



**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA**  
**FERNANDO LIMA DOS SANTOS**

**FADIGA NA AVIAÇÃO: PRINCIPAIS CAUSAS**

**PALHOÇA**  
**2023**

**FERNANDO LIMA DOS SANTOS**

**FADIGA NA AVIAÇÃO: PRINCIPAIS CAUSAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Aeronáuticas da Universidade do Sul de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Aeronáuticas

Orientador: Prof. MSc. Cleo Marcus Garcia

**PALHOÇA**  
**2023**

**FERNANDO LIMA DOS SANTOS**

**FADIGA NA AVIAÇÃO: PRINCIPAIS CAUSAS**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Bacharel em Ciências Aeronáuticas e aprovado em sua forma final pelo Curso de Ciências Aeronáuticas da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Palhoça, 7 de dezembro de 2023.

---

Prof. MSc. Cleo Marcus Garcia  
Universidade do Sul de Santa Catarina

---

Prof. Avaliador: Prof. Esp. Marcos Fernando Severo de Oliveira  
Universidade do Sul de Santa Catarina

Dedico esta monografia à minha família pela confiança de sempre.

Aos professores, pelo simples fato de estarem dispostos a ensinar.

Ao meu orientador, pela paciência e atenção demonstrada no decorrer deste trabalho.

Enfim, a todos, que de alguma forma tornaram este caminho mais fácil de ser percorrido.

## RESUMO

Este estudo acadêmico buscou investigar quais são os principais fatores que contribuem para que tripulantes de aeronaves sofram, em suas rotinas diárias de trabalho, a influência da fadiga. A pesquisa buscou os objetivos gerais e específicos propostos. No que tange à metodologia utilizada, esse trabalho caracterizou-se como uma pesquisa explicativa onde buscou-se detalhar as principais fontes causadoras da fadiga na aviação civil. A análise de dados foi feita a partir de materiais bibliográficos como artigos publicados na internet, livros, periódicos, artigos de autoridades da área, que tratam a fadiga como uma séria ameaça às operações aéreas. Como resultado, teve-se a constatação de que a fadiga humana é produto de vários fatores, por exemplo, ciclo circadiano, tempo acordado, débito de sono, jet lag, dentre outros que, isoladamente ou em conjunto, levam o tripulante ao estado de fadiga. As operações aéreas sempre impõem aos tripulantes um ritmo intenso de trabalho, jornadas extremamente longas gerando um cenário no qual a fadiga se apresenta como um risco a ser mitigado por atingir diretamente a segurança de voo. Ao finalizar a pesquisa, foi possível concluir sobre a importância de se realizar um trabalho conjunto entre os tripulantes de voo, as empresas aéreas, a entidade reguladora e os demais setores envolvidos nas operações aéreas para tratar do tema fadiga com a devida atenção que o problema requer.

**Palavras – chave:** Fadiga. Ciclo Circadiano. Segurança de Voo.

## **ABSTRACT**

This academic study sought to investigate the main factors that contribute to aircraft crews suffering, in their daily work routines, the influence of fatigue. The research sought the proposed general and specific objectives. Regarding the methodology used, this work was characterized as explanatory research where we sought to detail the main sources causing fatigue in civil aviation. Data analysis was carried out using bibliographic materials such as articles published on the internet, books, periodicals, articles by authorities in the field, which treat fatigue as a serious threat to air operations. As a result, it was found that human fatigue is the product of several factors, for example, circadian cycle, time awake, sleep debt, jet lag, among others that, alone or together, lead the crew member to a state of fatigue. Airline operations always impose an intense work rhythm on crew members, with extremely long working hours, creating a scenario in which fatigue presents itself as a risk to be mitigated by directly affecting flight safety. At the end of the research, it was possible to conclude on the importance of carrying out joint work between flight crew members, airline companies, the regulatory entity and other sectors involved in airline operations to address the issue of fatigue with due attention given to the problem. requires.

