UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA
CHARLES ROBERTO GARCEZ MACHADO

ASPECTOS E CAUSAS COMUNS NOS ACIDENTES E INCIDENTES AÉREOS OCORRIDOS ENTRE O LITORAL SUL FLUMINENSE E BAIXADA SANTISTA

Palhoça
2017

CHARLES ROBERTO GARCEZ MACHADO

ASPECTOS E CAUSAS COMUNS NOS ACIDENTES E INCIDENTES AÉREOS OCORRIDOS ENTRE O LITORAL SUL FLUMINENSE E BAIXADA SANTISTA

Monografia apresentada ao Curso de graduação em Ciências Aeronáuticas, da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel.

Orientação: Prof. Hélio Luis Camões de Abreu, Esp.

Prof (a) Mestre – MSc.
Prof (a) Doutor – Dr. (Dra.)

Palhoça
2017

CHARLES ROBERTO GARCEZ MACHADO

ASPECTOS E CAUSAS COMUNS NOS ACIDENTES E INCIDENTES AÉREOS OCORRIDOS ENTRE O LITORAL SUL FLUMINENSE E BAIXADA SANTISTA

Este monografia foi julgada adequada à obtenção do título de Bacharel em Ciências Aeronáuticas e aprovada em sua forma final pelo Curso de Ciências Aeronáuticas, da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Palhoça, 10 de junho de 2017.

_____

Professor orientador: Prof. Hélio Luis Camões de Abreu, Esp..
Universidade do Sul de Santa Catarina

_____

Prof. Avaliador: Cleo Marcus Garcia, Msc.

Universidade do Sul de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Sou grato a todas as pessoas que sempre me apoiaram, pois sem a família, os amigos, professores o caminho para chegar até aqui com certeza seria mais dificultoso.

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo geral compreender os fatores humanos contribuintes para a ocorrência de acidentes e incidentes aeronáuticos entre a faixa litorânea Sul Fluminense e a região da baixada Santista. Caracteriza-se como uma pesquisa exploratória com procedimento bibliográfico e documental por meio dos relatórios finais de investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos, livros especializados no assunto, artigos jornalísticos e científicos, regulamentos e publicações aeronáuticas oficiais. A abordagem utilizada foi a qualitativa. A análise dos dados foi feita por meio de tabulação dos dados obtidos, analisados de acordo com a fundamentação teórica. Os três principais fatores contribuintes para os acidentes encontrados na região foram condições meteorológicas adversas, indisciplina e perda da consciência situacional do voo. Foi possível perceber que esses fatores não atuam isoladamente, mas estão ligado um ao outro facilitando a ocorrência de acidentes. As medidas de mitigação apontadas incluem programas de conscientização e prevenção para pilotos e proprietários de aeronaves e empresas particulares de aviação; foco no treinamento e treinamento específico considerando as características da região; disponibilidade de ferramentas que auxiliam na segurança do voo e o suprimento das necessidades psicossociais do piloto de voo.

Palavras-Chaves: Fatores Contribuintes. Acidentes Aéreos. Treinamento. Prevenção.

ABSTRACT

This research had as general objective to understand the human factors contributing to the occurrence of aeronautical accidents and incidents between the southern Fluminense coastal belt and the Santos Baja region. It is characterized as an exploratory research with bibliographical and documentary procedure through the final reports of aeronautical accident investigation and prevention, specialized books on the subject, journalistic and scientific articles, official aeronautical regulations and publications. The approach used was qualitative. The analysis of the data was done by means of tabulation of the obtained data, analyzed according to the theoretical basis. The three main contributing factors to the accidents found in the region were adverse weather conditions, indiscipline and loss of situational awareness of the flight. It was possible to realize that these factors do not act in isolation, but are connected to each other facilitating the occurrence of accidents. The proposed mitigation measures include awareness and prevention programs for pilots and aircraft owners and private aviation companies; Focus on training and specific training considering the characteristics of the region; Availability of tools that assist in flight safety and the fulfillment of the flight pilot's psychosocial needs.

Keywords: Contributing Factors. Air Accidents. Training. Prevention.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Acidentes Aeronáuticos – Fatores Contribuintes 1990 – 2000 17

Figura 2 – Acidentes aéreos na aviação civil no Brasil..... 18

Figura 3 – Fatores Contribuintes dos Acidentes com Aeronaves Civis de Matrícula Nacional 2003 a 2012..... 19

Figura 4 - Exemplo Procedimento “Pirata” ……..……. 30

LISTA DE SIGLAS

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil

CENIPA – Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos

HFACS – Human Factors Analysis and Classification System

LISTA DE TABELAS

TABELA I – Relação de acidentes e causas..... 32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 8

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA 9

1.2 OBJETIVOS 9

1.2.1 Objetivo Geral 9

1.2.2 Objetivos Específicos 9

1.3 JUSTIFICATIVA 9

1.4 METODOLOGIA 10

1.4.1 Natureza da pesquisa e tipo de pesquisa 10

1.4.2 Materiais 11

1.4.3 Procedimentos de coleta de dados 11

1.4.4 Procedimento de análise dos dados 11

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO 12

2 REFERENCIAL TEÓRICO 13

2.1 ACIDENTES E INCIDENTES 13

2.1.1 Fatores Contribuintes 14

2.2 ACIDENTES NA REGIÃO ENTRE O LITORAL SUL FLUMINENSE E BAIXADA SANTISTA 19

2.2.1 Método HFACS 22

2.2.2 Orientação e desorientação espacial 26

3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS 29

3.1 Acidentes ocorridos na região Angra dos Reis e a baixada Santista e seus principais fatores contribuintes 29

3.2 Medidas mitigatórias para os riscos dos fatores contribuintes apresentados 33

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS 37

REFERÊNCIAS 39

TERMO DE CESSÃO DOS DIREITOS AUTORAIS 41

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos diversas ocorrências num trecho específico do litoral Brasileiro nos chamaram a atenção, não só porque envolveram figuras conhecidas, mas também pelo alto índice e pela forma e similaridade como ocorreram.

Esta região litorânea conectada pela estrada Rio-Santos, eternizada na canção de Roberto Carlos, é cercada por hotéis e casas de alto luxo, frequentada por pessoas ricas, poderosas e influentes na sociedade e política nacional, consequentemente, traz à esta região um alto volume de trafego aéreo de aviões e helicópteros executivos, na alta temporada, por exemplo, o Aeródromo de Paraty registra em média 380 pousos e decolagens (REMIGIO, 2017). E como um ingrediente “amargo” a região conta com aeródromos deficientes com pouca ou nenhuma infraestrutura, além disso, é cercada por um recorte de relevo ameaçador e uma climatologia desfavorável à navegação aérea. Tais aspectos levam os pilotos a adotarem uma forma de operar perigosa e contrária aos regulamentos.

> Acidentes como o ocorrido na tarde desta quinta feira, que matou o ministro do Supremo e relator da Operação Lava-Jato na Corte, Teori Zavascki, vitimaram políticos e outras personalidades brasileiras na região entre Paraty, na Costa Verde do Rio de Janeiro, e Santos, em São Paulo. O caso de maior repercussão no litoral sul do estado do Rio aconteceu em 12 de outubro de 1992, quando o helicóptero que transportava o deputado Ulysses Guimarães e sua mulher, Mora, caiu no mar próximo a Angra dos Reis, provavelmente entre Paraty e Ubatuba, litoral norte paulista (REMIGIO, 2017).

Dessa forma, o presente trabalhou se desdobrou em literatura pertinente à investigação de acidentes aéreos abordando em suma aspectos referentes aos fatores contribuintes como também o método de análise das causas chamado Sistema de Classificação e Análise dos Fatores Humanos (HFACS) que através de sua aplicação busca identificar perigos e riscos para atividades industriais, mas que tem sido largamente utilizado na aviação (CORREA e CARDOSO JUNIOR, 2007; FAJER, ALMEIDA e FISCHER, 2011).

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Quais aspectos estão envolvidos e que contribuem para o elevado número de ocorrências com aeronaves operando no litoral sul do Rio de Janeiro e baixada Santista e o que podemos fazer para mitiga-los?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral é pesquisar os fatores contribuintes, e relacionar aspectos comuns entre acidentes ocorridos na rota aérea visual entre o Rio de Janeiro e Santos, a fim de apontar procedimentos que possam mitigar os riscos e reduzir o número de acidentes.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar uma estimativa de acidentes ocorridos nos últimos 25 anos na região entre Angra dos Reis e a baixada Santista.
- Listar pelo menos três principais fatores contribuintes presentes nos acidentes identificados.
- Apontar medidas mitigatórias para os riscos dos fatores contribuintes apresentados.

1.3 JUSTIFICATIVA

A segurança das operações aéreas requer vigilância constante, é de fundamental importância identificar os potencias riscos e criar barreiras para que outros acidentes sejam evitados. Testemunhamos nos últimos anos acidentes que marcaram a vida política no Brasil, nos chamaram à atenção pela forma trágica como ocorreram, despertando curiosidade e receio à respeito das operações aéreas naquela região.

Acidentes como o que matou o ministro Teori Zavascki em janeiro de 2017 vitimaram também outros políticos e personalidades na região entre Paraty e

Santos. O caso de maior repercussão no litoral aconteceu em 1992, quando o helicóptero que transportava o deputado Ulysses Guimarães e sua mulher caiu próximo a Angra dos Reis. Na aeronave estavam também o senador Severo Gomes e sua mulher Ana Maria Henriqueta. O corpo de Ulysses Guimarães nunca foi encontrado (Folha de São Paulo, 1992).

De acordo com o CENIPA (2009, p. 2) “a investigação de acidente aeronáutico é o processo realizado com o propósito de prevenir novos acidentes e que compreende a reunião e a análise de informações e a obtenção de conclusões, incluindo a identificação dos fatores contribuintes para a ocorrência, visando a formulação de recomendações sobre a segurança.”

Dessa forma, o presente trabalho é justificado pela fundamental importância na investigação das causas de acidentes aéreos para fortalecer cada vez mais a cultura de segurança preventiva na aviação. Além disso, o desenvolvimento desse trabalho poderá contribuir para estudos futuros que tenham por objetivo eliminar o elevado número de ocorrências de acidentes na região entre o Litoral Sul Fluminense e a Baixada Santista.

Por fim, como aluno e profissional aeronáutico, considero a realização desse trabalho de pesquisa uma oportunidade no avanço de minha aprendizagem acadêmica e prática.

1.4 METODOLOGIA

1.4.1 Natureza da pesquisa e tipo de pesquisa

Este trabalho é uma monografia. Segundo Reis (2006, pg.19), uma monografia é o resultado de uma pesquisa que analisa diversos aspectos relacionados ao assunto estudado sob os mais variados ângulos.

