estresse.

Com o objetivo de levantar sinais (físicos, sociais, emocionais, mentais e espirituais) que indicam a presença de níveis diferenciados de estresse, foi aplicado o Inventário de Estresse, de Arthur Rowsnan (1998).

Para levantamento, tratamento e análise dos dados, o efetivo foi dividido em dois grupos (aeronavegantes e não aeronavegantes).

Apesar de não possuir validação na população brasileira, o instrumento permitiu uma avaliação de estresse, considerando-se o enfoque qualitativo. Desse modo, a aplicação do inventário foi bastante útil, pois resultou em importante retorno, principalmente para o Oficial Médico do Esquadrão, que vem acompanhando o efetivo in loco e desenvolvendo ações preventivas de valia.

O resultado dessa avaliação indicou a presença de nível de estresse moderado em ambos os grupos, levando a crer que, de modo geral, o efetivo dispõe de recursos internos adaptativos para lidar com situações emergenciais (Tabela 2). Importante acrescentar que o monitoramento desse estado do grupo se estendeu por um período de 12 meses.

Tabela 2: Distribuição de respostas - Inventário de Estresse

AERONAVEGANTES			NÃO AERONAVEGANTES		
SINAIS	%SIM	%NÃO	SINAIS	%SIM	%NÃO
Físicos	21,82	78,18	Físicos	21,43	78,57
Sociais	33,53	66,47	Sociais	31,93	68,07
Emocionais	26,67	73,33	Emocionais	29,76	70,24
Mentais	29,70	70,30	Mentais	34,20	65,80
Espirituais	10,05	89,17	Espirituais	19,05	80,95

A partir da avaliação procedida, além de observações empíricas e de dados colhidos informalmente, pode-se concluir que o Esquadrão indica possuir condições favoráveis para desenvolver o processo normal de recuperação diante de um evento que rompe com a rotina e a sensação de previsibilidade.

7 CONCLUSÕES

Tendo em vista os aspectos expostos, pode-se tecer as seguintes considerações finais:

- a organização depositou confiança e crédito no serviço de suporte psicológico coordenado pelo IPA uma vez que direcionou a solicitação para intervenção dessa natureza;
- o trabalho foi bem recebido pelos integrantes do Esquadrão, sendo a participação voluntária, observando-se uma adesão significativa dos militares às atividades desenvolvidas;
- a qualificação do Oficial Médico do Esquadrão em atuação Pós-Acidente constituiu-se de fator facilitador na interface do efetivo com a equipe de psicólogas;
- o envolvimento e interesse manifestados pelo Comando e pela sua assessoria, na área de segurança operacional, foram fundamentais no que se refere ao restabelecimento e manutenção da saúde mental do efetivo; e

- a equipe de suporte psicológico proporcionou ao efetivo voluntário a oportunidade de manifestar, compartilhar, procurar entender e administrar os sentimentos vividos a partir da situação de crise, estabelecida com o acidente, empregando técnica protocolar reconhecida para intervenção de grupos funcionais.

Neste sentido, segundo Yalom (1970), o fator de cura mais significativo em processos ocorridos em grupo é a interação e o aprendizado com outros membros do grupo (cooperação entre os elementos, identificação e ajuda mútua), aspecto esse vivenciado pelos grupos afins.

Em suma, decorrente da avaliação procedida pelos membros do Esquadrão, a intervenção pós-acidente apresentou resultado positivo para contribuição do reequilíbrio organizacional. Apontou a necessidade, entretanto, de expansão deste trabalho para contemplar o meio familiar do grupo atingido, aspecto a ser observado a partir do projeto já em desenvolvimento por este Instituto em parceria com o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), órgão executivo e doutrinário do Estado-Maior do Comando da Aeronáutica, dedicado à investigação e à prevenção de acidentes aeronáuticos no Brasil.