**Keywords:** Fatigue. Circadian Cycle. Flight safety.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Ciclo Circadiano	17
Figura 2 – Efeitos do Jet Lag	19

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Definição de Fadiga	15
--------------------------------	----

---

## **LISTA DE SIGLAS**

<b>ABEAR</b>	Associação Brasileira das Empresas Aéreas
<b>CNFH</b>	Guia de Investigação da Fadiga Humana em Ocorrências Aeronáuticas
<b>OACI</b>	Organização de Aviação Civil Internacional
<b>RBAC</b>	Regulamento Brasileiro de Aviação Civil

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
1.1 PROBLEMÁTICA DA PESQUISA .....	12
1.2 OBJETIVOS .....	12
1.1.1 Objetivo Geral .....	12
1.1.2 Objetivos Específicos .....	12
1.3 JUSTIFICATIVA .....	12
1.4 METODOLOGIA.....	13
1.4.1 Natureza e Tipo de Pesquisa .....	13
1.4.2 Procedimento de Coleta de Dados .....	14
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO .....	14
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>15</b>
2.1 DEFINIÇÃO DA FADIGA HUMANA.....	15
2.2 CAUSAS DA FADIGA HUMANA .....	16
2.3 IMPACTOS DA FADIGA NA SEGURANÇA E DESEMPENHO OPERACIONAL	20
<b>3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>22</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>24</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A aviação desempenha um papel fundamental na conectividade global e na eficiência dos transportes modernos. Através dela, pessoas e cargas podem ser transportadas de forma rápida, eficaz e segura em escala global. No entanto, essa complexa rede de voos e operações aéreas requer um nível excepcional de segurança operacional para garantir a integridade das vidas humanas e dos bens transportados.

A segurança operacional na aviação é uma preocupação constante, uma vez que qualquer falha nesse aspecto pode ter consequências devastadoras. Acidentes aéreos não só resultam em perda de vidas, mas também tem implicações econômicas significativas para as companhias aéreas, a indústria de aviação como um todo e até mesmo para a confiança pública no setor.

Nesse contexto, entender e abordar a fadiga na aviação se torna uma questão crítica. Segundo Caldwell et al (2009), a fadiga não é um fenômeno unidimensional, mas a consequência de vários fatores relacionados às necessidades fisiológicas de sono e aos ritmos biológicos internos. O autor complementa que, apesar de sua natureza complexa, as causas operacionais da fadiga e consequências sobre as tripulações são semelhantes nos diversos tipos de operações aéreas.

Seguindo o mesmo raciocínio, Gandear (2011, citado por PELLEGRINELLI, 2015) explica que os fatores provindos do fenômeno fadiga, relacionam-se com a flutuação no ciclo diário do relógio biológico circadiano, diminuição do sono e a relação tempo para execução de tarefas, que, quanto maior, menor será a capacidade de desempenhar.

Mota, Cruz e Pimenta (2005) expõem as principais consequências relacionadas à fadiga de voo, caracterizando-as como sendo extremamente problemáticas para os tripulantes, visto que podem comprometer a segurança operacional de voo. São elas: cansaço; exaustão; desgaste; alteração da capacidade funcional, falta de recursos/ energia; letargia; sonolência; diminuição da motivação, atenção, concentração e mal-estar.

Portanto, a contextualização da importância da aviação e segurança operacional envolve reconhecer que a operação segura de aeronaves é essencial não apenas para a viabilidade econômica das companhias aéreas, mas também para a confiança do público e a integridade da indústria como um todo. Nesse cenário, a compreensão da fadiga e seus fatores causadores, desempenham um papel crucial na garantia de que os padrões mais altos de segurança sejam mantidos. Isso não apenas protege vidas, mas também sustenta a eficácia e a reputação da aviação como um meio de transporte global seguro e confiável.

## 1.1 PROBLEMÁTICA DA PESQUISA

Quais as principais causas da fadiga na aviação?

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é analisar as principais causas da fadiga na aviação por se tratar de um fator crítico que afeta a segurança operacional.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

Investigar os principais fatores causadores que levam à fadiga entre os profissionais da aviação, incluindo:

1. Longas jornadas de trabalho: analisar a influência das longas jornadas de trabalho na ocorrência de fadiga entre profissionais da aviação.
2. Ritmos circadianos desregulados: avaliar como as variações de horário afetam o desempenho e o estado de alerta.
3. Fatores psicossociais: examinar os fatores psicossociais associados à fadiga na aviação, incluindo estresse, pressão no trabalho, ambiente social e aspectos psicológicos, para compreender melhor as dimensões emocionais e mentais envolvidas.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

A pesquisa sobre fadiga na aviação apresenta uma justificativa sólida e relevante devido à sua importância crítica para a segurança operacional, a saúde dos profissionais e a eficiência das operações aéreas.