Assim, a presente pesquisa caracteriza-se como exploratória, com procedimento bibliográfico e documental para um levantamento de abordagem quantitativa delimitada à região especificada no título. A pesquisa exploratória, conforme Lakatos e Marconi (2003, p.188), tem por finalidade, “desenvolver hipóteses, e aumentar a familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno, para a realização da pesquisa”.

O procedimento para coleta de dados caracteriza-se como bibliográfico e documental, definido por Rauen (2002, p. 65) como a “busca de informações bibliográficas relevantes para a tomada de decisão em todas as fases da pesquisa.”. Esta pesquisa visa uma análise técnica operacional com o objetivo de comparar dados coletados em documentos e bibliografia especializada em busca de fatos teóricos e práticos que fundamentem a conclusão final. Vale ressaltar que por motivos práticos, apesar de terem sido mapeados mais de 20 acidentes na região dentro de um período de 25 anos, apenas alguns deles serão no referencial teórico, o total de acidentes foi agrupado numa tabela inserida no terceiro capítulo.

Por fim, a abordagem da pesquisa será qualitativa, por se basear na realidade para fins de compreender uma situação única (RAUEN, 2002) e quantitativa, por buscar conhecimento por meio de raciocínio de causa e efeito, redução de variáveis específicas, hipóteses e questões, mensuração de variáveis, observação e teste de teorias. (CRESSWELL, 2007).

1.4.2 Materiais

Para o desenvolvimento da pesquisa foram consultados livros, artigos, relatórios da CENIPA e demais fontes que pudessem auxiliar no desenvolvimento teórico.

1.4.3 Procedimentos de coleta de dados

Para a coleta de dados será feito um levantamento quantitativo das ocorrências disponíveis nos relatórios emitidos pelo CENIPA nos principais jornais e mídia eletrônica. Será então feito uma análise do conteúdo objetivando a tabulação dos dados favorecendo assim a extração de dados para que possam ser comparados.

1.4.4 Procedimento de análise dos dados

Os dados coletados serão analisados de forma descritiva e comparativa listando e tabulando as causas e efeitos comuns em busca dos fatores contribuintes que correlacionem as ocorrências.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho foi organizado da seguinte forma:

Capítulo I – Introdução, problema de pesquisa, objetivo geral, objetivos específicos, justificativa e metodologia.

Capítulo II – Referencial teórico que em outras palavras é a parte teórica do trabalho com o desenvolvimento do tema para se chegar aos objetivos da pesquisa.

Capítulo III – Apresentação e discussão dos resultados encontrados no desenvolvimento teórico da pesquisa.

Capítulo IV – Considerações finais, em seguida as referências bibliográficas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ACIDENTES E INCIDENTES

A ocorrência de acidentes e incidentes na aviação ainda causa bastante preocupação em grande parte das pessoas. Apesar disso, o avião está entre os meios de transporte mais seguro do mundo, segundo Martins (2015) ele só perde para elevadores no quesito de segurança, a probabilidade de sofrer um acidente aéreo fatal é de um em 8 milhões, enquanto em outros meios de transporte mais populares como viagens de carro, a chance de sofrer um acidente automobilístico fatal é de um em 18.800.

No entanto, mesmo os estudos estatísticos não são suficientes para tranquilizar parte da sociedade. De acordo com Nabuco (2016) acidentes aéreos fatais quando vêm à tona na mídia como, por exemplo, a queda do avião que transportava a delegação chapecoense levando à morte mais de 70 pessoas a bordo costuma causar reação de extremo pavor na população e com isso aumentar o medo que as pessoas têm em voar.

Na verdade, ainda que voar seja considerada um meio seguro de transporte, não é uma atividade isenta de riscos, com isso, acidentes e incidentes ocorrem na aviação como em qualquer outra atividade humana, o que torna legítimo o medo das pessoas quanto ao avião, porém é papel da aviação – como tem feito sempre – a busca por reduzir ao máximo a ocorrência de acidentes e incidentes aéreos.

A ANAC (2012) delimita algumas diferenças que merecem ser destacadas entre sobre a definição de acidentes e incidentes. São considerados acidentes aeronáuticos as ocorrências compreendidas entre o momento de embarque e desembarque que resultam ao passageiro em no mínimo uma das situações, abaixo:

> a) Uma pessoa sofra lesão grave ou morra como resultado de: I- estar na aeronave; ou II- contato direto com qualquer parte da aeronave, incluindo aquelas que dela tenham se desprendido; ou III- submetida à exposição direta do sopro de hélice, rotor ou escapamento de jato, ou às suas consequências. b) A aeronave sofra dano ou falha estrutural que: I- Afete adversamente a resistência estrutural, o seu desempenho ou as suas características de voo; e II- Normalmente exija a realização de grande reparo ou a substituição do componente afetado. c) A aeronave seja considerada desaparecida ou completamente inacessível. (NSCA, 2008 *apud* ANAC, 2012, p. 6).

Já os incidentes aeronáuticos são as ocorrências em que a segurança da operação tenha sido afetada ou a eventual possibilidade para tal, mas sem que o acidente tenha sido concretizado. Em outras palavras, descreve-se um incidente quando observada alguma anormalidade na operação de voo, mas sem que tenha resultado em acidente. Ambos os casos, tanto ocorrência de acidente como de incidente devem ser reportados à ANAC (2012). Além disso, os incidentes ser classificados como graves nas situações de:

> Quase colisões que requerem uma manobra evasiva para evitar a colisão ou uma situação de perigo para a segurança, ou quando uma ação evasiva teria sido apropriada; Voo controlado contra o terreno marginalmente evitado; Decolagens interrompidas em uma pista fechada ou ocupada; Decolagens efetuadas de uma pista fechada ou ocupada com uma separação marginal em relação aos obstáculos; Aterrissagens ou tentativas de aterrissagem em pista fechada ou ocupada; Falhas graves para a obtenção do desempenho previsto durante a decolagem ou a subida inicial; Fogo ou fumaça na cabine de passageiros, nos compartimentos de carga ou nos motores, mesmo que o fogo se apague pela ação de agentes extintores; Ocorrências que obriguem a tripulação de voo a utilizar o oxigênio de emergência; Falhas estruturais da aeronave ou desintegrações de motores que não se classifiquem como acidente; Mau funcionamento de um ou mais sistemas da aeronave que afetem gravemente a operação desta; Incapacitação da tripulação de voo durante o mesmo; Quantidade de combustível que obrigue o piloto a declarar uma situação de emergência; Incidentes ocorridos na decolagem ou na aterrissagem. Incidentes como aterrissagens antes ou depois da pista, ou saídas da pista pelas laterais; Falhas de sistemas, fenômenos meteorológicos, operações efetuadas fora do envelope de voo, ou outras ocorrências que possam ocasionar dificuldades para controlar a aeronave; Falhas de mais de um sistema, quando se trata de um sistema redundante de caráter obrigatório para a condução do voo e a navegação (ANAC, 2008, online).

Portanto, os acidentes e incidentes na aviação são resultados de uma série de condições interligadas como a omissão, falhas, desatenção, etc., assim condutas, fatos inadequados isoladamente ou quando combinados podem levar a ocorrências desastrosas (LIRA, 2015).

2.1.1 **Fatores Contribuintes**

Os fatores contribuintes na aviação são classificados, de modo que seja possível aos órgãos competentes realizar uma apurada investigação acerca das causas para os acidentes aéreos e assim construir medidas preventivas para reduzir o impacto dos fatores contribuintes no processo de voo. Assim, os fatores

contribuintes para acidentes aéreos são classificados em “fator humano”; fator material; e fator operacional (SANTI, 2009).

- Fator humano:

Na avaliação tradicional para o erro humano na ocorrência de acidentes e incidentes, o ser humano era visto como o único responsável ignorando outros demais aspectos. Isso se alterou ao longo do tempo quando novas teorias foram desenvolvidas e modelos de gestão da segurança operacional, que colocam o fator humano associado a outras questões facilitadoras para ocorrências desastrosas (SARAIVA, OLIVEIRA, TADEUCCI, 2012). Assim, no que se refere ao fator humano, em primeiro lugar precisamos estar atentos a dois pontos:

> Ergonomia física: Abrangem o estudo da postura no trabalho, manejo de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios músculo esqueléticos relacionados ao trabalho, projeto de posto de trabalho, segurança e saúde.
> Ergonomia cognitiva: refere-se aos processos mentais tais como percepção, memória, raciocínio e a forma de como afetam as interações entre seres humanos e diferentes elementos de um sistema. Neste sentido ressalta-se o estudo da carga mental de trabalho, tomada de decisão, desempenho especializado, interação homem computador, estresse e treinamento (ABERTO, 2013 *apud* FRANCESCHI, 2013, p. 18).

De acordo com Abrahão *et. al.* (2009 *apud* ARCÚRIO, 2014) é fundamental proporcionar ao profissional aeronáutico um ambiente de trabalho que leve em consideração suas necessidades ergonômicas, pois ainda que seja o ser humano o principal “executor” do erro, suas falhas sofrem interferências externas capazes de prejudicar suas capacidades físicas e cognitivas. Por isso, o lema “não caçar culpados, mas sim superar e prevenir o erro” é tão compatível com a filosofia da segurança no voo.

- Fator material:

O fator material diz respeito a engenharia da aeronave, defeitos na fabricação, erro de manuseio, etc. (SANTI, 2009).

- Fator operacional:

Alguns autores definem os fatores operacionais como “sociotécnico”, dessa forma eles aparecem divididos em subsistema técnico e fatores ambientais, conforme definições abaixo:

> - subsistema técnico: envolve as aeronaves e equipamentos de apoio e toda a sua infraestrutura logística, inclusive os equipamentos de controle do espaço aéreo;

> - subsistema social: composto pela tripulação, pessoal de logística, manutenção e de apoio e suas interelações; e
> - fatores ambientais: inclui os fenômenos naturais, tais como: condições climáticas, radiação e outros fatores desse ambiente, como a regulação operacional e as regras de tráfego aéreo e de voo utilizados para manter a separação mínima entre as aeronaves (AFRAZEH e BARTSCH, 2007 *apud* SARAIVA, OLIVEIRA e TADEUCCI, 2012, p. 5).

Santi (2009) afirma que o fator operacional inclui questões como condições climáticas adversas, falha na instrução e treinamento, falhas de manutenção, erro de julgamento, negligência, imprudência, influências externas ao ambiente de trabalho, pouca experiência de voo, etc. Sonnemaker (2012 *apud* QUEIROZ *et. al.*, 2013) afirma que existem diversas condições meteorológicas que podem interferir no voo entre elas, algumas são nevoeiros que “embaçam” o campo de visão do piloto, granizos, relâmpagos, etc.