O relato sobre essa experiência, ora apresentada, bem como o fruto de anos de estudos sobre as consequências psicológicas sucedidas a partir da exposição de indivíduos a situações traumáticas, permitiu, ao corpo técnico especializado do IPA, a ampliação desse trabalho para outros focos de atuação, como por exemplo, os militares brasileiros, do Comando da Aeronáutica, deslocados para prestarem a ajuda humanitária para o Haiti, após ocorrência de terremoto.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais**: DSM-IV. 4. ed. Porto Alegre: Artes Médicas; 1995.

ATMA DESENVOLVIMENTO HUMANO. **Curso de Extensão Gerenciamento de Incidente Crítico**: apostila. São Paulo, 2007.

LEONHARD, Jörg; VOGT, Joachim. **Critical incident stress management in aviation**. England: Ashgate Publishing Limited, 2006.

MITCHELL, J. T.; EVERLY, G. **Critical incident stress debriefing: an operations manual**. 3. ed. Ellicott City, MD: Chevron Publishing Corporation, 2001.

ROSE, S; TEHRANI Noreen. **History, methods and development of psychological debriefing:** professional practice board working party. United Kingdom: British Psychological Society, 2002

ROTH, Wolfgang. Prevention and Treatment of Post-Traumatic Stress Effects In: GOETERS, Klaus. (Ed). **Aviation Psychology:** practice and research. England: Ashgate Publishing Limited, 2004.

YALOM, I. D. **The Theory and Practice of Group Psychotherapy.** New York: Basic Books , 1970.

PSYCHOLOGICAL SUPPORT AFTER THE OCCURRENCE OF AERONAUTICAL ACCIDENTS: REPORT OF AN EXPERIENCE

ABSTRACT: This article presents the psychological support provided to a Brazilian Air Force air squadron on account of an aircraft accident which killed a crew of four. The objectives of this work are: mitigating the psychological consequences originated by the accident, so as to favor the progressive reestablishment of the group's effectiveness in the air activity; facilitating the capacity to cope with traumatic events by valorizing both the individual and group recovery resources, and preventing the occurrence of Post-Traumatic Stress Disorders (PTSD). The technique adopted was the Critical Incident Stress Debriefing (CISD), which has been successfully applied both by health professionals and trained volunteers in several contexts, such as armed conflicts, aircraft accidents and air traffic incidents. It consists of group discussions structured in seven phases, which are intended to mitigate acute symptoms, induce to the recognition of the need of psychological assistance, as well as promote a better understanding of the critical phase being experienced.

KEYWORDS: Aeronautical accident. Trauma. Psychological support.

A CULTURA ORGANIZACIONAL COMO FATOR CONTRIBUINTE PARA UM ACIDENTE AERONÁUTICO: ESTUDO DE CASO GOL 1907

Eduardo Afonso Pereira ¹
Juliano Boscaine Simonato ²
Lucas Thijssen Berbel ³

Artigo submetido em 31/05/2010.

Aceito para publicação em 19/07/2010.

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo estudar a cultura organizacional e identificar como sua presença pode contribuir para um acidente aeronáutico. Para que o objetivo fosse alcançado, foi realizada uma revisão da literatura sobre cultura organizacional e fatores contribuintes na aviação. Com o intuito de agregar valor ao trabalho proposto, foi feito um estudo de caso do acidente envolvendo o voo 1907 da empresa brasileira Gol Linhas Aéreas Inteligentes e o jato executivo EMB 135BJ – Legacy, operado pela ExcelAire. Ao realizar este trabalho, foi possível identificar como a cultura organizacional no âmbito do controle de tráfego aéreo contribuiu para a concretização do acidente aeronáutico.

PALAVRAS-CHAVE: Cultura organizacional. Fator Contribuinte. Acidente Aeronáutico.

1 INTRODUÇÃO

Diferentemente dos demais modais de transporte, o modal aéreo tornou-se cada vez mais seguro nos últimos vinte anos, mas os acidentes continuam ocorrendo (HELMREICH; DAVIES, 2004).