Os profissionais da aviação, como pilotos e tripulantes de cabine, frequentemente operam em condições desafiadoras, enfrentando longas horas de voo, voos noturnos, mudanças frequentes de fusos horários e pressões para cumprir cronogramas rigorosos. Esses fatores podem levar à fadiga, comprometendo a capacidade cognitiva, as tomadas de decisões, a coordenação e a atenção, aumentando o risco de erros humanos resultando em acidentes.

Podemos ressaltar CASAGRANDE, (2015):

O problema da fadiga humana tem recebido atenção especial das autoridades aeronáuticas em todo o mundo. A OACI já publicou diversas recomendações para que se implemente um Sistema de Gerenciamento de Risco de Fadiga com a intenção de diminuir o cansaço dos pilotos e, conseqüentemente, a ocorrência de acidentes e incidentes aeronáuticos que tenham a fadiga como um fator contribuinte.

Diante desses pontos, a pesquisa sobre fadiga na aviação se apresenta como uma oportunidade para abordar e reconhecer uma problemática crítica, trazendo benefícios tangíveis para a segurança, a saúde e a eficiência tanto da indústria da aviação quanto da sociedade como um todo.

## 1.4 METODOLOGIA

### 1.4.1 Natureza e Tipo de Pesquisa

Para discorrer o trabalho, foi escolhido o método de pesquisa bibliográfica explicativa de abordagem qualitativa - por se basear na realidade para fins de compreender uma situação única (RAUEN, 2002) - com o intuito de explicar a razão pela qual a fadiga é um dos principais problemas na aviação.

A pesquisa bibliográfica é uma abordagem em que o pesquisador analisa e sintetiza o conhecimento existente em forma de livros, artigos científicos, teses, relatórios, entre outros materiais escritos. Ela visa entender o estado da arte sobre um determinado assunto, identificar lacunas no conhecimento e embasar teoricamente a pesquisa. Conforme Gil (2002, p.44), “A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos.”

O maior objetivo da pesquisa explicativa é a necessidade de aprofundamento da realidade, por meio da manipulação e do controle de variáveis. Isto é, buscando o “porquê” das coisas. Ainda, seguimos Gil (2008, p.28), a pesquisa explicativa tem como principal preocupação identificar os fatores que desencadeiam a ocorrência de fenômenos. Para o autor, esse tipo de pesquisa proporciona um aprofundamento sobre o objeto de estudo, ao passo que explica o porquê das coisas.

#### **1.4.2 Procedimento de Coleta de Dados**

Foi necessário buscar em sites, artigos científicos, livros, teses relacionadas ao tema com o objetivo de atender as necessidades da pesquisa.

#### **1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO**

Em relação à estrutura do trabalho, o capítulo introdutório trouxe tópicos relacionados à aviação comercial e seu papel global. Também foi abordado o problema da pesquisa, seus objetivos geral e específico, o caminho metodológico e a justificativa pela escolha do tema em questão.

Posteriormente, o referencial teórico abordou a definição de fadiga humana citando suas causas, fatores desencadeantes e seus impactos na segurança e no desempenho operacional.

E, por último, as considerações finais, trazem um resumo da importância do estudo e da necessidade de mitigar, um mal invisível, mas presente no dia a dia da aviação.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 DEFINIÇÃO DA FADIGA HUMANA

Em Significado... (2021) “Fadiga é um substantivo feminino da língua portuguesa e significa o cansaço extremo ou esgotamento, físico ou mental, causado pelo esforço repetitivo ou trabalho intenso”.

Ela é caracterizada pela redução da capacidade cognitiva, diminuição da atenção, lentidão nas respostas, dificuldade na tomada de decisões e aumento do risco de erros humanos. A fadiga pode ser crônica ou aguda, afetando tanto o desempenho físico quanto o mental do indivíduo.

Nesse sentido, Hilton Rayol, (2015):

A fadiga humana está relacionada como o estado fisiológico de redução da capacidade de desempenho mental ou físico resultante da falta de sono, vigília estendida e/ou atividade física e que pode prejudicar o estado de alerta e a habilidade de operar com segurança uma aeronave ou desempenhar tarefas relativas à segurança.

Hobson e O'Hanlon (2007) mencionam que a fadiga é uma sensação subjetiva de cansaço, fraqueza e falta de energia resultante de estresse mental, estresse físico, distúrbios do sono ou outras causas, e que pode prejudicar a capacidade de realizar tarefas com eficiência.