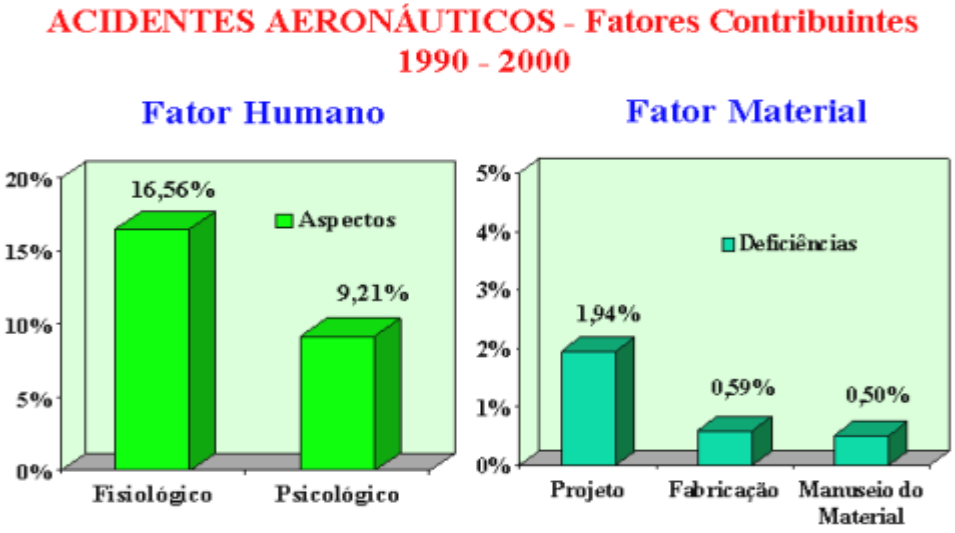
> Quando ocorre um nevoeiro no aeroporto, a visibilidade fica muito comprometida, inferior a 1000 metros, dificultando o pouso ou a decolagem. O piloto pode decidir não decolar com o tempo desfavorável. O maior problema é no pouso, pois o piloto não pode escolher “não pousar”, uma hora o combustível acaba. Para voar numa situação em que a visibilidade esteja comprometida, como é o caso do nevoeiro, o piloto deve estar habilitado a utilizar um aparelho chamado ILS - Sistema de Pouso por Instrumento (SONNEMAKER, 2012 *apud* QUEIROZ *et. al.*, 2013, p. 2).

O piloto tem às mãos outras ferramentas auxiliares e importantes, entre essas Sonnemaker (2012 *apud* QUEIROZ *et. al.*, 2013) menciona três ferramentas sendo o serviço Volmet responsável pela comunicação entre o comandante do voo e o pessoal do controle de tráfego aéreo, o setor do controle de tráfego aéreo tem como atribuição manter o piloto informado sobre possíveis mudanças desde a partida do voo como, inclusive, as informações meteorológicas atualizadas. Em segundo lugar, o autor menciona a ferramenta Automatic Communication Addressingand Reporting System (ACARS) essa ferramenta se trata de um computador de bordo que funciona via satélite, seja por comando de voz ou escrito, esse é um serviço particular em que a empresa se propõe a atualizar o piloto acerca das condições climáticas além de auxiliá-lo na tomada de decisão dentro de um tempo ágil. A terceira ferramenta colocada pelo autor e o radar meteorológico, usada desde a década de 1930 ela “fotografa” as nuvens existentes, de modo que possibilita ao piloto uma visão apurada do que se passa realmente do lado de fora. Contudo, de modo geral, Sonnemaker (2012 *apud* QUEIROZ *et. al.*, 2013) atenta

para o fato de que os pilotos devem obedecer às regras básicas de segurança como apertar o cinto de segurança, manter as luzes acesas e cortinas fechadas para evitar que em caso de relâmpagos tenham “cegueira momentânea” por causa do clarão, entre outras recomendações simples. Ou seja, muitos incidentes e acidentes podem ser evitados quando o piloto adota uma conduta voltada para a segurança operacional.

Porém, ainda que o fator humano seja fundamental no voo, Santi (2009) ressalta que os erros provenientes do fator humano sempre estão correlacionados a outros fatores, ou seja, o fator humano não é identificado de forma isolada para grande parte das ocorrências de acidentes no setor aéreo, porém ainda assim o fator humano representa participação predominante nos acidentes existentes. A figura 1 mostra essa relação.

Figura 1 – Acidentes Aeronáuticos – Fatores Contribuintes 1990 – 2000



Fonte: CENIPA (2001 *apud* SANTI, 2009, p.27).

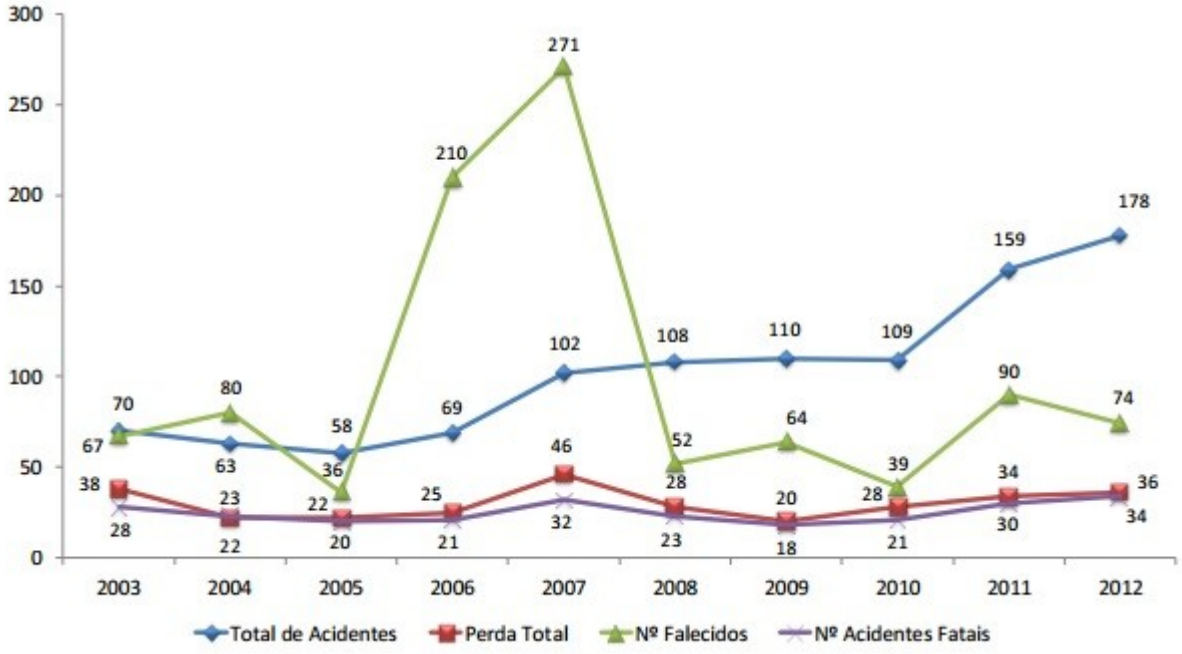
De acordo com o CENIPA (2013) no período entre os anos de 2003 a 2012 foram registradas 1.026 ocorrências de acidentes aéreos na aviação civil, entre esses acidentes foram 250 acidentes fatais que ceifaram a vida de 983 pessoas, além da perda material de 299 aeronaves. Esses números são considerados pelo CENIPA como alarmantes com ênfase para o ano de 2012:

> O ano de 2011 já havia registrado um aumento significativo no número de acidentes na aviação civil brasileira, quando comparado aos anos

> anteriores. No entanto, em 2012 o número de acidentes tornou a subir. Ainda que apresentados em valores absolutos, tais números demandam a intensificação das atividades de prevenção (CENIPA, 2013, p. 15).

A figura 2 apresenta um gráfico em que são expostos e relacionados os principais dados dos acidentes dentro do período anterior mencionado.

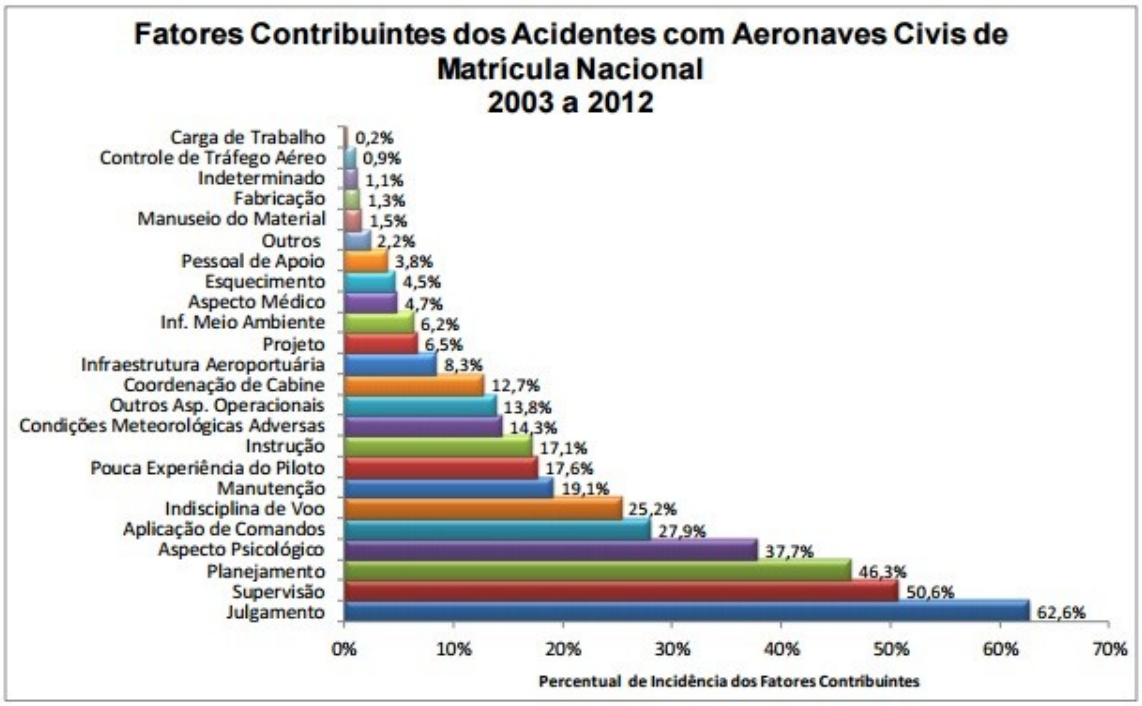
Figura 2 – Acidentes aéreos na aviação civil no Brasil



Fonte: CENIPA (2013, p. 15).