Falhas de trabalho em equipe nas organizações que operam em ambientes complexos podem ter efeitos catastróficos. De acordo com Helmreich e Davies (2004), mais de dois terços (2/3) dos acidentes aeronáuticos envolvem erro humano como fator principal. Esse dado contrasta, segundo os autores, com o decréscimo no número de acidentes relacionados à falha mecânica como fator primário. Quando o erro humano é citado como maior fator contribuinte em um acidente aeronáutico, tal fato ocorre mais na forma de falhas de trabalho em equipe em áreas como a comunicação (BOEING COMMERCIAL AIRCRAFT, 2002).

Do ponto de vista dos Fatores Humanos, nenhuma operação está livre do

¹ Bacharel em Aviação Civil pela Universidade Anhembi Morumbi, Pós-Graduando em Segurança de Voo pela Universidade Anhembi Morumbi e Elemento Credenciado em Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. eafonsopereira@ymail.com

² Piloto Comercial, Instrutor de Voo, Bacharel em Aviação Civil pela Universidade Anhembi Morumbi, Pós-Graduando em Segurança de Voo pela Universidade Anhembi Morumbi e Elemento Credenciado em Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. juliano.b.s@hotmail.com

³ Bacharel em Aviação Civil pela Universidade Anhembi Morumbi, Pós-Graduando em Segurança de Voo pela Universidade Anhembi Morumbi e Elemento Credenciado em Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. lester_lucas@hotmail.com

erro cometido pelo homem. Pelo fato de a falha humana ser uma realidade, foram desenvolvidas diversas teorias para explicar sua existência. Conta Martins, et al (2006), que o erro humano pode ser causado desde uma incompatibilidade física até por complexos fatores psicológicos (HELMREICH; MERRITT, 1998; FAA, 2002).

Na prevenção de acidentes aeronáuticos, o estudo relacionado com o Fator Humano é de extrema importância, uma vez que as pessoas que operam em um sistema complexo como o da aviação irão, de acordo com Helmreich (1998), cometer erros.

O termo Fator Humano, segundo Martins et al (2006), pode ser muito abrangente. Dessa maneira, o termo deve ser bem definido, evitando diferentes entendimentos.

A Organização de Aviação Civil Internacional (ICAO) define o conceito de Fator Humano como:

o estudo das capacidades e das limitações humanas oferecidas pelo local de trabalho. É o estudo da interação humana em suas situações de trabalho e de vida: entre as pessoas e máquinas e equipamentos utilizados, os procedimentos escritos e verbais, as regras que devem ser seguidas, as condições ambientais ao seu redor e as interações com as outras pessoas” (ICAO, 2003; MARTINS et al, 2006).

Como podemos observar na definição acima proposta, o conceito Fator Humano envolve diversas características do ser humano em diversos ambientes. Sendo assim, o homem não pode ser tratado de maneira isolada, uma vez que sua interação com o restante do sistema se faz necessária para a operação do mesmo.

A tripulação, os controladores de tráfego aéreo, engenheiros, técnicos de manutenção e demais profissionais funcionam como um grande grupo e a influência grupal exerce importante papel na determinação de comportamentos e de desempenho.

No presente artigo serão abordados os fatores relacionados com a cultura organizacional, nesse caso, as variáveis organizacionais presentes em um acidente aeronáutico. Para facilitar a compreensão dos conceitos propostos e enriquecer o trabalho, será feito um estudo de caso do acidente envolvendo a colisão entre o voo 1907 da empresa brasileira Gol Linhas Aéreas Inteligentes e a aeronave EMB 135BJ – Legacy da ExcelAire.

Optou-se pela escolha do acidente envolvendo as aeronaves citadas pelo

fato de um evento raro, como a colisão entre duas aeronaves em voo de cruzeiro, de acordo com Yin (2009), justificar a elaboração de um estudo a respeito.

2 CULTURA

Desde a década de 80, os estudos sobre cultura aumentaram consideravelmente no meio acadêmico. Contam Allaire e Firsirotu (1984) que nos últimos 20 anos propõe-se que as organizações detêm culturas presentes em seu sistema, fato esse proposto em decorrência do aumento do número de estudos a respeito.