A fadiga se mostra como uma incapacidade temporária, ou uma diminuição da capacidade para responder a uma situação, proveniente de uma recuperação insuficiente de uma atividade mental, emocional ou psicológica (Darby & Wall, 1998). Esta definição é convergente com Ribeiro, N. (2006) que define a fadiga como um conjunto de manifestações subjetivas e objetivas frutos de uma atividade intensa e/ou prolongada.

Na Tabela 1 podemos observar que a definição de fadiga de cada área é diferenciada, porém, o intuito de mostrar que a fadiga é um desgaste físico ou mental é o mesmo:

Tabela 1 – Definição de fadiga

Psicologia	Estudo do desgaste relacionado à redução da motivação.
Educação Física	Declínio na capacidade de gerar tensão muscular com a estimulação repetida.
Index Medicus	Estado de desgaste que segue um período de esforço, mental ou físico, caracterizado por uma diminuição da capacidade de trabalhar e redução da eficiência para responder a um estímulo.
Oncologia	Condição caracterizada por sofrimento e diminuição da capacidade funcional devido à redução de energia.
Odontologia	A fadiga refere-se ao ‘desgaste’ de materiais de próteses parciais, geralmente gerado por falha no próprio material ou por efeito de cargas repetidas.
Engenharia	Fadiga é um modo prevalente de falência de componentes estruturais ocasionado por períodos de estresse.
Dicionário Etimológico	Cansaço.
Dorland’s illustrated Medical Dictionary	Estado com aumento do desconforto e diminuição da eficiência resultante de um esforço prolongado ou excessivo.

Fonte: MOTA; CRUZ; PIMENTA (2005), P. 289.

## 2.2 CAUSAS DA FADIGA HUMANA

Segundo Rayol (2015), as causas mais frequentes do sintoma de fadiga humana, afetando as condições físicas dos pilotos, são: poucas horas de sono, distúrbios durante o sono, interrupção do ritmo circadiano, stress mental ou emocional relacionado a problemas de família, ansiedade ou mesmo o stress de um check de equipamento, problemas de saúde, entre outros.

É pertinente expor ainda o entendimento de Pellegrinelli (2015), segundo o qual a fadiga resulta de desgaste físico e mental, decorrente de todas as atividades realizadas quando se está acordado, e, para a reabilitação deste fenômeno, é necessário horas de sono de qualidade e na proporção correta.

Qualquer fadiga faz parte de um conjunto de sintomas, que tem como base a dificuldade de iniciar ou sustentar uma atividade devido à falta de energia (WASSERMAN, 2019), cansaço extremo e um enorme desejo de descansar.

Exemplos de fatores causadores da fadiga:

- a) **Privação de Sono e Jornadas Longas de Trabalho:** a privação de sono é uma das principais causas da fadiga. Jornadas longas de trabalho, seja por necessidades profissionais ou fatores externos, resultam em déficits significativos de sono. Segundo a Fundação Nacional do Sono, adultos devem ter em média de 7 a 9 horas de sono por

noite para um funcionamento ótimo. A redução desse período aumenta os riscos de fadiga.

- b) **Trabalho Noturno e Ritmo Circadiano:** o trabalho noturno ou em horários irregulares desregula o ritmo circadiano, o ciclo natural de sono-vigília do corpo. O desalinhamento entre o relógio biológico interno e o ambiente externo pode resultar em sonolência durante as horas de trabalho e insônia durante as horas de descanso.

Os efeitos negativos do trabalho noturno podem incluir a redução da qualidade do trabalho, mais acidentes devido à diminuição do estado de alerta e menos supervisão, bem como a imposição de pressão sobre a vida doméstica e social. A perturbação do sistema de horário natural biológico dos trabalhadores (o ritmo circadiano) pode causar transtornos do sono, cardiovascular, digestivo e reprodutivo. (HEALTHWISE, 2014).

Os ciclos diários são conhecidos como ritmos circadianos, termo que tem origem na combinação das palavras latinas *circa*, aproximadamente, e *diem*, dia, ou seja, são ritmos que tem duração de um dia. Uma propriedade fundamental dos ritmos circadianos é que eles não são governados pelo ambiente, pois possuem uma natureza autossustentada. Eles continuam a se expressar mesmo que o organismo esteja vivendo em condições desprovidas de dicas a respeito das mudanças cíclicas do ambiente externo, como, por exemplo, sob a luz ou sob o escuro constante. Na ocasião que não estão sincronizados por uma mudança cíclica do ambiente físico eles são chamados de ritmos em livre curso e exibem um período (duração do ciclo) que na maioria das vezes, é maior que 24 horas (MELLO, 2008).