Uma questão importante a ser observada é que a maior parte dos acidentes ocorridos teve o fator humano como principal propulsor, o que significa dizer que essa é uma aérea que exige altos investimentos estratégicos para reverter a situação apresentada na figura 3.

Figura 3 – Fatores Contribuintes dos Acidentes com Aeronaves Civis de Matrícula Nacional 2003 a 2012



Fonte: CENIPA (2013, p. 17).

Os dados são muito relevantes ao passo que o percentual registrado de acidentes ocasionados por erro de julgamento corresponde a mais de 600 acidentes, isto é, mais que a metade da soma de todos os outros fatores contribuintes.

Dessa forma, o CENIPA (2013) alerta para importância na conscientização dos aeronautas para relatar eventuais anormalidades relacionadas ao voo, pois somente assim é possível desenvolver programas de prevenção baseados nas falhas observadas ao decorrer da jornada do voo. Resumidamente, o monitoramento e análise dos incidentes fornece subsídios para que seja possível evitar a intensidade dessas situações e, portanto, o número de acidentes na aviação.

2.2 ACIDENTES NA REGIÃO ENTRE O LITORAL SUL FLUMINENSE E BAIXADA SANTISTA

O presente trabalho como já delimitado inicialmente teve por objetivo realizar uma pesquisa acerca dos fatores contribuintes e aspectos comuns

causadores de acidentes ocorridos na rota área visual entre Rio de Janeiro - RJ e Santos - SP, para que então fossem desenvolvidas propostas para mitigar os riscos e reduzir os números de acidentes na região.

Iniciamos por 1992, quando um acidente aéreo na região vitimou um político, na ocasião o deputado Ulysses Guimarães e sua viajavam a bordo de um helicóptero junto do casal Severo Gomes que era senador e sua então esposa, Maria Henriqueta, o acidente foi fatal e o corpo de Guimarães nunca chegou a ser encontrado (FOLHA, 1992). Na mesma região, no ano de 2017 ocorreu mais um acidente aéreo, a queda do avião que levava o ministro Teori Zavascki também foi fatal, terminando na morte do ministro e dos demais cinco passageiros a bordo (PEREIRA, 2017).

Em julho de 2001, o empresário João Paulo Diniz estava a bordo de um helicóptero com outros passageiros, porém próximo a Maresia, litoral norte paulista, a queda do helicóptero fez duas vítima fatais, a modelo Fernanda Vogel que era noiva empresário na época e o piloto Ronaldo Jorge Ribeiro que também não sobreviveu ao acidente. Em 2013, o empresário Eduardo Uliano viajava num bimotor com o filho e o piloto Alvarindo Locatelli, porém pouco depois da decolagem em Paraty a aeronave caiu e os três foram a óbito (PEREIRA, 2017).

Por fim, um dos acidentes mais chocantes que ocorreram recentemente envolveu a queda do jato que levava Eduardo Campos. Ele era candidato à presidência da República nas eleições de 2014 pelo PSDB, outras seis pessoas estavam a bordo e também morreram após a queda do jato na região de Santos. O acidente foi tão devastador que atingiu 13 casas da região deixando dez pessoas feridas (PEREIRA, 2017). Ainda sobre esse acidente:

> Sem apontar um único motivo que causou a queda do avião, o Cenipa apontou quatro fatores que contribuíram para a queda do avião: a atitude dos pilotos, as condições meteorológicas adversas, a desorientação espacial e a indisciplina de voo. Também há fatores que podem ter contribuído, mas que não ficaram comprovados, como é o caso de uma eventual fadiga da tripulação – conforme aponta o relatório (ALEGRETTI e RODRIGUES, 2016 [online]).

Juntam-se aos aspectos geográficos e climatológicos, favoráveis à formação de nuvens baixas e precipitação ao longo de vários dias e ao alto movimento de aeronaves particulares e de taxi aéreo, principalmente durante a temporada de verão, o fato desta faixa do litoral ser servida por aeródromos e

aeroportos com pouca infraestrutura aeronáutica. Somente a base aérea de Santos possui um precário procedimento para pouso por instrumentos. O aeroporto de Paraty, o mais movimentado da região, é gerenciado por um grupo de empresários responsável pela manutenção e administração do local. A pista tem 920 metros de comprimento e 23 de largura. Para uso da aeronaves, são considerados apenas 750 metros, já que o restante é uma margem de segurança visto os obstáculos naturais que cercam a região.

> O piloto considerava a operação em Angra dos Reis insegura, mas operou a aeronave naquele aeródromo diversas vezes, de forma complacente, ao ceder às demandas do patrão. Contudo, o aeródromo de Angra dos Reis era compatível com a operação daquele tipo de aeronave, desde que obedecidos alguns critérios de planejamento… (trecho extraído do Relatório Final A-539/CENIPA/2015).

A investigação de acidente aeronáutico é o processo realizado com o propósito de prevenir novos acidentes e que compreende a reunião e a análise de informações e a obtenção de conclusões, incluindo a identificação dos fatores contribuintes para a ocorrência, visando a formulação de recomendações sobre a segurança (CENIPA, 2015).

No entanto, muitas vezes ao pilotar jatos particulares, o piloto precisa ceder às ordens do patrão. Kroenh e Caetano (2014) coletaram depoimentos de pilotos que trabalham para um milionário, eles são obrigados a levantar pouso mesmo quando o mau tempo indica o contrário ou fazer pouso em lugares não seguros, os pilotos obedecem às ordens porque além do receio de serem demitidos também têm receio de não serem contratados por outras pessoas, visto que os patrões possuem grande influência para impedir que sejam contratados novamente. Kroenh e Caetano (2014) afirmam que essas situações são muito recorrentes em voos de jatinhos particulares. Isso contribui muito para a ocorrência de acidentes.

Portanto, embora os órgãos brasileiros como a ANAC e o CENIPA trabalharem para a prevenção de acidentes aeronáuticos, sua atuação no caso de voos particulares acaba sendo limitada, o que pode contribuir drasticamente para os acidentes ocorridos entre os voos particulares, já que os pilotos são coagidos a práticas inseguras no voo.

2.2.1 Método HFACS

O propósito desta pesquisa não é investigar acidentes isoladamente, conforme a definição acima, mas sim extrair conclusões da análise em conjunto, e consequentemente identificar aspectos contribuintes em comum visando avaliar o nível de segurança das operações aéreas, assim como conhecer o impacto que as características geográficas, climatológicas e de infraestrutura aeronáutica tem sobre as operações nesta região. O conhecimento das ameaças e a identificação da tendência humana diante da pressão causada por aspectos sociais e ambientais podem auxiliar na criação de barreiras que nos ajudem no gerenciamento da segurança aérea favorecendo assim toda comunidade aeronáutica e os usuários do sistema aéreo naquela região. Dessa forma, ao elencar os devidos acidentes como realizado anteriormente é fundamental para uma visão analítica sobre as causas que desencadearam as fatalidades descritas.

Para essa pesquisa faremos uso do método Human Factors Analysis and Classification System (HFACS) para análise dos resultados envolvendo os acidentes no trecho Litoral Sul Fluminense e Baixada Santista. A princípio, é fundamental explicar que o método HFACS é uma metodologia especialmente desenvolvida por Douglas A.Wiegmann e Scott A. Shappel para definir as falhas latentes baseadas no modelo teórico de James Reason (Queijo Suíço), desta forma esta ferramenta pode ser usada para análise e investigação de acidentes aéreos (CORREA e CARDOSO JUNIOR, 2007).

A metodologia foi desenvolvida através da análise de centenas de acidentes aéreos reportados como originalmente causados por influencia de fatores Humanos. Embora tenha sido originalmente criada para investigações no meio militar, HFACS tem se mostrado muito efetivo na aviação civil. Basicamente o HFACS descreve quatro níveis de falhas onde cada um destes níveis correspondem a uma das quatro barreiras contidas no modelo de James Reason sendo assim considerado ideal para analisar os dados da presente pesquisa.

São cada uma dessas barreiras: a) Atos inseguros; pré-condições para atos inseguros; c) supervisão insegura; e d) influências organizacionais.

- Atos Inseguros

Os atos inseguros constituem toda conduta ou comportamento que gera, de uma decisão desnecessária a ocorrência de acidentes, eles podem ser

classificados em duas categorias sendo “erro” e “violação”.

Erro

O erro é inerente ao ser humano “Ërrare Humanum Est” (Plutarch, c100 AD), portanto não seria razoável esperar uma atividade livre de erro humano, ainda mais quando sabemos que estima-se que de 70 a 80% dos acidentes aéreos são atribuídos, pelo menos em parte, ao erro humano (SHAPPEL & WIEGMANN, 1996).

De forma geral, pode-se dizer que erro ocorre quando as condições mentais ou físicas do indivíduo não permitem ao mesmo a realização de uma determinada tarefa com objetivo alcançado. O erro humano é classificado em três tipos básicos:

a) erros de habilidade: Bastante comuns porque ocorrem normalmente de forma inconsciente como falta de atenção, falha de memória ou técnica. Podemos comparar os erros de habilidade àqueles que são consequência de ações popularmente conhecidas como “piloto automático”, no ambiente de trabalho isso ocorre quando o trabalhador por excesso de confiança substitui, por exemplo, os procedimentos padrões por ações fora do roteiro (SHAPPELL & WIEGMANN, 2000 *apud* CORREA e CARDOSO JUNIOR, 2007). Não foram identificados nos acidentes analisados nesta pesquisa qualquer relação com erros de habilidade, portanto este tipo será desconsiderado.

b) erros de decisão: Segundo Shappell & Wiegmann (2000) o erro de decisão representa o comportamento intencional que se segue como planejado, ainda que o plano se mostre inadequado ou inapropriado para a situação. Frequentemente denominado “erro honesto”, estes atos inseguros representam as atitudes ou falta delas de indivíduos que pensam estar fazendo a coisa certa, porém ou não têm conhecimento apropriado suficiente ou simplesmente tomam a decisão inadequada. Podemos ainda dividir os erro de decisão em três subgrupos; os erros de procedimento, erros de julgamento e a Resolução errada de problemas. Por exemplo, durante a operação de uma aeronave existem muitos procedimentos complexos a serem executados em praticamente todas as fases de voo, portanto muitas decisões devem ser tomadas rapidamente. Erros ocorrem quando uma situação não é reconhecida ou mal diagnosticada (erro de julgamento) e consequentemente o procedimento errado (erro de procedimento) é aplicado ou a escolha da medida de resolução ou mitigação dos problemas são inadequados para a situação (resolução errada).

c) erros de percepção: Quando a percepção do mundo se difere da realidade, o erro de percepção frequentemente ocorre. O erro de percepção ocorre quando as sensações ou são degradadas ou não usuais, como no caso das ilusões visuais e desorientação espacial ou simplesmente quando os pilotos interpretam de forma errada os instrumentos de voo (CORREA e CARDOSO JUNIOR, 2007).