Apesar de o assunto ter sido relevante nos últimos tempos, isso não o torna simples. O mesmo autor ainda nos propõe que a palavra “cultura” pode ser prematuramente definida utilizando apenas uma palavra presente na literatura. Tal simplicidade na definição da palavra não é adequada, uma vez que um conceito de tamanha complexidade não pode ser definido de maneira simplória (MAMEDE, 2004).

No ano de 1952, foram encontradas, segundo Allaire e Firsirotu (1984), mais de 160 definições sobre cultura. No presente estudo, serão apresentadas algumas definições propostas por autores em diferentes épocas, permitindo identificar, ou não, um padrão na definição de cultura.

2.1 Definição

Uma das primeiras definições de cultura foi proposta por Tylor (1871) apud Laraia (1992):

aquele todo complexo que inclui conhecimento, crença, arte, morais, leis, costumes e qualquer outra capacidade ou hábito adquiridos pelo homem como membro de uma sociedade”. Tal definição é coerente e corresponde com as demais literaturas atuais (TYLOR, 1871, apud LARAIA, 1992)

Goodenough (1957) propõe uma abordagem onde a cultura é um sistema de conhecimento, crenças, padrões de percepção, avaliação e ação. Sendo assim, a cultura é uma forma das coisas que as pessoas têm na mente, seu próprio modelo de percepção, relacionamento e como é feita sua interpretação. O autor finaliza dizendo que a cultura, independente do conhecimento e crença do indivíduo, consiste em operar de uma maneira que faça o indivíduo ser aceito como membro

de uma sociedade.

De acordo com Helmreich e Davies (2004), a cultura representa os valores, crenças e comportamentos compartilhados por membros de determinados grupos. A cultura, segundo os autores, pode ter consequências múltiplas. Entre elas, o modo como uma informação é compartilhada pela fala direta ou indireta.

Helmreich e Davies (2004) propõem que existem três principais tipos de cultura, que de certa maneira se relacionam. São elas: cultura nacional, cultura profissional e cultura organizacional.

A cultura nacional representa componentes de nacionalidade, incluídas normas, atitudes e valores. Os autores citam como exemplo de cultura nacional o fato de jovens não questionarem os mais experientes.

A cultura profissional define as normas, atitudes, valores e práticas associadas com a profissão. Como exemplo, podemos citá-los, com referência aos autores, aspectos positivos e negativos. Entre eles, a motivação e orgulho da profissão como aspecto positivo e, como aspecto negativo, o treinamento exigido para se obter a perfeição e a percepção de invulnerabilidade.

Por último, a cultura organizacional define as normas, atitudes, valores e práticas aplicadas a uma organização. Um exemplo da importância da cultura organizacional pode ser encontrada nas investigações de acidentes aeronáuticos. Helmreich e Davies (2004) citam que estudos mostram que culturas organizacionais deficientes são precursoras de desastres, em decorrência da falta de preocupações com a segurança, pressões operacionais, deficiente liderança, conflitos no gerenciamento e clima organizacional negativo.

3 CULTURA ORGANIZACIONAL

Antonsen (2009), em seu estudo *Safety culture and the issue of power*, faz uma proposta em que a cultura organizacional nunca é politicamente neutra, mas é como se refletisse os valores e pontos-de-vista de grupos dominantes na organização.

A maioria dos pesquisadores sobre cultura organizacional detém uma visão sobre a cultura como produto e processo, sendo produzida e reproduzida por meio da interação diária entre pessoas (ANTONSEN, 2009). É com referência nessa afirmação que o autor ainda propõe que a cultura organizacional é produzida

localmente e que os gerentes de uma organização não podem esperar moldar a cultura organizacional de acordo com seus critérios.

Dessa maneira, grandes organizações podem ter “subculturas locais” que podem se opor a ideologia e os valores da organização, podendo acarretar em ações e reações não previstas ou planejadas. Hopkins (2006) afirma que toda a organização tem uma cultura, ou algumas vezes diversas subculturas, e que pode-se esperar que tal cultura afetará a segurança.