Vasconcelos (2019, p.54) ressalta que a atividade biológica humana, é controlada pelo hipotálamo, referente ao local que estabelece os padrões do sono e que na parte ventral anterior ao hipotálamo fica localizado o núcleo supraquiasmático que é o principal relógio circadiano. Este relógio é responsável por processar sinais de luminosidade, ou seja, claro e escuro, dentro deste contexto pode-se dizer que quando é alterado o fuso horário, provoca um estresse dentro do ciclo circadiano da pessoa.

Figura 1 – Ciclo Circadiano



Fonte: CNFH (2017)

- c) **Pressão Psicossocial e Estresse:** demandas emocionais e psicológicas elevadas no ambiente de trabalho podem levar ao estresse crônico, que interfere no sono e aumenta o risco de fadiga. Além disso, o estresse pode contribuir para distúrbios do sono, exacerbando os efeitos da fadiga.

Ao estudar a relação entre estresse e trabalho, Villalobos (2004) considera que os fatores psicossociais do trabalho representam um conjunto de percepções e experiências, ou seja, consistem em interações entre o trabalho, o ambiente laboral, as condições da organização e as características pessoais do trabalhador, suas necessidades, cultura, experiências, estilo de vida e sua percepção de mundo. Inclui, entre os principais fatores psicossociais do trabalho geradores de estresse, aspectos da organização, gestão e processo de trabalho e as relações humanas. O autor situa a organização em um contexto histórico, com o seu conjunto de problemas demográficos, econômicos e sociais, no qual interage; contempla, portanto, as variáveis do macrocontexto, sua interação com os elementos do ambiente organizacional, e o indivíduo, com sua multideterminação.

Além disso, o afastamento constante do convívio familiar e a impossibilidade de atuar no contexto social faz do aeronauta, assim como outros trabalhadores em turno, uma população em desvantagem social (Smith, 1994, p. 3-4).

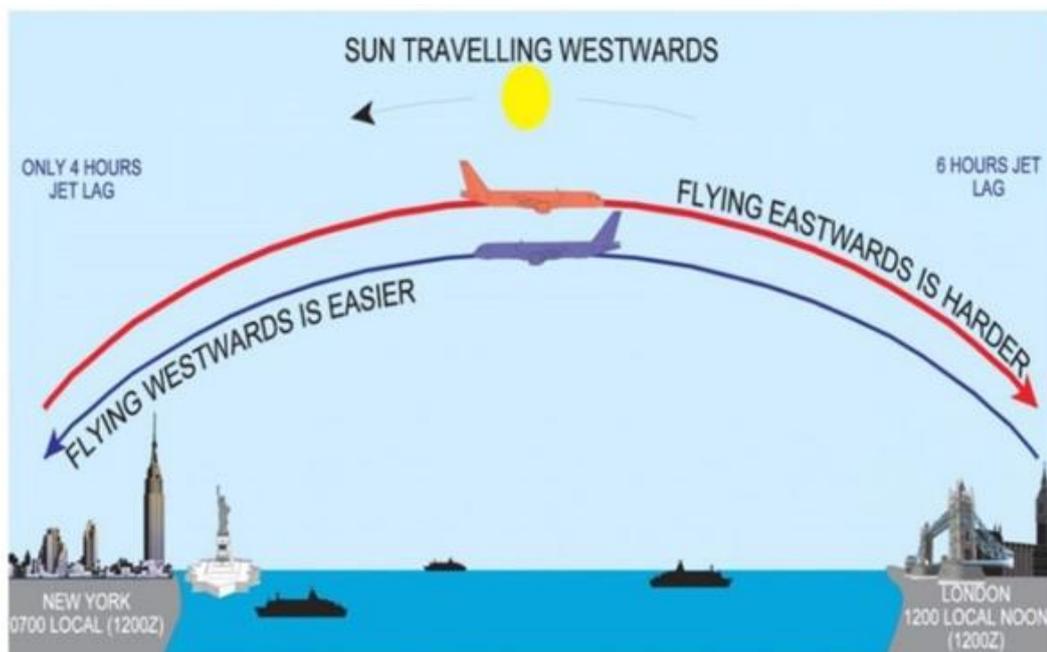
De acordo com Clarence e Sharon (2009), além de afetar a memória, o julgamento e a atenção, o estresse também pode diminuir a coordenação visual, motora e o controle

muscular. Sendo assim, é importante que haja uma atenção maior quanto à identificação e gerenciamento dos fatores estressores potenciais.