É importante mencionar, entretanto, que não são as ilusões ou a desorientação espacial o erro de percepção e sim a errada resposta dada quando estes efeitos ocorrem.

Violação

O erro de violação não é muito comum, porém na maior parte das vezes que ocorre traz consequência que quase sempre são fatais (SHAPPEL; WIEGMANN, 2000 CORREA e CARDOSO JUNIOR, 2007). As violações são categorizadas em “rotina” e “excepcionais”, segundo Reason (1990 *apud* CORREA e CARDOSO JUNIOR, 2007) as violações de rotina são mais frequentes porque tendem a ser ignoradas até mesmo pela supervisão que permite a quebra dos “protocolos” pelos funcionários, já as violações excepcionais ocorrem isoladamente e normalmente não são toleradas pela supervisão.

- Pré Condições para Atos inseguros

As condições físicas e psicológicas de um indivíduo podem influenciar sua performance no trabalho, seja ela operando uma aeronave, operando um paciente em um hospital ou trabalhando numa linha de montagem em uma fábrica de carros. Estar preparado mentalmente é um fator critico em qualquer atividade, mas talvez muito mais relevante em aviação (SHAPPELL & WIEGMANN, 2000 *apud* CORREA e CARDOSO JUNIOR, 2007).

Especialistas em comportamento acreditam que a motivação de um indivíduo é guiada pelo desejo em obter recompensas ou em evitar consequências indesejadas ou punições. A motivação é peça fundamental para a performance humana, não importa qual sua origem - se oriunda dos colegas de trabalho, da comunidade o qual está inserido ou se internamente derivada. Até mesmo a sensação de missão cumprida e trabalho bem feito, pode servir como recompensa e satisfação. Finalmente, são estes sentimentos que motivam os indivíduos a agirem da mesma forma repetidamente, mesmo tendo consciência que esta forma de agir não é a ideal.

Este Modelo comportamental contribui para entendermos como fatores

como motivação, recompensas e experiências passadas afetam a performance e a segurança de voo. Por exemplo, quando um indivíduo não tem a motivação para agir com segurança, ou quando existem recompensas para agir de forma insegura, ao invés daquelas seguras, a probabilidade de um acidente ocorrer aumentam consideravelmente. Mesmo na indústria aeronáutica, onde a segurança é frequentemente priorizada, existem fatores que estimulam o comportamento inseguro ou até mesmo punem quem prioriza a segurança em detrimento dos interesses da organização.

Não é surpresa que em ambientes com este tipo de cultura surjam pilotos conhecidos por seus feitos mirabolantes, acabam tornando se mais valorizados por seu alto índice de eficiência, influenciando negativamente toda comunidade aeronáutica.

Estas interações delicadas, porem complexas, estão no centro da perspectiva psicológica. De fato, muitos psicólogos e profissionais de segurança acreditam que a performance de um piloto é diretamente influenciada pela natureza ou qualidade das interações sociais da comunidade aeronáutica em seu entorno. No entanto, há de se mencionar, não somente as influencias, mas também outras questões de atitude e personalidade podem reger o comportamento humano.

- Supervisão Insegura e Influencias Organizacionais

Estes dois fatores estão diretamente relacionados, em de uma organização onde o monitoramento e supervisão das operações é feito de maneira ineficiente ou a cultura estabelecida vai contra princípios básicos da segurança aérea as probabilidades para o acidente crescem consideravelmente.

O modelo mais conhecido para descreve estas falhas latentes é a “teoria do domino”descrita por Bird em 1974. A teoria de Bird é baseada na premissa que, “a ocorrência de um acidente é consequência natural de uma série de eventos e circunstancias que invariavelmente ocorrem numa maneira lógica” (HEINRICH *et. al.*, 1980, p 23). O que é muito parecido com o efeito de dominós caindo em sequencia e derrubando as peças alinhadas em efeito cascata. Bird e outros pesquisadores descrevem o erro humano como consequência de um efeito dominó onde a primeira peça a cair é falta de uma supervisão adequada dentro da organização (HEINRICH *et. al.,* 1980). Gerentes, inspetores ou os responsáveis pela operação aérea são os responsáveis por estabelecer ferramentas de controle, identificação e mitigação de riscos, mas quando esse trabalho não é feito

adequadamente a primeira peça do domino é derrubada (CORREA e CARDOSO JUNIOR, 2007).

2.2.2 Orientação e desorientação espacial

Outra questão que merece ser aprofundada, diz respeito à orientação e desorientação espacial na aeronáutica. De acordo com o CENIPA (2014) “a orientação espacial, em aviação, é definida como a habilidade de o piloto perceber corretamente a posição de um objeto e a direção na qual ele repousa, em relação a um plano de coordenadas padrão, neste caso a superfície da terra.”

No entanto, segundo Lima, Carelli e Iagher (2013), a orientação espacial no voo é reduzida porque carrega uma série de limitações sensoriais enfrentadas pelo ser humano, pois os estímulos sensoriais visuais, vestibulares e proprioceptivos sofrem variações de magnitude, direção e frequência. Ou seja, quando esse conjunto não trabalha de forma “sincronizada” devido às particularidades do voo que alteram o funcionamento normal do organismo humano, o resultado é de desorientação espacial obtida por “armadilhas de ilusão” que interferem nos processos de percepção, integração e interpretação corretas do sistema sensorial do indivíduo.

Dessa forma, Newman (2007 *apud* LIMA, CARELLI e LAGHER, 2013, p. 11) a desorientação espacial busca descrever:

> (...) uma variedade de incidentes que ocorrem em voo onde o piloto não consegue perceber corretamente a posição, movimento ou atitude de sua aeronave ou de si mesmo dentro de um sistema de coordenadas fixo provido pela superfície terrestre e a vertical gravitacional. Adicionamente, erros na percepção dos pilotos de sua posição, movimento ou atitude em relação a sua aeronave, ou de sua aeronave em relação a outras aeronaves, também podem ser incorporadas em uma definição mais ampla de Desorientação Espacial em voo.

Em outras palavras, o processo natural de movimentação espacial é praticamente vital para o ser humano, pois é responsável por situar o indivíduo de forma correta no tempo e espaço, é desse modo que somos guiados cotidianamente ao atravessar a rua, ao pegar um objetivo, conduzir um automóvel, etc. O processo de orientação espacial é natural e inconsciente, o que chamamos de “piloto automático”, por exemplo, em parte é possível devido ao sofisticado sistema

sensorial que nos permite desempenhar tarefas sem maiores dificuldades, nesse sentido quando o sistema é tomado por alguma falha no seu funcionamento ocorre a perda total ou parcial da orientação espacial (CENIPA, 2014; LIMA, CARELLI e LAGHER, 2013).

Segundo Santi (2009) no voo ao pilotar uma aeronave o piloto depende da visão, do equilíbrio (sistema vestibular) e de “sentir” o avião, que conforme colocado funcionam diferente do que quando em solo, na terra.

Santi (2009) afirma que a desorientação do voo é classificada em três tipos, sendo: a) Tipo I – Não reconhecida; b) Tipo II – Reconhecida; e c) Tipo III – Incapacitante.

a) Tipo I – Não reconhecida: Nessa situação, o piloto não percebe qualquer alteração com relação ao senso de orientação, dessa forma ele mantém a execução dos processos como se não houvesse nenhuma anormalidade. Ou seja, ele segue o voo e comando da aeronave sem suspeitar do fato de que sua percepção está a enganá-lo quanto à orientação, é levado à perda da consciência situacional. Com isso, a expressão “morre de sorriso no rosto!” (GILLINGHAM; PREVIC, 1996 *apud* SANTI, 2009, p. 30).

Endsley (1996 *apud* MOSCI, ZUCCOLI e SCHUMACHE, 2016 p. 35) explica que a “consciência situacional refere-se à percepção que um indivíduo possui acerca dos elementos no ambiente dentro de um volume de tempo e espaço, a compreensão dos seus significados e a projeção do seu estado em um futuro posterior”. Mosci, Zuccoli e Schumache (2012) ressaltam que o gerenciamento adequado das ações no voo junto aos recursos disponíveis só é possível quando o piloto tem a consciência situacional plena e para tanto, é importante que os aspectos psicossociais estejam bem para que as chances de influências negativas na segurança do voo sejam minimizadas.

b) Tipo II – Reconhecida: Nesse tipo, o piloto percebe a desorientação e pode optar por continuar o voo seguindo a orientação dos instrumentos de voo quando está em voo solo ou transferir o comando da aeronave para o co-piloto quando em voo duplo, para que a situação seja resolvida através da manobra corretiva. Segundo Benson (1998 *apud* SANTI, 2009) Tanto no primeiro caso (voo solo) como no segundo caso (voo duplo), o treinamento operacional dos pilotos tem sido considerado uma importante ferramenta para a prevenção de acidentes aéreos, pois a contínua capacitação dos pilotos prepara esses profissionais para

reconhecerem o fenômeno da desorientação especial e usarem adequadamente os recursos disponíveis para adotar medidas corretivas a tempo de evitar acidentes.

c) Tipo III – Incapacitante: Nesse tipo, o piloto sofre alterações fisiológicas o que prejudica seu desempenho tornando-o incapacitado para manter o comando da aeronave:

> Um dos estímulos prejudiciais aos sentidos decorrentes da desorientação espacial – o *nistagmo vestibular* – pode comprometer tanto a leitura dos instrumentos no painel da aeronave quanto impedir uma visão estável de referências fora da aeronave. Também é possível ocorrer reflexos *espino – vestibulares*, a ponto de o piloto não conseguir controlar a aeronave. Pode haver ainda, pânico ou medo extremo por parte do piloto, como decorrência do processo de desorientação espacial, a ponto de o mesmo se tornar incapaz de adotar uma atitude racional (GILLINGHAM; PREVIC, 1996 *apud* SANTI, 2009, p. 31).

Ou seja, apesar de reconhecer a desorientação o piloto não consegue agir para reverter a situação.