A cultura organizacional pode contribuir para que os funcionários de determinada entidade possam atingir os objetivos propostos, atuando como um “guia” para o sucesso corporativo. Mas da mesma maneira que pode conduzir um comportamento desejado, podem ocorrer efeitos adversos ao sucesso da organização (ROBBINS, 1996).

Acidentes envolvendo a cultura organizacional podem ocorrer em qualquer tipo de organização, uma vez que sua formação deve-se a existência de pessoas interagindo. Na indústria aeronáutica, um clássico exemplo de estudo que relaciona um acidente com a cultura organizacional, é o do ônibus espacial Challenger em 1986.

3.1 DEFINIÇÃO

Em sua definição para cultura, sob o ponto de vista das organizações, Geertz (1989) diz que a mesma é decorrente da história de uma entidade e do sistema criado e alimentado pela liderança antiga e presente, devendo ser interpretada pelos seus membros, acarretando em um aumento do compromisso dos indivíduos para com a organização.

Schein (1986) apud Mamede (2004) propõe uma definição sobre cultura organizacional da seguinte maneira:

Um padrão de pressupostos básicos compartilhados os quais o grupo adquiriu à medida que resolveu seus problemas de adaptação externa e integração interna, e que funciona suficientemente bem para ser considerada válida. Portanto, essa experiência pode ser ensinada aos novos integrantes como forma correta de perceber, pensar e sentir-se em relação a esses problemas (SCHEIN, 1986, apud MAMEDE, 2004).

Os autores ainda propõem três níveis semelhantes para a compreensão da cultura organizacional. Em um primeiro nível destacam-se os artefatos visíveis, ou

seja, todos os elementos visíveis de uma organização como a vestimenta dos colaboradores e a própria estrutura física do local de trabalho. Em um segundo nível, encontram-se os valores que governam o comportamento das pessoas. Obtidos por meio de entrevistas ou a partir de análises de documentos formais, tais valores representam, segundo os autores, apenas manifestações individuais baseadas na cultura, ocultando razões subjacentes de comportamento. Por fim, Schein e Mamede apresentam o nível dos pressupostos inconscientes. Tal nível demonstra que valores compartilhados por um grupo determinam a realidade organizacional, sobretudo para a resolução de problemas, interferindo diretamente na maneira como os indivíduos percebem, pensam e sentem tal realidade.

4 FATOR CONTRIBUINTE

Um acidente aeronáutico nunca é um evento ocorrido devido a um único fator contribuinte presente, mas sim da combinação deles. O Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) define o fator contribuinte de um acidente aeronáutico como:

Condição (ato, fato, ou combinação deles) que, aliada a outras, em sequência ou como consequência, conduz à ocorrência de um acidente aeronáutico, de um incidente aeronáutico ou de uma ocorrência de solo, ou que contribui para o agravamento de suas consequências (BRASIL, 2008b)

Basicamente, os fatores contribuintes são divididos pelo CENIPA em duas áreas: Fator Humano e Fator Material. Além da divisão em duas áreas distintas, existe ainda a subdivisão do Fator Humano em:

Aspecto Médico: área dos Fatores Humanos em que há o envolvimento de conhecimentos médicos e fisiológicos que são pesquisados para definir a presença de variáveis desta natureza e a forma de sua participação nos eventos;

Aspecto Psicológico: é a participação de variáveis psicológicas individuais, psicossociais ou organizacionais no desempenho da pessoa envolvida; e

Aspecto Operacional: refere-se ao desempenho do ser humano nas atividades diretamente relacionadas com o voo (BRASIL, 2008b).

No presente trabalho estamos dando enfoque na cultura organizacional como fator contribuinte de um acidente. No Brasil, quando se pesquisa a contribuição do aspecto psicológico para a ocorrência de um acidente, são consideradas três categorias de variáveis condicionantes do desempenho humano (BRASIL, 2008a), a seguir:

- Variáveis individuais: características e processos típicos do indivíduo, tais como, personalidade, atitudes, motivação, hábitos, etc;
- Variáveis psicossociais: aquelas que se estabelecem nas relações entre o indivíduo e o meio, tais como o relacionamento interpessoal e fora dele, dinâmica intra e intergrupar, etc; e
- Variáveis organizacionais: que imprimem direções determinadas ou padrões aos comportamentos individuais ou grupais, tais como normas, regulamentos, clima e cultura da organização, condições de trabalho, etc.