- d) **Ambiente de Trabalho Exigente:** ambientes de trabalho exigentes, como a aviação, podem requerer altos níveis de atenção e concentração. O esforço mental constante e a necessidade de manter a vigilância podem levar à exaustão cognitiva, contribuindo para a fadiga.
- e) **Fusos Horários:** o deslocamento rápido através de fusos horários, comuns em viagens aéreas de longa distância, pode levar a um fenômeno conhecido como *jet lag*. Isso desregula o ritmo circadiano e afeta o sono, causando fadiga temporária até que o corpo se ajuste ao novo horário.

O jet lag, em termos médicos, significa “dissincronose”. Trata-se de uma mudança brusca que pode pegar o metabolismo da pessoa de surpresa. Isso acontece porque o relógio biológico do nosso corpo é programado para se adaptar à rotina cotidiana. Então, quando há uma alteração repentina, você pode sofrer os efeitos desse distúrbio. Na prática, quando são cruzados três ou mais zonas de tempo no fuso horário, é comum ocorrer o jet lag. Ou seja, a fadiga causada pela alteração do ciclo circadiano (alternância entre dormir e estar acordado). ABEAR (2019).

Figura – 2



Fonte: CAE, Oxford Aviation Academy. Atpl Ground Training Series, p.219

Segundo Rayol (2015), as causas mais frequentes do sintoma de fadiga humana, afetando as condições físicas dos pilotos, são: poucas horas de sono, distúrbios durante o sono, interrupção do ritmo circadiano, *stress* mental ou emocional relacionado a problemas

de família, ansiedade ou mesmo o *stress* de um *check* de equipamento, problemas de saúde, entre outros.

### 2.3 IMPACTOS DA FADIGA NA SEGURANÇA E DESEMPENHO OPERACIONAL

A fadiga na aviação tem impactos significativos na segurança operacional e no desempenho das operações. Esses impactos podem se manifestar de várias maneiras, afetando tanto a capacidade individual dos profissionais como a funcionalidade geral do sistema.

A rotina do piloto civil começa com certa antecedência em relação ao voo, ao preparar-se, ainda em casa ou no hotel, para chegar ao aeroporto, sempre uma hora antes do horário previsto para a decolagem, onde será feito o briefing com toda tripulação do voo. Dependendo da escala de trabalho, o tripulante pode passar alguns dias fora de casa, pernoitando em hotéis diferentes em várias cidades durante a semana. Segundo Itani (2009), a jornada de trabalho de pilotos é muito peculiar. São horas concentradas de trabalho durante 3 a 4 dias, em jornadas irregulares de trabalho e repouso, fora de casa e em fusos horários diferentes.

Essas condições às vezes podem prejudicar o descanso efetivo do tripulante, pois, em algumas situações, existem voos que são feitos na madrugada e, por isso, ele precisa despertar mais cedo para a apresentação do próximo voo. No entanto, alguns pilotos nem sempre conseguem dormir adequadamente.

Falta de concentração e atenção, que se expressam por redução significativa da capacidade de análise; diminuição da capacidade de reação a uma situação de alta demanda; má interpretação e falta de precisão no manuseio de comandos; diminuição da autoconfiança; falta de coordenação e perda da autocrítica (NASCIMENTO et. al., 2016, p. 9).

Segundo Mello (2012 apud NASCIMENTO et. al., 2016) as novas tecnologias e informatização das aeronaves criam uma situação de monotonia e fadiga para o piloto, pois ele desempenha poucas ações, assim, em situações de falhas no sistema que exigem prontidão humana na resposta para o reparo é possível que o piloto seja incapaz de tomar a atitude correta dentro de um tempo hábil, pois muitas vezes as debilitações causadas pela fadiga do voo como as emocionais e psicofisiológicas prejudicam esse processo.

Mota, Cruz e Pimenta (2005) expõem as principais consequências relacionadas à fadiga aérea, caracterizando todos esses como sendo extremamente problemáticos para os tripulantes e a segurança de voo. São eles: cansaço; exaustão; desgaste; alteração da capacidade

funcional e falta de recursos/ energia; letargia; sonolência; diminuição da motivação, atenção, concentração e mal-estar.