Assim, a desorientação espacial e meios para gerenciá-la são importantes temas na aviação, pois estima-se que 10% dos acidentes aéreos têm como causa principal a desorientação e dentro desse índice, 90% das ocorrências são fatais. Com isso, o treinamento vem sendo apontado como principal recurso de prevenção para reduzir os potenciais danos causados pela desorientação espacial (GILLINGHAM; PREVIC, 1996 *apud* SANTI, 2009, p. 31).

Portanto, as causas para acidentes e incidentes aéreos são inúmeras, suas classificações contribuem para facilitar o diagnóstico das ocorrências tornando a investigação de acidentes aéreos mais precisa em sua realização. Isso é importante porque destrói a ineficaz cultura de encontrar e punir “culpados” substituindo-a por uma cultura preventiva para acidentes aéreos.

3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1 Acidentes ocorridos na região Angra dos Reis e a baixada Santista e seus principais fatores contribuintes

Durante o procedimento de coleta de dados foram apurados dezenove ocorrências, sendo que foi observado que o Cenipa não disponibiliza em seu site todos os Relatórios de Investigação a publicações em geral, portanto, dentre as ocorrências apuradas e sem a existência de relatório emitido pelo Cenipa, os dados foram levantados através da pesquisa nos acervos do jornais e mídias eletrônicas, sendo portanto possível de maneira conclusiva levantar os principais fatores e aspectos contribuintes envolvidos.

A tabulação dos dados, na tabela I (vide página 33), mostra que o fator meteorologia está presente na grande maioria dos acidentes junto com a indisciplina e a perda da consciência situacional. Sendo esses os três principais fatores para as ocorrências dos acidentes coletados e agrupados. Assim, os fatores que mais aparecem são relacionados:

- **Meteorologia e condições climáticas**

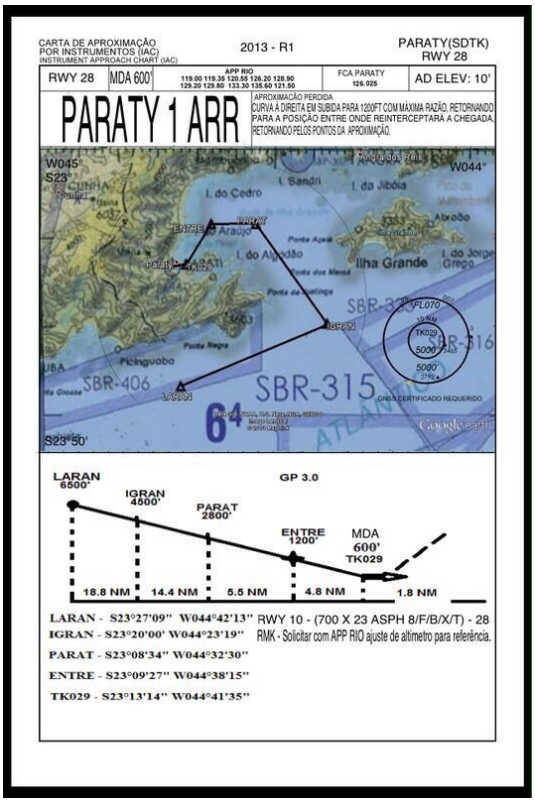
A região delimitada apresenta um relevo recortado com elevações e ilhas em torno dos aeródromos e uma meteorologia com tendência a baixa visibilidade e chuvas. A pesquisa mostra que os pilotos que operam naquela região muitas vezes sofrem uma pressão social, onde os proprietários influenciam estes pilotos a operarem de forma contraria à legislação aeronáutica de forma à atender suas necessidades de deslocamento aéreo, forçando- os a se arriscarem em tentativas de pouso mesmo sabendo que as condições meteorológicas não são favoráveis.

- **Indisciplina**

Outra forma de pressão advém da comunidade na qual estes pilotos estão inseridos, ou seja, aqueles pilotos que não se arriscam ou não se propõem a descumprir as regras de voo logo ficam conhecidos como maus pilotos e deixam de ser procurados pelos proprietários de aeronaves. Já os pilotos que descumprem as regras e se beneficiam de procedimentos ilegais, como cartas de aproximação elaboradas por pilotos que operam naquela região desenhadas sem qualquer fundamentação técnica, os chamados procedimentos “Piratas”, logo se tornam referências de habilidade e eficiência, chegam até mesmo a dar palestras a outros

pilotos ensinando a como operar em condições climáticas desfavoráveis.

Figura 4 - Exemplo Procedimento “Pirata”



- **Perda da consciência situacional**

A perda da consciência situacional é caracterizada pelo momento de deficiência do piloto em perceber corretamente a situação como um todo. Como visto, para os acidentes ocorridos na região de estudo, as condições climáticas adversas e a indisciplina de voo são fatores comuns, essas duas questões, certamente influenciam para a perda da consciência situacional, pois os fatores externos como as condições climáticas que não podem ser controladas pelo ser humano junto a ações de indisciplina que tornam o voo ainda mais “instável” podem levar o piloto à operação irregular da aeronave sem perceber nenhuma anormalidade, além disso, é provável que o piloto habituado a trabalhar na “irregularidade” se vicie nos erros não percebendo as ameaças existentes por excesso de confiança.

Dessa forma, entende-se que a dinâmica dos acidentes ocorridos de uma maneira geral inicia se com a pressão para a execução da missão, ou seja, o

deslocamento aéreo, apesar de na maioria dos casos os pilotos conhecerem antecipadamente as condições climáticas reinantes na região no momento da chegada estes pilotos iniciam o voo. Ao chegarem ao destino fazem uso de manobras não previstas nas regras de navegação aérea e até mesmo procedimentos piratas, o que acaba os levando à perda da consciência situacional ou desorientação espacial.

Logo, a dinâmica dos acidentes na região pode ser esquematizada como: Condições Meteorológicas marginais >> Erro de decisão ao optar pela continuidade do voo>> Violação das regras de voo/descumprimento das regras de voo visual e/ou Uso de procedimentos “piratas” >> Erro de procedimento, para manterem contato visual deixam de monitorar os instrumentos de bordo >> Erro de percepção, Desorientação Espacial ou perda da Consciência Situacional>> Acidente.

TABELA I – Relação de acidentes e causas

Matricula	Local	Fase de voo	Influência meteorologia	Erro Humano/Violação	Perda Consc. Situacional	Pressão Social
PR-EAG	Paraty	Decolagem	Sim	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado
PP-LMM	Paraty	Aproximação	Sim	Indeterminado	Indeterminado	Sim
PT-MAB	Angra	Aproximação	Sim	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado
PP-MPA	Maresias	Aproximação	Sim	Sim	Sim	Sim
PP-CLE	S.Sebastião	Aproximação	Sim	Sim	Sim	Sim
PP-MJV	Ubatuba	Cruzeiro	Sim	Sim	Indeterminado	Indeterminado
PT-LNN	Santos	Aproxiamação	Sim	Sim	Não	Indeterminado
PR-IPO	Paraty	Decolagem	Sim	Sim	Sim	Sim
PT-NUH	Guarujá	Aproximação	Sim	Sim	Sim	Sim
PR-WGH	Santos	Cruzeiro	Sim	Sim	Não	Não
PR-AFA	Santos	Aproximação	Sim	Sim	Sim	Sim
PR-CAV	Angra	Cruzeiro	Não	Não	Não	Sim
PT-YGB	Angra	Solo	Não	Sim	Não	Não
PP-AFM	Angra	Aproximação	Indeterminado	Sim	Sim	Sim
PP-GDO	tanhaém	Aproximação	Não	Sim	Não	Não
PP-PFC	Angra	Aproximação	Não	Sim	Não	Não
PT-AGV	P. Grande	Cruzeiro	Não	Sim	Não	Sim
PT-HMK	Paraty	Cruzeiro	Sim	Sim	Sim	Indeterminado
PR-SOM	Paraty	Aproximação	Sim	Sim	Indeterminado	Indeterminado

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.2 Medidas mitigatórias para os riscos dos fatores contribuintes apresentados

A aeronáutica é uma área muito minuciosa, em que o piloto de voo está sujeito a uma série de fatores que criam situações capazes de interferir no comando da aeronave levando a acidentes. Porém, é importante ressaltar que a ocorrência de acidentes não pode ser uma constante na aviação, mas sim evitada ao máximo através de práticas seguras do voo.

Os vários acidentes ocorridos nos últimos 25 anos na região entre o Litoral Sul Fluminense e a Baixada Santista revelam a importância de um alerta que revela principalmente a prevalência de condutas inseguras por partes dos pilotos que voam a região. Entre os principais fatores contribuintes para os acidentes pesquisados estão as condições meteorológicas, a indisciplina do voo e, por fim, a perda da consciência situacional.

O primeiro passo a ser tomado para a realização de um trabalho preventivo de voo é reconhecer que um incidente ou acidente não acontece por fatores isolados, na maior parte das vezes existem dois ou mais fatores envolvidos no desenrolar de uma situação que resulte no inesperado. Por exemplo, é possível mencionar o acidente que levou Eduardo Campos, candidato à presidência da república, à morte junto a mais treze pessoas no acidente ocorrido em 2014, o CENIPA identificou vários fatores que contribuíram para a queda do avião como “a atitude dos pilotos, as condições meteorológicas adversas, a desorientação espacial e a indisciplina de voo.”

Desse modo, após reconhecer que os fatores contribuintes se complementam, os três fatores mais persistentes serão destrinchados a fim de que sejam propostas medidas mitigatórias para cada um desses fatores.

Assim:

- **Meteorologia e condições climáticas**

O ser humano desenvolveu meios para prever o tempo através da meteorologia, porém, ainda é incapaz de evitar as condições climáticas apresentadas pela natureza. Na região selecionada para o estudo de ocorrências de acidentes há de se levar em consideração que as condições de voo no que diz respeito ao clima são particularmente peculiares devido à própria “configuração” natural do local que apresenta elevações e ilhas em volta dos aeródromos, o que por

consequência pode dificultar ainda mais o voo do que comparado a outras regiões. No entanto, ao ser capaz de prever o tempo é possível evitar situações de riscos e existe uma série de ferramentas capazes de auxiliar o piloto no gerenciamento das condições climáticas adversas, no desenvolvimento do trabalho foram identificadas três dessas ferramentas que são o serviço Volmet, a ACARS e o radar meteorológico.

As condições climáticas estão dentro do grupo “Operacional” de fatores contribuintes para acidentes aéreos assim como equipamentos de controle do espaço aéreo, falhas na instrução e treinamento, negligência, etc. Para os fatores meteorológicos ressalta-se a importância de equipar as aeronaves adequadamente com as ferramentas disponíveis para auxiliar o piloto a seguir com um voo seguro. Numa situação em que o piloto segue um voo mesmo obedecendo às regras de voo visual, mas numa aeronave que não possui o radar meteorológico devidamente instalado é um voo com probabilidade maior para a ocorrência de acidentes. Numa outra situação hipotética, um piloto que antes de voar não realiza o planejamento do voo desconhecendo as condições climáticas pode enfrentar riscos incontornáveis no voo que fazem resultar em acidentes.