5 ACIDENTE GOL 1907

5.1 Histórico do acidente

De acordo com o Relatório Final do acidente (BRASIL, 2008c), no dia 29 de setembro de 2006, uma aeronave comercial de passageiros, de bandeira brasileira, realizando o voo GLO1907 se chocou com uma aeronave executiva de bandeira norte-americana, o que se caracteriza como uma colisão em voo.

O voo GLO 1907 era realizado por uma aeronave Boeing B737-8EH, operado pela Gol Linhas Aéreas, de matrícula PR-GTD, tendo decolado do Aeroporto Internacional Eduardo Gomes, em Manaus, transportando seis tripulantes e 148 passageiros. O destino final da aeronave era o Aeroporto Internacional do Galeão, na cidade do Rio de Janeiro, sendo prevista uma escala técnica no Aeroporto Internacional de Brasília.

A aeronave executiva americana de matrícula N600XL se tratava de um Embraer EMB135BJ – Legacy, operado pela empresa de táxi aéreo ExcelAire. A aeronave decolou da cidade de São José dos Campos para a realização de voo de traslado com destino a cidade de Manaus, transportando dois tripulantes e cinco passageiros. No dia seguinte, a aeronave cumpriria a segunda etapa de voo programado até a cidade de Fort Lauderdale, no Estado americano da Flórida.

Ambas as aeronaves realizavam voo de cruzeiro no nível de voo 370, mas voando em rumos opostos da aerovia UZ6 que liga as áreas terminais de Brasília e Manaus.

Às 19:56 UTC, as aeronaves se chocaram frontalmente, colidindo suas asas. O Legacy perdeu parte do “winglet” da asa esquerda além de danos no estabilizador e

profundor esquerdos. Apesar dos danos estruturais a aeronave manteve-se controlável até a realização de um pouso de emergência no Campo de Provas Brigadeiro Veloso – SBCC, na região da Serra do Cachimbo – PA. Os ocupantes da aeronave saíram ilesos. Logo após a colisão, a aeronave da Gol perdeu cerca de um terço da asa esquerda, ficando incontrolável aos pilotos. A aeronave entrou em mergulho e teve separação estrutural em voo antes de colidir com o solo. Todos os ocupantes da aeronave faleceram no local.

Os destroços do Boeing B737-8EH caíram em meio à mata fechada, no município de Peixoto de Azevedo-MT, sendo encontrados pelas equipes de busca e salvamento no dia seguinte ao acidente.

Na data de ocorrência do acidente, o mesmo foi classificado como o maior acidente da história da aviação brasileira devido ao elevado número de mortes.

5.2 Cultura Organizacional no Acidente

De acordo com a Comissão de Investigação de Acidentes Aeronáuticos (CIAA), foi possível observar diversos fatores contribuintes no acidente anteriormente citado, incluindo aspectos psicológicos, fisiológicos e operacionais.

Entre as influências organizacionais presentes no acidente, o padrão de procedimento informal relativo à emissão de “clearances⁴” foi apontado pela CIAA como um dos fatores contribuintes no âmbito do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB).

Após realizar a entrevista com os controladores do Destacamento de Controle do Espaço Aéreo de São José dos Campos (DTCEA-SJ), a CIAA pôde identificar que os mesmos tinham o conhecimento dos procedimentos previstos na Instrução do Comando da Aeronáutica 100-12 (ICA 100-12 Regras do Ar e Serviços de Tráfego Aéreo), mas a autorização do voo, segundo os controladores, foi fornecida no padrão usual de transmissão do Centro de Controle de Área de Brasília (ACC-BS) (BRASIL, 2008c).