Em última análise, a fadiga na aviação não é um problema isolado, mas um desafio multifacetado que requer atenção cuidadosa. A indústria da aviação deve implementar medidas abrangentes de gerenciamento da fadiga, incluindo políticas de programação de escalas mais saudáveis, treinamento de conscientização e adoção de práticas que priorizem a segurança operacional e o bem-estar dos profissionais. A mitigação eficaz da fadiga é um passo fundamental para garantir voos seguros, operações eficientes e a confiança contínua no setor da aviação.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi identificar os fatores que podem ocasionar a fadiga do piloto e, conseqüentemente, colocar em risco a segurança operacional, pois a fadiga humana esteve presente em 20% dos incidentes e acidentes aeronáuticos. Ademais, 95% dos desastres registrados no Brasil foram relacionadas com o fator humano. Sendo assim, é de suma importância tratar de um fenômeno que está cada vez mais inserido no setor aéreo.

O tema relacionado à fadiga merece atenção na aviação. Muitos estudiosos, psicólogos e profissionais da área, em conjunto, estão criando soluções e pesquisas com o intuito de mitigar os riscos da fadiga humana e minimizar a ocorrência de acidentes e incidentes aeronáuticos.

Uma das conseqüências mais preocupantes da fadiga na aviação é o aumento dos erros humanos podendo resultar em catástrofes. Profissionais fatigados experimentam declínio na capacidade cognitiva, concentração e velocidade de tomada de decisões. Esses erros podem variar desde a interpretação errada de informações críticas até comandos errados ou decisões imprudentes. A resultante dessas falhas pode levar a acidentes aéreos, colocando em risco vidas humanas, causando danos materiais significativos e abalando a confiança pública na segurança da aviação.

Além disso, a fadiga tem um efeito direto na atenção e vigilância dos profissionais, em situações que exigem monitoramento constante, como em voos de longa duração, a desatenção momentânea pode ter conseqüências graves, como exemplo, atrasos nas reações em emergências, já que a fadiga pode aumentar os tempos de resposta, dificultando a execução rápida e precisa de procedimentos críticos em momentos cruciais.

Em se tratar dos tripulantes de cabine, a qualidade do serviço aos passageiros também é afetada pela fadiga. Profissionais cansados podem ter desempenho inferior no atendimento ao cliente, comunicação com passageiros e cumprimento das operações normais. Isso pode prejudicar a experiência do passageiro, afetar a reputação da companhia aérea e, por fim, influenciar as escolhas dos viajantes.

Além das implicações operacionais, a fadiga tem conseqüências na saúde dos profissionais. A exposição constante à fadiga pode levar a problemas de saúde física e mental, como distúrbios do sono, estresse, depressão e até mesmo problemas cardiovasculares. A longo prazo, esses problemas podem resultar em impactos significativos na qualidade de vida dos profissionais da aviação.

Sugere-se que novas pesquisas sejam realizadas com o foco no aperfeiçoamento das regras que balizam a jornada de trabalho dos tripulantes na aviação. Observou-se que, apesar do RBAC 117 trazer um grande avanço para a aviação brasileira, ele passou a vigorar em 29 de fevereiro de 2020, praticamente início da pandemia do COVID 19 e não foi posto à prova em seu início de vigência devido ao cenário de crise na aviação nacional e global.

Em última análise, a fadiga na aviação não é um problema isolado, mas um desafio multifacetado que requer atenção cuidadosa. A indústria da aviação deve implementar medidas abrangentes de gerenciamento da fadiga, incluindo políticas de programação de escalas mais saudáveis, treinamento de conscientização e adoção de práticas que priorizem a segurança operacional e o bem-estar dos profissionais.

A mitigação eficaz da fadiga é um passo fundamental para garantir voos seguros, operações eficientes e a confiança contínua no setor da aviação.

## REFERÊNCIAS

AÉREAS, Abear - Associação Brasileira das Empresas. **O que é jet lag? Entenda como acontece e saiba evitar.** 2019. Disponível em: <https://www.abear.com.br/blog-do-passageiro/recomendacoes/o-que-e-jet-lag/>. Acesso em: 05 set. 2023.

CALDWELL, John A. et al. Fatigue Countermeasures in Aviation. **Aviation, Space, And Environmental Medicine.** Usa, p. 29-59. jan. 2009.

CASAGRANDE, Vinícius. **Os riscos da fadiga:** Nova lei do aeronauta pretende melhorar a qualidade do sono de pilotos para prevenir acidentes e incidentes. 2015. Disponível em: <[https://aeromagazine.uol.com.br/artigo/os-riscos-da-fadiga\\_2315.html](https://aeromagazine.uol.com.br/artigo/os-riscos-da-fadiga_2315.html)>. Acesso em: 08 dez. 2023.

CLARENCE E. Rash AND SHARON D. Manning. **Fligth Safety foundation Magazine – Aero safety world**, 2009.

R, Darby. **Stress and Fatigue - Size Safety-Relief Valves for Any Conditions:** Their Impact on Health and Safety in Workplace. 9. ed. Texas A&m University: A&m University, 2005. 50 p.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 4. ed. São Paulo: São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** In: **GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. p. 1-206.

LYRA, Mateus Teixeira. **A fadiga humana nas ocorrências de acidentes e incidentes na aviação civil e o constante trabalho de mitigação.** 2018. 38 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Aeronáuticas, Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2018. Disponível em: [https://www.riuni.unisul.br/bitstream/handle/12345/6144/MATEUS\\_AD2.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.riuni.unisul.br/bitstream/handle/12345/6144/MATEUS_AD2.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 02 dez. 2023.

MELLO, M. T.; ESTEVES, A. M.; PIRES, M. L. N.; SANTOS, D. C.; BITTENCOURT, L. R. A.; SILVA, R. S.; TUFIK, S. (2008) **Relationship between Brazilian airline pilot errors and time of day, Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, Vol. 12, No. 41, pp. 1129-1131.

MORETTI, Isabella. **O que é Pesquisa Explicativa? Veja como fazer e exemplos.** 2021. Disponível em: <https://regrasparatcc.com.br/estrutura/pesquisa-explicativa/>. Acesso em: 05 dez. 2023.

MOTA, Dálete Delalibera Corrêa de Faria. **Fadiga: uma análise do conceito.** Acta Paul Enferm., [s. l], p. 1-9, 2005.

RAYOL, Hilton. **Fadiga, suas causas e sintomas.** [2020]. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.aeronautas.org.br/images/\_sna/\_noticias/Fadiga\_Suas\_Causas\_E\_Sintomas.pdf. Acesso em: 05 dez. 2023.

RAYOL, Hilton. **Fadiga, suas causas e sintomas.** 5 de dezembro 2015. Disponível em: https://www.pilotopolicial.com.br/fadiga-suas-causas-e-sintomas/. Acesso em 05 de set. 2023.

REIS, Ana Lúcia Pellegrini Pessoa dos; FERNANDES, Sônia Regina Pereira; GOMES, Almiralva Ferraz. **Estresse e fatores psicossociais.** Dez. 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/j/pcp/a/8VdqxG3rYm37knTdfCxXqtm/#. Acesso em: 02 jun. 2023.

Ribeiro, N. **Ritmos Circadianos, Sono e Fadiga. Segurança, Higiene e Saúde na Profissão de Tripulante de Cabine.** 158-166, in Sindicato Nacional do Pessoal de Voo da Aviação Civil. Lisboa.

SIGNIFICADOS, Enciclopédia. **Significado de Fadiga.** [200-]. Disponível em: https://www.significados.com.br/fadiga/. Acesso em: 08 dez. 2023.

SMITH, P. **Shiftwork and non-work performance efficiency: a review.** In: **International Symposium on Night and Shiftwork**, 11, Melbourne, 1994. p. 3-4.

SONO, Fundasono - **Fundação Nacional do Sono X Trabalho.** Disponível em: https://www.fundasono.org.br/index.php/noticias?option=com\_content&view=article&id=78. Acesso em: 05 set. 2023.

VASCONCELOS, Carla Aparecida de. **Fadiga e sonolência em aviadores:** análise de variações da voz, fala e linguagem. 2019. 355 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Neurociências, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019. Disponível em: http://hdl.handle.net/1843/33969. Acesso em: 05 set. 2023.

WASSERMAN, Michael R. **Fadiga.** 2019. Disponível em: https://www.msmanuals.com/pt-pt/profissional/t%C3%B3picos-especiais/sintomas-inespec%C3%ADficos/fadiga. Acesso em: 05 set. 2023.