Dessa forma, ao observar que as causas meteorológicas estão agrupadas junto a outros fatores operacionais como a falha na instrução e treinamento, negligência e até mesmo questões relacionadas ao equipamento sugere-se a importância de fiscalização sobre a configuração das aeronaves como também treinamentos para pilotos com a temática específica sobre o gerenciamento das condições meteorológicas através das ferramentas disponíveis para tal. Ou seja, em primeiro lugar é fundamental equipar as aeronaves adequadamente sem abrir mão das ferramentas disponíveis para aumentar a segurança do voo e em segundo lugar é imprescindível desenvolver treinamentos que preparem o piloto para a utilização dessas ferramentas e possíveis enfrentamentos. Além disso, como visto, a região selecionada para esse estudo possui particularidades adversas que podem não encontradas em outras regiões, esse é mais um ponto que pode ser explorado no desenvolvimento e aplicação de treinamentos, em outras palavras adaptar os conteúdos a serem trabalhados partindo da realidade prevista para essa região.

- **Indisciplina**

Considerando principalmente que muitos pilotos particulares na região são influenciados pelos proprietários das aeronaves para realizar voos imprudentes

como desrespeitando as indicações do tempo para não fazer o voo, por exemplo, é nítido que as ações de riscos não são executadas por imprudência isolada do piloto ou falta de conhecimento técnico do mesmo, mas também ocorre que são coagidos por pessoas em posição hierárquica mais elevada. Ou seja, é o lema popularmente conhecido como “manda quem pode, obedece quem tem juízo”, o piloto como qualquer outro profissional é um trabalhador com receios, anseios, necessidades e desejo. Em outras palavras, muitos pilotos tomam decisões de risco, por exemplo, por medo de perder o emprego. Para essa situação, é fundamental que a ANAC invista cada vez mais na fiscalização dos voos particulares, mas não só isso é importante também a criação de programas de conscientização para um voo seguro tanto para os pilotos como também para os proprietários e usuários de voos particularidades onde a fiscalização é mais difícil de ser feita.

No entanto, é importante ressaltar que embora a fiscalização seja importante, mais importante ainda é o foco na prevenção para que a “cultura da imprudência” seja superada por pilotos e seus superiores. Para a construção de uma cultura preventiva julgo importante, ações do Governo junto à ANAC para as empresas particulares de voo e seus profissionais pilotos, o objetivo não é “amedrontar”, mas sim conscientizar sobre o imprescindível foco numa prática segura e de excelência, pois quaisquer deslizes podem tornar uma viagem comum em um resultado fatal à vida. Portanto, para a indisciplina sugerem-se programas de conscientização e prevenção de acidentes aéreos para pilotos e “clientes” de voos particulares, em especial nas regiões com ocorrências bastante recorrentes como é o caso do trecho entre o Litoral Sul Fluminense e a Baixada Santista.

- **Perda da consciência situacional**

A perda da consciência situacional pode ocorrer por uma série de fatores como desde as condições climáticas adversas como influências psicossociais. Para minimizar ou reparar situações de perda da consciência situacional é preciso levar em consideração as necessidades e características psicossociais. No que diz respeito aos aspectos psicossociais fica principalmente a encargo das empresas e proprietários de voos particularidades, observar as necessidades de seus pilotos a fim de saná-las e evitar o esgotamento físico, psíquico e emocional que podem influenciar para a perda da consciência situacional. Ainda sobre esse fator, é fundamental programas de prevenção como apontados no item anterior, pois muitas vezes o piloto é coagido a atuar em situações de riscos habituando-se a “vícios de

riscos” e até mesmo esgotamento por ser “obrigado” a operar de forma insegura. Assim, as empresas particulares e proprietários de aeronaves precisam ser conscientizados sobre a importância de apoiar o piloto na segurança do voo. Contudo, suprir as necessidades psicossociais do piloto e fortalecer a cultura preventiva não é suficiente para eliminar totalmente o aparecimento da perda da consciência situacional, pois essa ocorrer pelos mais diversos motivos, nesse caso, o treinamento das habilidades para o voo como operação da aeronave e suas ferramentas de segurança, bem como habilidades para condutas seguras devem estar no foco das empresas porque prepara o piloto e o co-piloto (quando houver) para agir de forma rápida e eficiente diante da retomada da consciência situacional. Em algumas situações, na desorientação não reconhecida o acidente ocorre sem que o piloto perceba, mas nas situações em que ele reconhece a desorientação, caso conheça a fundo os instrumentos de voo pode continuar no comando da aeronave ou transferir o voo para o co-piloto quando estiver em voo duplo, mas é essencial que tanto o comandante como seu parceiro de voo estejam habilidosamente treinados para superar situações inesperadas a tempo de evitar acidentes. No tipo “Incapacitante”, o profundo conhecimento dos instrumentos e ferramentas de voo também são fundamentais, o que salienta a importância do treinamento como uma essencial medida mitigatória.

Dessa forma, no geral, identificou-se que os principais fatores a desencadear os acidentes na região entre o Litoral Fluminense e a Baixada Santista foram “Condições meteorológicas e climáticas; Indisciplina; e Perda da consciência situacional”. As medidas mitigatórias para os acidentes ocorridos na região entre o Litoral Fluminense e a Baixada Santista incluem programas de conscientização e prevenção de pilotos e proprietários de aeronaves/empresas particulares na aviação; treinamento dos pilotos levando em consideração inclusive a realidade na qual são submetidos e a busca dos proprietários de aeronaves e empresas particulares de voo para o suprimento das necessidades psicossociais do piloto de voo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho se propôs a identificar aspectos comuns entre acidentes ocorridos na rota visual entre o Rio de Janeiro e Santos para assim, apontar possíveis medidas para mitigar os riscos e reduzir o número de acidentes na região.

Para isso, em primeiro lugar, foi definido o objetivo de estimar os acidentes ocorridos na região nos últimos 25 anos, ao que foram encontrados 20 acidentes nesse período revelando a importância da discussão.

Em segundo lugar, o objetivo foi listar três principais fatores contribuintes presentes nos acidentes identificados dentro do período e região definidos sendo que os fatores de maior incidência foram as condições meteorológicas/climáticas, indisciplina e, por fim, a perda da consciência situacional. Como resposta ao terceiro objetivo específico, as medidas mitigatórias para reduzir os riscos de acidentes incluem programas de conscientização e prevenção de acidentes que motivem tanto os pilotos como os proprietários de aeronaves e empresas particulares de aviação no reconhecimento da importância da segurança do voo; a configuração da aeronave e a disponibilidade de possíveis ferramentas auxiliares ao gerenciamento dos riscos e segurança; o treinamento de pilotos, de modo a prepará-los para comandar uma aeronave com eficácia e eficiência estando aptos, inclusive, a contornar potenciais situações de riscos dentro de um tempo hábil para impedir o acidente e; por parte dos proprietários de aeronaves e empresas particulares é fundamental observar as necessidades psicossociais dos seus pilotos, as necessidades psicossociais dizem respeito aos aspectos psicológicos e sociais do indivíduo, quando são coagidos a realizar ações imprudentes, por exemplo, tendo de fazê-las por receio em perder o emprego sofrem perda das necessidades psicossociais em detrimento da decisão hierárquica mais alta.

No geral, foi percebido que é praticamente impossível determinar uma causa isolada para a ocorrência de um acidente, normalmente os fatores contribuintes são complementares entre si. Por exemplo, o proprietário de uma aeronave ao solicitar que o piloto inicie o voo mesmo mediante a condições meteorológicas adversas põe em risco o voo, mas esse risco é aumentado se o piloto não tiver à sua disposição ferramentas e habilidades técnicas para gerenciar o risco a fim de evitar o acidente.

Portanto, o ideal é que ocorra uma mudança na cultura de segurança operacional na região entre o Litoral Fluminense e a Baixada Santista. Os aspectos envolvidos nos acidentes pesquisados são de origem de diversos fatores que se cruzam e aumentam a probabilidade de fatalidades. Como sugestão para estudos futuros, indico como tema a discussão sobre a importância da parceria entre órgãos governamentais e órgãos privados para a construção de uma sólida cultura voltada para a segurança operacional do voo.

REFERÊNCIAS

ALEGRATTI, L.; RODRIGUES, M. **Conjunto de fatores motivou queda do avião de Eduardo Campos, diz FAB.** Globo – G1, 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/rj/sul-do-rio-costa-verde/noticia/2017/01/quarto-corpo-do-acidente-com-teori-zavascki-e-encontrado-em-paraty.html> Acesso em: 12 de mai./2017.

ANAC. **Instrução suplementar – IS.** IS n. 00 – 001. Revisão A. 2012. Disponível em: <http://www2.anac.gov.br/certificacao/CI/Textos/IS-00-001A-P.pdf> 4 de abr./2017.

ANAC. **Sistema de envio de relatórios bimestrais de segurança operacional.** 2010. Disponível em: < http://www2.anac.gov.br/sistemaGGAP/ajuda.asp> Acesso em: 18 de mar./2017.

CENIPA. **Acidente Aeronáutico (NSCA 3 – 1).** 2009. Disponível em: < https://www3.fmb.unesp.br/emv/pluginfile.php/20354/mod_page/content/2/A_Investigacao_de_acidentes_aeronauticos_Conforme_a_Lei_no_7.pdf> Acesso em: 29 de mar./2017.

CENIPA. **Relatório final:** A - 539/CENIPA/2015. Disponível em: < http://prevencao.potter.net.br/Public/media/media/rf/pt/RF_A-539CENIPA2015_PP-AFM_2.pdf> 20 de mar./2017.

CORREA, C. R. P.; CARDOSO, M. M. C. **Análise e classificação dos fatores humanos nos acidentes industriais**. Produção, v. 17, n. 1, p. 186-198, Jan./Abr. 2007.

FAJER, M.; ALMEIDA, I. M. de; FISCHER, F. M..**Fatores contribuintes aos acidentes aeronáuticos.** Rev. Saúde Pública [online]. 2011, vol.45, n.2, pp.432-435. Epub 11-Fev-2011.

FRANCESCHI, A. **Ergonomia**. Santa Maria : Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria ; Rede e-Tec Brasil, 2013.