As autorizações parciais eram emitidas pelo ACC-BS ao DTCEA-SJ, que não as questionava, pois acreditava que havia motivos para a utilização desse tipo de procedimento. Dessa maneira, a CIAA observou que um padrão específico de

⁴ Autorização inicial de controle de tráfego aéreo.

autorização, diferente do previsto pela legislação, estava sendo adotado pelos controladores do ACC-BS e do DTCEA-SJ (BRASIL, 2008c).

A aplicação do conceito proposto por Hopkins (2006), na cultura organizacional presente no acidente, pode ser considerada, até certo ponto, válida. Uma grande organização pode deter uma cultura - ou subculturas - que pode afetar a segurança. O Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), no caso como uma grande organização, pode praticar uma cultura que não a mesma adotada pelo ACC-BS e o DTCEA-SJ. No caso citado, o DECEA pode adotar as práticas de “clearance”, contidas na legislação, enquanto outros elementos do seu sistema podem adotar outros procedimentos, contrastando com os valores defendidos pelo DECEA.

Cabe aqui uma reflexão a respeito da situação ocorrida: assumindo a hipótese que uma autorização incompleta seja praticada de maneira constante por um órgão de controle, o que não foi comprovado pela CIAA, o resultado dessa prática não poderia culminar apenas no acidente estudado no presente trabalho. Com base nessa premissa, podemos entender que essas autorizações já foram dadas anteriormente em algum momento, mas não culminaram em um acidente aeronáutico. Sendo assim, ficam as seguintes perguntas: A entrada de um elemento externo (no caso, a tripulação do Legacy) em um sistema em “equilíbrio” em que são praticadas ações fora de um padrão previsto, pode causar o desequilíbrio do mesmo, uma vez que até então as ações adotadas nunca levaram a um acidente grave? Se a tripulação que estava na aeronave Legacy fosse formada por pilotos brasileiros, elementos estes constituintes do sistema e teoricamente acostumados em receber as “autorizações incompletas”, a interpretação dos tripulantes, com relação à informação dada, seria a mesma?

6 CONCLUSÕES

O presente trabalho buscou estudar um assunto muito difundido nos últimos anos e que faz parte de qualquer organização: a cultura organizacional. Sua aplicação no contexto da aviação civil é oportuna e de extrema importância, uma vez que diversas culturas – tráfego aéreo, empresas aéreas, pilotos, etc – estão interagindo em um sistema altamente complexo.

Uma situação rara de acontecer (uma colisão em voo de cruzeiro entre duas aeronaves), que serve como exemplo para a elaboração de diversos estudos

pertinentes à segurança de voo - e que permite complementar o aprendizado dos interessados - deve ser trazida para o meio acadêmico.

Ao longo do trabalho, identificamos que, independentemente da definição de cultura abordada, a mesma resulta na adaptação do indivíduo ao sistema organizacional no qual está inserido.

No decorrer da descrição do acidente do Gol 1907, foi possível constatar, com referência à investigação realizada pelo CENIPA, que as práticas utilizadas na recepção e transmissão das autorizações incompletas eram consideradas normais e rotineiras, mesmo não sendo previstas na legislação vigente. Sendo assim, podemos observar a relação entre o caso estudado e a compreensão da cultura organizacional proposta por Schein (1986) apud Mamede (2004), principalmente no que diz respeito aos pressupostos inconscientes.

Por fim, é importante ressaltar que o assunto é extenso e de maneira alguma se esgota no presente trabalho. É importante ressaltar, também, que os autores não buscam questionar a legislação vigente no país, muito menos como é feita sua utilização pelas pessoas diretamente ligadas à mesma.

REFERÊNCIAS

ALLAIRE, Y.; FIRSIROTU, M. **Organization Studies**. Montreal: Egos: 1984;

ANTONSEN, Stian. Safety culture and the issue of power. **Safety Science**, Trondheim, p. 183-191, fev. 2009.

BOEING COMMERCIAL AIRCRAFT. **Statistical Summary of Commercial Jet Aircraft Accidents: Worldwide Operations 1959-2001**. Disponível em: <http://www.oaviao.com.br/oaviao_novo/diretorio_aero/seguranca_voo/Boeingaccidentstatsum59-01.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2010.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **MCA 3-6: Manual de Investigação do SIPAER**. Brasília: CENIPA, 2008a.

_____. **NSCA 3-1: Conceituação de Vocábulos, Expressões e Siglas de uso no SIPAER**. Brasília: CENIPA, 2008b.

_____. **Relatório Final A-022/CENIPA/2008**. Brasília: CENIPA, 2008c.

FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION (FAA). **FAA Research 1989 – 2002: Human Factors in Aviation Maintenance and Inspection/Human Factors Guide for Aviation Maintenance**, 2002. Disponível em: <<http://hfskyway.faa.gov/HFAMI/lpext.dll/FAA%20Research%201989%20-%202002/Infobase/1a4?fn=main-j-hfami.htm&f=templates>>. Acesso em: 20 abr. 2010.

GEERTZ, Clifford. **A Interpretação das Culturas**. Rio de Janeiro: LTC Editora, 1989.

GOODENOUGH, W. H. Cultural anthropology and linguistics. In: REPORT OF THE SEVENTH ANNUAL ROUND TABLE MEETING ON LINGUISTICS AND LANGUAGE STUDY. Washington D. C.: P.Garvin, 1957.

HELMREICH, Robert L; DAVIES, Jan M. Culture, threat, and error: lessons from aviation. **Canadian Journal Of Anesthesia**, p. 1-4, jun. 2004.

HELMREICH, R. L. ; MERRITT, A. C. **Culture at Work in Aviation and Medicine**: national, organizational, and professional influences. Aldershot, UK: Ashgate Publishing Limited; 1998.

HOPKINS, Andrew. Studying organisational cultures and their effects on safety. **Safety Science**, p. 875-889, dez. 2006.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). **Human Factors Guidelines for Aircraft Maintenance Manual (Doc 9824)**. Montreal: ICAO, 2003. Disponível em: <<http://www.icao.int/ANB/humanfactors/Documents.html>> Acesso em: fev. 2005.

LARAIA, Roque B. **Cultura Um Conceito Antropológico**, Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1992.

MAMEDE, Antônio Augusto do Canto. **A Influência da Cultura Organizacional nos Processos de Mudança**. 20 ago. 2004. Disponível em: <[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/4AD4782E13B055CB03256EF600506F48/\\$File/NT00090F7A.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/4AD4782E13B055CB03256EF600506F48/$File/NT00090F7A.pdf)>. Acesso em: 12 abr. 2010.

MARTINS, Daniela de Almeida. et al. O Conceito de Fatores Humanos na Aviação. **Qualidade de Vida e Fadiga Institucional**, Campinas, p.203-218, 2006. Disponível em: <http://www.fef.unicamp.br/departamentos/deafa/qvaf/livros/foruns_interdisciplinares_saude/livro_fadiga.html>. Acesso em: 23 abr. 2010.

ROBBINS, S. **Organizational Behavior**. [S.l.]: N J-Prentice Hall: 1996.

YIN, R. K. What makes an exemplary case study? In: YIN, R. K. **Case Study Research: design and methods**. 5. ed. California: Sage Publications Inc, 2009.

ORGANIZATIONAL CULTURE AS A FACTOR CONTRIBUTING TO AERONAUTICAL ACCIDENTS: GOL 1907 CASE STUDY

ABSTRACT: This paper aims at studying organizational culture and identifying how it may contribute to an aeronautical accident. In order to achieve this goal, we have carried out a literature review of organizational culture and contributing factors in aviation. So that value could be added to the work proposed, a case study of the midair collision involving the Brazilian GOL Flight 1907 and the ExcelAire EMB135BJ Legacy is introduced. Upon completion of the paper, it is possible to understand how the Air Traffic Control organizational culture contributed to the occurrence of the accident.

KEYWORDS: Organizational culture. Contributing Factor. Aeronautical Accident.