KROEHN, M.; CAETANO, R. **O risco dos jatinhos.** Istoé, 2014. Disponível em: <http://www.istoedinheiro.com.br/noticias/economia/20140815/risco-dos-jatinhos/181265.shtml> Acesso em: 08 mai./2017.

LIMA, A. R. CARELLI, G. IAGHER, R. **DESORIENTAÇÃO ESPACIAL NA AVIAÇÃO**. Florianópolis, 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (PC Av Teórico) Curso de Piloto Comercial Avião da Floripa Flight Training – Escola de Aviação Civil, Florianópolis, 2013.

MARTINS, J. P. **Qual o meio de transporte mais seguro?** Jornal de Brasília Web. 2015. Disponível em:

<http://sites.correioweb.com.br/app/noticia/encontro/atualidades/2015/01/07/interna_atualidades,1959/qual-o-meio-de-transporte-mais-seguro.shtml> Acesso em: 15 abr./2017.

MOSCI, B. T. S.; ZUCCOLI, T. C. M. **Psicologia de cabine: Monitoramento do processo receptivo dos pilotos de aeronaves.** 2016. 80 folhas. TCC (Programa de Aplicação Profissional do Curso Superior de Tecnologia em Pilotagem Profissional de Aeronaves). Curitiba – Universidade Positivo. 2016. Disponível em: < http://www.aeronautas.org.br/images/PAP_2016.pdf>

NABUCO, C. **Medo de voar aumenta com acidentes aéreos.** Jornal da USP, 2016. Disponível em: <http://jornal.usp.br/atualidades/medo-de-voar-aumenta-com-acidentes-aereos/> Acesso em: 18 abr./2017.

PEREIRA, L. F. **Quarto corpo do acidente com Teori Zavascki é encontrado em Paraty.** Globo, G1, 2017. Disponível em: < http://g1.globo.com/rj/sul-do-rio-costa-verde/noticia/2017/01/quarto-corpo-do-acidente-com-teori-zavascki-e-encontrado-em-paraty.html> Acesso em: 08 de mar./2017.

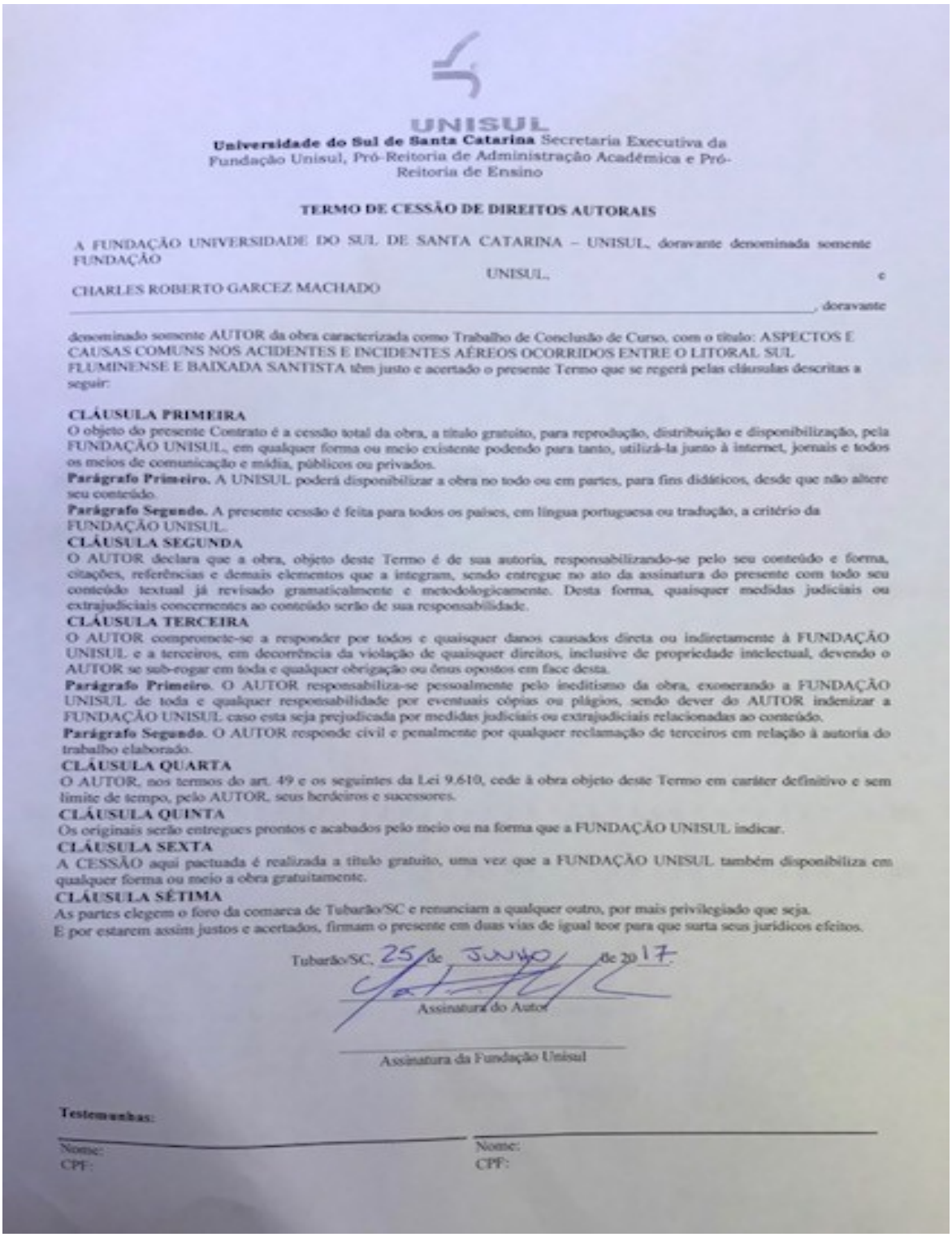
QUEIROZ, A. K. *et. al.* **Condições meteorológicas adversas na aviação.** 5 ENPAC. Campina Grande – PB, 22 e 23 de maio de 2013. Disponível em: <http://www.cesed.br/enpac/anais/arquivos/anais/areatematica-cienciasaero/aero001.pdf> Acesso em: 13 de mai./2017.

REMIGIO, M. **Região entre Paraty e Santos tem histórico de quedas de avião.** O Globo, 2017. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/brasil/regiao-entre-paraty-santos-tem-historico-de-quedas-de-aviao-20799837> Acesso em: 18 de mar./2017.

SANTI, S. **Fatores Humanos como causas contribuintes para acidentes e incidentes Aeronáuticos na aviação.** Monografia de Especialização – Universidade de Brasília, Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes, 2009.

SHAPPEL, S. A.; WIEGMANN, D.A. **U.S. naval aviation mishaps 1977-92**: Differences between single- and dual-piloted aircraft. Aviation, Space, and Environmental Medicine, 67, 65-9. 1996.

TERMO DE CESSÃO DOS DIREITOS AUTORAIS



UNISUL

Universidade do Sul de Santa Catarina Secretaria Executiva da Fundação Unisul, Pró-Reitoria de Administração Acadêmica e Pró-Reitoria de Ensino

TERMO DE CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS

A FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA – UNISUL, doravante denominada somente FUNDAÇÃO UNISUL, e CHARLES ROBERTO GARCEZ MACHADO, doravante denominado somente AUTOR da obra caracterizada como Trabalho de Conclusão de Curso, com o título: ASPECTOS E CAUSAS COMUNS NOS ACIDENTES E INCIDENTES AÉREOS OCORRIDOS ENTRE O LITORAL SUL FLUMINENSE E BAIXADA SANTISTA têm justo e acertado o presente Termo que se regerá pelas cláusulas descritas a seguir:

CLÁUSULA PRIMEIRA
O objeto do presente Contrato é a cessão total da obra, a título gratuito, para reprodução, distribuição e disponibilização, pela FUNDAÇÃO UNISUL, em qualquer forma ou meio existente podendo para tanto, utilizá-la junto à internet, joenais e todos os meios de comunicação e mídia, públicos ou privados.
Parágrafo Primeiro. A UNISUL poderá disponibilizar a obra no todo ou em partes, para fins didáticos, desde que não altere seu conteúdo.
Parágrafo Segundo. A presente cessão é feita para todos os países, em língua portuguesa ou tradução, a critério da FUNDAÇÃO UNISUL.
CLÁUSULA SEGUNDA
O AUTOR declara que a obra, objeto deste Termo é de sua autoria, responsabilizando-se pelo seu conteúdo e forma, citações, referências e demais elementos que a integram, sendo entregue no ato da assinatura do presente com todo seu conteúdo textual já revisado gramaticalmente e metodologicamente. Desta forma, quaisquer medidas judiciais ou extrajudiciais concernentes ao conteúdo serão de sua responsabilidade.
CLÁUSULA TERCEIRA
O AUTOR compromete-se a responder por todos e quaisquer danos causados direta ou indiretamente à FUNDAÇÃO UNISUL e a terceiros, em decorrência da violação de quaisquer direitos, inclusive de propriedade intelectual, devendo o AUTOR se sub-rogar em toda e qualquer obrigação ou ônus opostos em face desta.
Parágrafo Primeiro. O AUTOR responsabiliza-se pessoalmente pelo ineditismo da obra, exonerando a FUNDAÇÃO UNISUL de toda e qualquer responsabilidade por eventuais cópias ou plágios, sendo dever do AUTOR indenizar a FUNDAÇÃO UNISUL caso esta seja prejudicada por medidas judiciais ou extrajudiciais relacionadas ao conteúdo.
Parágrafo Segundo. O AUTOR responde civil e penalmente por qualquer reclamação de terceiros em relação à autoria do trabalho elaborado.
CLÁUSULA QUARTA
O AUTOR, nos termos do art. 49 e os seguintes da Lei 9.610, cede à obra objeto deste Termo em caráter definitivo e sem limite de tempo, pelo AUTOR, seus herdeiros e sucessores.
CLÁUSULA QUINTA
Os originais serão entregues prontos e acabados pelo meio ou na forma que a FUNDAÇÃO UNISUL indicar.
CLÁUSULA SEXTA
A CESSÃO aqui pactuada é realizada a título gratuito, uma vez que a FUNDAÇÃO UNISUL também disponibiliza em qualquer forma ou meio a obra gratuitamente.
CLÁUSULA SÉTIMA
As partes elegem o foro da comarca de Tubarão/SC e renunciam a qualquer outro, por mais privilegiado que seja.
E por estarem assim justos e acertados, firmam o presente em duas vias de igual teor para que surta seus jurídicos efeitos.

Tubarão/SC, 25 de JUNHO de 2017.

Assinatura do Autor

Assinatura da Fundação Unisul

Testemunhas:

Nome:
CPF:

Nome:
CPF: