



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

BÁRBARA CAROLINE SERAFIM SILVA PUJONE

**O IMPACTO DA FADIGA EM PILOTOS DE GRANDES EMPRESAS AÉREAS
BRASILEIRAS DURANTE A TOMADA DE DECISÃO AERONÁUTICA EM
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

Palhoça

2021

BÁRBARA CAROLINE SERAFIM SILVA PUJONE

**O IMPACTO DA FADIGA EM PILOTOS DE GRANDES EMPRESAS AÉREAS
BRASILEIRAS DURANTE A TOMADA DE DECISÃO AERONÁUTICA EM
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

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.

Orientador: Prof. Antônio Carolos Vieira de Campos, ESP

Palhoça

2021

BÁRBARA CAROLINE SERAFIM SILVA PUJONE

**O IMPACTO DA FADIGA EM PILOTOS DE GRANDES EMPRESAS AÉREAS
BRASILEIRAS DURANTE A TOMADA DE DECISÃO AERONÁUTICA EM
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

Esta 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, 03 de maio de 2021

Orientador: Prof. Antônio Carlos Vieira de Campos, ESP

Prof. Orlando Flávio Silva, ESP

Dedico este trabalho à minha família, pelo
apoio, paciência e incentivo ao seu
desenvolvimento.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me ajudar a chegar até aqui, dando força e disposição para a realização deste trabalho. Agradeço também à minha família, mãe, cônjuge e filho pela compreensão, apoio, inspiração e incentivo durante todo esse trajeto. Sem minha família não seria possível chegar até aqui, superando todos os obstáculos e desafios encontrados durante todo esse percurso.

“Uma vez que você tenha experimentado voar, você andará pela terra com seus olhos voltados para o céu, pois lá você esteve e para lá você desejará voltar”

(Leonardo da Vinci)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo geral compreender como a fadiga de pilotos de grandes empresas aéreas brasileiras impacta na tomada de decisão aeronáutica em situação de emergência, tendo como base o conhecimento de que os diversos tipos de fadiga podem afetar o raciocínio, principalmente em um momento de grande tensão, como em uma situação de emergência. Para atingir seu objetivo geral, este trabalho buscou identificar como a fadiga do piloto de grandes empresas brasileiras afeta na tomada de decisão em situação de emergência e também definir medidas a serem adotadas com o foco em diminuir, prevenir os riscos relacionados à fadiga dos pilotos de grandes empresas brasileiras durante o voo, aumentando, assim, a segurança de voo. O mesmo teve como metodologia a pesquisa bibliográfica e documental, analisando materiais de veracidade confirmada e já publicados. Essa pesquisa utilizou como material para fonte de informações artigos, revistas científicas, textos, websites, periódicos, leis e regulamentos, materiais já publicados e confiáveis. Seu método de análise foi o Hipotético-dedutivo. Com a constante expansão da aviação civil comercial brasileira, cada vez mais é exigido dos pilotos e demais tripulantes, fazendo com que muitas vezes exerçam suas atividades extremamente cansados. Além disso até hoje não se dá atenção suficiente para o esgotamento emocional e psicológico do profissional, focando muito nos outros tipos de esgotamento, sendo que estes também são de grande importância no todo. Através da análise do material de pesquisa foi possível constatar também a importância do descanso dos pilotos da aviação civil comercial, assim como a interferência de seu cansaço, tanto físico como mental, no momento das tomadas de decisões, afetando assim sua eficiência no trabalho. Foi possível entender como o estado do piloto antes do voo é de extrema valia afim de prevenir possíveis problemas durante o voo. Não basta dar atenção a um único fator e deixar outros menos abordados, uma vez que ambos interferem direta ou indiretamente para o desempenho laboral do piloto, aumentando assim a segurança de voo.

Palavras-chave: Fadiga. Cansaço. Segurança de Voo. Desempenho Laboral. Raciocínio.

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo general entender cómo la fatiga de los pilotos de las grandes aerolíneas brasileñas repercute en la toma de decisiones aeronáuticas en una situación de emergencia, basándose en el conocimiento de que los diversos tipos de fatiga pueden afectar al razonamiento, especialmente en un momento de gran tensión, como en una situación de emergencia. Para lograr su objetivo general, este trabajo buscaba identificar cómo la fatiga piloto de las grandes empresas brasileñas afecta en la toma de decisiones en una situación de emergencia y también definen las medidas a adoptar con un enfoque en la reducción, la prevención de los riesgos relacionados con la fatiga de los pilotos de grandes empresas brasileñas durante el vuelo, aumentando así la seguridad de los vuelos. La metodología era la investigación bibliográfica y documental, analizando materiales de veracidad confirmada y ya publicados. Esta investigación se utilizó como material para la fuente de artículos de información, revistas científicas, textos, sitios web, publicaciones periódicas, leyes y reglamentos, materiales ya publicados y confiables. Su método de análisis era hipotético-deductivo. Con la expansión constante de la aviación civil comercial brasileña, cada uno ha hecho más se requiere de los pilotos y otros miembros de la tripulación, por lo que a menudo realizan sus actividades extremadamente cansados. Además, no se presta suficiente atención al agotamiento emocional y psicológico del profesional, centrándose en otros tipos de agotamiento, y estos también son de gran importancia en general. A través del análisis del material de investigación también fue posible verificar la importancia del resto de pilotos de aviación civil comercial, así como la interferencia de su cansancio, tanto físico como mental, en el momento de la toma de decisiones, afectando así su eficiencia laboral. Era posible entender cómo el estado del piloto antes del vuelo es extremadamente valioso para evitar posibles problemas durante el vuelo. No basta con prestar atención a un solo factor y dejar a otros menos abordados, ya que ambos interfieren directa o indirectamente con el rendimiento de trabajo del piloto, aumentando así la seguridad del vuelo.

Palabras clave: Fatiga. Cansancio. Seguridad de Vuelo. Rendimiento Laboral. Razonamiento.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Apresentação de diversas definições do conceito fadiga presentes na literatura .. 19

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 PROBLEMA DA PESQUISA	12
1.2 OBJETIVO	12
1.2.1 Objetivo Geral	12
1.2.2 Objetivos Específicos	12
1.3 JUSTIFICATIVA	13
1.4 METODOLOGIA	14
1.4.1 Natureza e Tipo de Pesquisa	14
1.4.2 Materiais e Métodos	15
1.4.3 Procedimento de Coleta de Dados	15
1.4.4 Procedimento de Análise de Dados.....	15
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	15
2 FADIGA	17
2.1 OS DIFERENTES TIPOS DE FADIGA	20
2.2 A FADIGA NA AVIAÇÃO	21
2.3 RBAC 117	22
2.4 FADIGA MENTAL	23
3 TOMADA DE DECISÃO AERONÁUTICA EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	25
4 VOO AIR INDIA EXPRESS 812.....	26
4.1 A FADIGA E O VOO AIR INDIA EXPRESS 812	26
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS.....	30

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho buscou analisar o impacto da fadiga em pilotos de grandes empresas brasileiras durante a tomada de decisão aeronáutica, em situação de emergência.

A fadiga é um cansaço excessivo, onde a pessoa sente uma grande necessidade de descansar, ela pode ser acarretada por diversos fatores, desde noites mal dormidas, estresse ou até mesmo por problemas emocionais. São muitas as consequências da fadiga no ser humano, entre eles estão os psicológicos.

Muito se sabe até então sobre os efeitos da fadiga nas tomadas de decisão. Ela interfere tanto na percepção da situação como na busca pela solução. Em uma situação de emergência aérea as decisões têm que ser tomadas o mais rápido possível, cada segundo perdido pode ser fatal. Muitos estudos realizados até o momento têm mostrado como o cansaço interfere na nossa percepção e no transporte aéreo não é diferente. Por esse motivo é essencial se entender bem os efeitos dessa fadiga do piloto e propor medidas para diminuir as consequências que ela acarreta para a aviação.

Atualmente a maioria dos acidentes aeronáuticos ocorrem por falhas humanas e um dos fatores que muito influencia nisso é o cansaço dos pilotos, ocasionado várias vezes por muitas horas de trabalho, por horas sem dormir ou por cansaço ocasionado por outros problemas que acabam interferindo no seu descanso, levando esse piloto a fadiga. Essa fadiga pode acabar interferindo no raciocínio do piloto e, conseqüentemente, na decisão que ele toma ou até mesmo no tempo que leva para o cérebro dele processar toda a informação necessária para tomar a decisão mais adequada possível ou até mesmo para, simplesmente, tomar uma decisão.

O objetivo geral desse trabalho foi compreender o impacto da fadiga em pilotos de grandes empresas aéreas brasileiras durante a tomada de decisão aeronáutica, em situação de emergência. Para chegar ao objetivo geral desse trabalho vários materiais, como revistas, artigos científicos, sites confiáveis, documentários, mídias, ou seja, vários materiais de confiança foram analisados. Essa compreensão ajuda a evitar danos futuros relacionados com tais fatores e propor medidas para diminuir as consequências dessa interferência na tomada de decisão, aumentando a segurança na aviação.

1.1 PROBLEMA DA PESQUISA

Como a fadiga de pilotos de grandes empresas aéreas brasileiras impacta na tomada de decisão aeronáutica em situação de emergência?

1.2 OBJETIVO

O objetivo desse trabalho foi compreender como a fadiga de pilotos de grandes empresas aéreas brasileiras impacta na tomada de decisão aeronáutica em situação de emergência, sabendo-se dos efeitos da fadiga, tanto físico como psicológico, no corpo humano e como isso pode ser determinante em tal situação.

1.2.1 Objetivo Geral

Compreender como a fadiga de pilotos de grandes empresas aéreas brasileiras impacta na tomada de decisão aeronáutica em situação de emergência.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar como a fadiga física do piloto de grandes empresas aéreas brasileiras afeta na tomada de decisão em situação de emergência
- b) Identificar como a fadiga psicológica do piloto de grandes empresas aéreas brasileiras impacta na tomada de decisão em situação de emergência.
- c) Definir medidas a serem adotadas com o foco em diminuir, prevenir os riscos relacionados à fadiga dos pilotos de grandes empresas brasileiras durante o voo, aumentado, assim, a segurança de voo.

1.3 JUSTIFICATIVA

A aviação civil comercial é uma área em constante expansão mundial, por mais que apresente crises de acordo com os momentos vividos, ela traz consigo um dos mais ágeis meios de transporte no momento, além de ser o meio mais seguro de viajar. Com essa constante expansão, cada vez mais se é exigido dos tripulantes da aviação civil comercial, que muitas vezes exercem suas funções com uma notável fadiga. Durante muito tempo muitas companhias aéreas sobrecarregaram sua tripulação com horas excessivas de trabalho. Era comum se ver uma mesma tripulação fazendo vários voos em um mesmo dia, o que não dava ao piloto tempo suficiente de descanso e preparo entre os voos. A história da aviação está repleta de casos de acidentes que, por mais que tiveram outros motivos para iniciar o problema, a fadiga foi ponto decisivo no desfecho da mesma. Muitas vezes o piloto tomava a decisão errada naquele momento pois só entendia o que estava ocorrendo realmente quando já se havia perdido um tempo crucial para a solução da ocorrência ou até mesmo nem chegava a decidir algo ou quando percebia de fato o que passava e realizava o procedimento correto já se havia perdido o tempo necessário. Na aviação cada segundo pode ser o que muda o desfecho final da história. Cada segundo gasto em uma tomada de decisão durante um acidente aéreo interfere, de fato, no fim da história e por isso o raciocínio rápido e a reação assertiva em um menor tempo possível são tão importantes.

Hoje se tem conhecimento do quanto o estado de fadiga do ser humano interfere em seu raciocínio, no tempo gasto para o cérebro processar uma informação, no estado de ânimo, estresse, nervo, entre tantos outros fatores. O cansaço afeta tanto na resposta física como na psicológica do indivíduo, ambas interferem no desempenho do piloto durante o voo e, principalmente, em um momento exposto a tamanho estresse como em um problema durante o voo que pode vir a acarretar em um acidente aéreo. A função exercida pelo piloto já é algo de tamanha tensão por si só, é uma grande responsabilidade pelas vidas que, naquele momento, dele dependem, uma situação de emergência intensifica ainda mais essa tensão. Estar com os nervos alterados por conta do cansaço e ainda somar todo esse estresse da situação pode agravar ainda mais a solução do problema vivido no momento.

A segurança de voo é um fator de extrema importância para a aviação em geral. Muitos passageiros escolhem a companhia aérea pela qual irão viajar justamente pela confiança que ela lhe transmite e, obviamente, a visão de segurança que a empresa passa para o cliente é um dos mais importantes itens. A empresa que investe em segurança tem grande

chance de crescimento na preferência dos passageiros. Com isso esse trabalho buscou mostrar como a fadiga em pilotos de grandes empresas aéreas brasileiras afeta na tomada de decisão aeronáutica, em situação de emergência e sugerir meios de diminuir os riscos que ela acarreta à segurança de voo, uma vez que esse é um fator de extrema importância no mundo aeronáutico.

Muitas vezes o que acarreta tal fadiga do piloto pode não ser o trabalho em si, vários fatores podem ocasionar isso, como fatores pessoais, noites mal dormidas, preocupações, estresse psicológico entre muitos outros. Compreender os fatores que levam a essa fadiga é essencial para a compreensão da fadiga como um todo e de suas consequências, tanto para o piloto como, consequentemente, para a segurança de voo.

Entender o quanto a fadiga psicológica do piloto de grandes empresas aéreas brasileiras interfere nas tomadas de decisão durante um voo e definir medidas de se evitar tal interferência é essencial para o aumento da segurança de voo. Infelizmente a maior parte das medidas focam demais na fadiga física e esquecem a psicológica, a situação emocional do piloto em si, sendo que ambas interferem muito na reação desse indivíduo, o que pode ser decisivo em qualquer momento, principalmente em um de intensa tensão.

1.4 METODOLOGIA

Este trabalho teve como metodologia a Pesquisa Bibliográfica, analisando materiais de veracidade confirmada e já publicados. Essa pesquisa utilizou como material para fonte de informação artigos, revistas científicas, textos, websites, periódicos, mídias, materiais já publicados e confiáveis. Seu método de análise foi o Hipotético-dedutivo.

1.4.1 Natureza e Tipo de Pesquisa

Essa pesquisa foi do tipo descritiva, bibliográfica e qualitativa, uma vez que visou analisar materiais já publicados e chegar a uma conclusão embasada no conteúdo analisado e que serviu de base e estudo para a mesma.

A pesquisa foi qualitativa, visando compreender o impacto da fadiga da tripulação na aviação civil comercial e propor medidas para diminuir tal interferência.

A natureza e tipo de pesquisa foram os citados pois este trabalho foi realizado em um momento de pandemia, no qual o isolamento tem sido fortemente adotado no país, além de que o trabalho não contou com apoio financeiro de terceiros e teve que ser realizado com os recursos disponíveis no momento de execução.

1.4.2 Materiais e Métodos

Os materiais que foram analisados durante essa pesquisa são bibliográficos e documentais. Foram eles revistas científicas, websites científicos, documentários, periódicos, artigos, mídias, regulamentação aeronáutica, leis e documentos ligados à legislação da Aviação Civil Comercial e segurança de voo. Ou seja materiais já publicados e confiáveis.

1.4.3 Procedimento de Coleta de Dados

O trabalho foi realizado utilizando materiais já publicados e de veracidade confirmados, como websites, periódicos, artigos, mídias, documentários, regulamentação aeronáutica, leis e documentos relacionado à legislação da aviação civil comercial.

1.4.4 Procedimento de Análise de Dados

Este trabalho foi realizado analisando materiais de veracidade confirmada, como websites, periódicos, artigos, mídias, regulamentação aeronáutica, leis e documentos relacionados à legislação da aviação civil comercial. Ou seja foi uma trabalho com pesquisa descritiva e bibliográfica.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O desenvolvimento do trabalho inicia-se pelo capítulo um, que é a introdução e que contém o problema da pesquisa, objetivo geral, objetivos específicos, a justificativa, a metodologia, natureza da pesquisa, tipo da pesquisa, materiais e métodos utilizados, o procedimento de coleta de dados e a análise de dados. Segue para o capítulo dois que aborda

os temas fadiga, os diferentes tipos de fadiga, a fadiga na aviação, a RBAC 117 e a fadiga mental.

Em seguida o trabalho passa para o terceiro capítulo, abordando o tema tomada de decisão aeronáutica em situação de emergência.

O trabalho continua, seguindo para o quarto capítulo, onde é abordado o trágico acidente do voo Air India Express 812 e os efeitos que a fadiga teve para sua ocorrência.

Segue então para a conclusão e finaliza-se nas referências bibliográficas.

2 FADIGA

O estado físico e mental afeta direta e indiretamente na reação do indivíduo diante de diversas situações, no seu desempenho em determinadas atividades e no setor laboral não seria diferente. Quando o indivíduo está fadigado, seja por cansaço físico, por uma noite mal dormida ou por qualquer outro motivo, seu raciocínio se torna mais lento, o que para aviação pode apresentar um grande problema. Sabe-se que na aviação cada segundo é essencial e ter um raciocínio lento interfere diretamente na reação do piloto no exercício da sua profissão. O piloto precisa ser suficientemente ágil e assertivo em suas tomadas de decisões, não pode agir por pressa, deve ser extremamente racional. O cansaço pode afetar excessivamente esse lado racional do piloto. É comum vermos na aviação casos em que o piloto tomou decisões erradas simplesmente por pressa, para finalizar logo suas atividades e poder descansar pois estava trabalhando já fora das condições necessárias para as mesmas e, infelizmente, alguns desses casos tiveram desfechos fatais, como o caso do voo 5966 da Corporate Airlines, segundo o relatório do NTSB – NATIONAL TRANSPORTATION SAFETY BOARD (2006)

Nos últimos tempos a aviação civil comercial brasileira vem passando por uma grande expansão na área dos transportes, por ser um meio rápido e seguro de locomoção. Com essa expansão no cenário nacional, cada vez mais se é exigido dos profissionais ligados a esse setor, principalmente dos pilotos e demais tripulantes. Durante muito tempo foi comum ver pilotos realizando voo seguido de voo, sem o tempo de descanso necessário entre eles, como o caso do voo 5966, da Corporate Airlines, citado anteriormente. Sendo assim eles já iniciavam seu trabalho com um notável cansaço. Sabe-se que o descanso necessário antes de um voo vai além de simplesmente dormir, deve-se considerar se aquele sono e descanso foram suficientemente revigoradores para exercer suas atividades. Infelizmente, muitas vezes o piloto tem o tempo necessário de descanso entre um voo e outro, mas não tem as condições necessárias, muitos fatores não são devidamente avaliados, como o tempo gasto para se dirigir ao local apropriado para descanso, o conforto desse local e, até mesmo, a qualidade desse tempo disponível para descanso. Não basta avaliar a quantidade de tempo de descanso, mas também a qualidade de tal.

Atualmente o avião é o meio de transporte mais seguro do mundo, além de ser rápido e conseguir unir várias partes do planeta de uma forma bem eficaz. Mesmo com tamanha segurança, a aviação não está livre de alguns obstáculos em seu caminho. Alguns desses pode colocar um voo em risco, acarretando em um acidente aéreo fatal. O piloto deve

estar preparado para tais obstáculos que podem ocorrer e esse preparo vai além da parte técnica, profissional. O piloto precisa estar em plenas condições de colocar em prática seus conhecimentos quando necessário. O piloto precisa estar apto para tomar toda e qualquer atitude necessária para o bom desempenho do voo, principalmente em uma situação adversa. Daí a necessidade de estar com o raciocínio ágil, sabendo empregar seus conhecimentos no momento adequado.

Um acidente aéreo geralmente ocorre pela junção de vários fatores, mas atualmente, tem-se conhecimento de que a maior parte deles têm a falha humana como principal agravante do problema, uma vez que, na grande maioria das vezes, a tomada de decisão assertiva do piloto no momento adequado poderia reverter ou até solucionar a situação em que se encontravam, ou seja, a reação do piloto diante de uma situação de tomada de decisão, como uma emergência aérea é essencial para o desfecho do ocorrido. Muitos casos na história da aviação civil comercial brasileira trazem o piloto como uma parte crucial para o desfecho final da história, alguns como heróis e outros como pessoas que não tiveram a ação esperada de tal profissional, como podemos ver na avaliação citada por TAVARES & GODOY (2019), cerca de 82,7% das causas apontadas pelo CENIPA estavam ligadas às falhas humanas.

Vários estudos vêm sendo realizados com o intuito de entender os tipos e efeitos de fadiga no corpo humano, tanto que seu conceito pode ser bem amplo, uma vez que cada área de estudo acaba levando o conceito para seu contexto. Veremos abaixo algumas definições de fadiga, de acordo com algumas áreas distintas.

Quadro 1 - Apresentação de diversas definições do conceito fadiga presentes na literatura

Área	Definição de fadiga
Psicologia ⁽³⁶⁾	"estado de desgaste relacionado a redução da motivação"
Enfermagem ^(13, 38, 39)	"uma sensação opressiva e sustentada de exaustão e de capacidade diminuída para realizar trabalho físico e mental no nível habitual" "sintoma subjetivo, desagradável que incorpora toda sensação do corpo variando de cansaço a exaustão, criando uma condição geral de falta de alívio, que interfere na capacidade do indivíduo realizar suas habilidades normais" "experiência aguda ou crônica caracterizada pelo desempenho não efetivo de tarefas, inadequação auto-percebida, aversão à atividades, cansaço ou sensação de fraqueza, desconforto"
Educação Física ⁽³⁷⁾	"declínio na capacidade de gerar tensão muscular com a estimulação repetida"
Index Medicus ⁽²⁶⁾	"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 ⁽⁴⁰⁾	"condição caracterizada por sofrimento e diminuição da capacidade funcional devido a redução de energia"
Odontologia ⁽⁴¹⁾	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 ⁽⁴²⁾	Fadiga é um modo prevalente de falência de componentes estruturais ocasionado por períodos de estresse
Dicionário etimológico ⁽¹⁰⁾	'cansaço'
Dorland's illustrated Medical Dictionary ⁽²¹⁾	'estado com aumento do desconforto e diminuição da eficiência resultante de um esforço prolongado ou excessivo'

Fonte: < https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-21002005000300009 > , <2005>

Como pudemos ver existem diferentes conceitos de fadiga de acordo com cada área específica. Veremos a seguir a definição de fadiga voltada para a área da aviação:

A fadiga humana está relacionada com 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. (ICAO)

A atividade exercida pelos pilotos da aviação civil comercial brasileira exige muito preparo, tanto técnico e operacional, como emocional e fisiológico. O piloto precisa ter um raciocínio bem rápido, uma vez que muitos procedimentos exigem do piloto uma decisão bem rápida. Na aviação cada segundo é crucial para definir o desfecho de uma história. Muitos são os casos na aviação em que a decisão tomada pelo piloto rapidamente foi crucial

para reverter a situação em que se encontravam, assim como também vemos casos em que a atitude do piloto foi o fator mais agravante para a fatalidade do acidente.

2.1 OS DIFERENTES TIPOS DE FADIGA

Antigamente cada indivíduo tinha um papel bem definido dentro do grupo pertencente, alguns se dedicavam à caça, outros ao plantio, outros a cozinhar, outros a cuidar dos filhos e por aí vai. Com o passar dos tempos, o mundo, os meios e os métodos de sobrevivência foram evoluindo e tornando algumas funções mais simples, porém o ser humano vive em constante busca por desafios e cada vez quer algo a mais do mundo e de si mesmo. O ser humano está em uma constante evolução. Com tudo isso, atualmente muitas tarefas distintas são empregadas a um mesmo indivíduo. Em um período curto de tempo ele deve realizar múltiplas tarefas e uma delas é o trabalho, além das demais preocupações diárias que envolvem seu contexto de vida. Muitas pessoas estão expostas a tantas funções que o tempo gasto para desempenhá-las é excessivo, sendo assim elas não descansam tempo suficiente. Também é comum ver-se, nos tempos de hoje, pessoas que mesmo dormindo o tempo necessário para a recuperação física, se sentem cansadas no dia seguinte, muitas vezes por outros problemas que estejam vivenciando no momento ou por outros fatores externos.

Diante de múltiplas tarefas e obrigações muitos indivíduos não conseguem o tempo necessário para o descanso suficiente ou não conseguem a qualidade de descanso demandada para sua recuperação total. Não adianta observar somente o tempo, a quantidade de descanso do indivíduo, a qualidade do mesmo também deve ser observada e analisada.

A fadiga é um fator crucial no estado do indivíduo, afetando tanto seu reflexo físico, como mental. O ser humano, quando fadigado, não consegue responder a uma situação da mesma maneira que quando em estado de descanso e existem diferentes tipos de fadiga, como a fadiga muscular, a física, a mental, entre muitas outras. Cada tipo de fadiga influencia, direta ou indiretamente, na ação do indivíduo e na tomada de decisão durante certas situações, principalmente quando expostos a situações de estresse.

2.2 A FADIGA NA AVIAÇÃO

Com a constante expansão da aviação no Brasil e no mundo, cada vez mais tem sido exigido dos pilotos. Exercer a função de pilotar uma aeronave comercial é uma tarefa de grande responsabilidade, o piloto não está indo simplesmente de um ponto a outro, ele transporta vidas, sonhos, projetos. O piloto é parte essencial do bom desempenho e avanço da aviação civil comercial brasileira.

Desde o início dessa expansão comercial da aviação civil brasileira até os tempos atuais muitas mudanças ocorreram, visando aprender com erros e melhorar cada vez mais a qualidade desse serviço. Com o aumento das operações aéreas, os pilotos eram cada vez mais cobrados, muitos trabalhavam por horas seguidas. Era comum ver pilotos realizando voos seguidos de voos, sem o descanso necessário para a função. Muitos acidentes na história da aviação civil comercial brasileira contaram, como fatores principais para o desfecho trágico dos mesmos, a fadiga dos pilotos. Com tudo isso, muito tem sido feito ao longo dos tempos para amenizar tais danos e evitar futuros acidentes e incidentes pelos mesmos motivos. Mais atenção tem sido dada para o cansaço dos pilotos comerciais, mas ainda falta uma maior atenção para as questões psicológicas que também interferem no descanso do piloto e também para a qualidade do descanso. Como pôde ser visto não basta ter o tempo suficiente de intervalo entre um voo e outro, tem que ser observado o tempo em que o piloto conseguirá de fato descansar e a qualidade desse descanso, até mesmo o local de descanso e a condição psicológica do piloto influenciam nessa qualidade.

Conforme MOTA; CRUZ & PIMENTA (2005), existem vários tipos de fadiga, de cansaço, dentre eles o cansaço mental, psicológico. Esse, provavelmente, é ainda mais difícil de mensurar. Uma vez que depende de diversos fatores, como problemas pessoais do piloto, seu estado de ânimo e diversas outras interferências que, muitas vezes, não podem ser avaliados sem que ele relate claramente esse problema. O problema é que muitas empresas ainda ignoram, relevam os relatos dos pilotos, algumas até vêm esse relato como algo negativo e, por isso, muitos pilotos preferem exercer sua função fadigados a ter que relatar isso à empresa. Ainda se tem um descaso muito grande ao cansaço psicológico e à qualidade do descanso dos pilotos, muito é falado em tempo de descanso, intervalo entre um voo e outro, mas pouco sobre o aproveitamento e qualidade desse tempo.

2.3 RBAC 117

A aviação tem buscado cada vez mais entender e melhorar essa situação da fadiga dos pilotos. Um dos meios que ela teve de auxiliar nisso foi com a RBAC 117, que:

Este Regulamento estabelece limitações operacionais relativas ao gerenciamento da fadiga para tripulantes e operadores aéreos. As limitações operacionais estão descritas no parágrafo 117.3 (o) deste Regulamento

(RBAC 117)

A RBAC 117 está voltada para vários tópicos, como a questão da adaptação aos fusos horários de acordo com local de origem e destino, observação e garantia de descanso dos pilotos, como garantia de horas de descanso e também limitação da jornada de trabalho.

Durante muito tempo muitos tripulantes eram impostos a cargas excessivas de trabalho, não podendo respeitar seus limites, muitas vezes por imposições das empresas em que trabalhava. A RBAC 117 foi um grande feito para a aviação pois, além de garantir direitos para os pilotos e demais tripulantes, fez também com que os operadores tivessem obrigações para com eles, legalizando o respeito à situação do tripulante. Essa obrigação é de extrema importância pois muitas empresas aéreas não respeitariam o estado de fadiga do piloto se não fossem obrigadas por lei para tal. Vemos nesse item extraído da RBAC 117 um grande feito na legislação:

117.19 Obrigações de todos os operadores aéreos

(a) Aptidão para o trabalho. Nenhum operador pode requerer que um tripulante opere uma aeronave se, considerando as circunstâncias do voo a ser realizado, o operador tiver razões para acreditar que aquele tripulante esteja, ou provavelmente venha a estar, sob o efeito de fadiga que possa prejudicar o desempenho do tripulante de modo a afetar a segurança da operação.

(RBAC 117)

A RBAC traz também obrigações dos pilotos e demais tripulantes para garantir maior segurança de voo e bom desempenho desses profissionais:

117.21 Obrigações dos tripulantes

(a) Um tripulante empregado por um operador deve utilizar a oportunidade de sono, os períodos de repouso, descanso e adaptação para obter a quantidade de sono suficiente para realizar com segurança a próxima atividade prevista na escala de trabalho.

(b) Nenhum tripulante pode aceitar operar uma aeronave se, considerando as circunstâncias do voo a ser realizado, tiver razões para acreditar que esteja, ou provavelmente venha a estar sob o efeito de fadiga que possa prejudicar o seu desempenho de modo a afetar a segurança da operação.

(c) Um tripulante empregado por um operador deve, antes de qualquer jornada, informar ao operador qualquer situação que o esteja afetando, ou seja, relacionada à jornada, sobre a qual tenha razão para acreditar que pode afetar sua capacidade de atender às políticas de gerenciamento de risco da fadiga do operador ou os limites operacionais e requisitos dos apêndices aplicáveis ao operador.

(RBAC 117)

Infelizmente muitos profissionais usam as horas de descanso entre um voo e outro de maneira indevida e com isso não descansam o suficiente entre um voo e outro. Daí a importância de se colocar também regras para a tripulação. Mas não se pode esquecer que não é somente as horas de descanso que influenciam na fadiga, no bom condicionamento do piloto para exercer sua função profissional. Muitas vezes o piloto descansa o tempo necessário e ainda assim continua fadigado. As empresas aéreas brasileiras precisam dar maior abertura para o profissional conversar e relatar seus problemas para que ele não exerça sua função sem as devidas condições para isso. Existem hoje setores das empresas aéreas brasileiras que cuidam dessa parte, mas esse setor ainda precisa ser mais evoluído, como os que tratam do cansaço físico.

2.4 FADIGA MENTAL

Muito se fala na aviação sobre os efeitos da fadiga no corpo, necessidade de tempo de descanso e limitação da jornada de trabalho dos pilotos, mas um tipo de fadiga que também afeta muito os pilotos e que ainda não é tão abordada é a fadiga mental, que está ligada ao estado psicológico do tripulante em questão.

Muitas vezes o indivíduo pode estar descansado fisicamente e ainda assim apresentar um esgotamento imenso causado por vários outros fatores. Diversos fatores, como problemas familiares, preocupações ou outros podem alterar muito o raciocínio do piloto em um momento de tomada de decisão rápida, como é o caso de uma situação de emergência. Além de que esses fatores podem interferir também na qualidade do descanso do indivíduo. É comum ver nos tempos atuais relatos de pessoas que não conseguem dormir no horário

adequado pois ficam durante muito tempo sem conseguir dormir pelo fato de estarem preocupadas com algo que estão vivenciando, ou seja, as situações externas interferem no descanso ou na qualidade do descanso do piloto. Não basta ter tempo de descanso, é necessário ter qualidade de descanso.

Durante uma situação de emergência o piloto encontra-se sobre um momento de grande tensão, uma vez que a sua decisão pode definir o final do ocorrido. Na aviação cada segundo gasto para apertar um botão, tomar uma decisão ou realizar algum procedimento é essencial para o decorrer do fato. Quando o piloto está esgotado seu raciocínio fica mais lento e cada tempo perdido para tomar a decisão certa pode agravar ainda mais a situação, daí a importância do bem estar do piloto. Acontece que muitas vezes seu cansaço mental não é tão observado como o físico e ele acaba exercendo suas tarefas laborais em uma situação inapropriada para a mesma. Muitas vezes esse cansaço físico é tratado como algo de menor relevância.

Por mais que muitas empresas aéreas brasileiras tenham setores próprios para “cuidar” da situação emocional e psicológica dos pilotos, muitas situações acabam passando despercebidas por eles. No decorrer do dia a dia, das muitas rotas aéreas e do grande tráfego das linhas da companhia, não tem como a companhia observar todos os pilotos que trabalham na mesma, até porque cada um parte de um ponto distinto do país, além de serem muitos. O problema é que além de não ter como acompanhar tão de perto toda a tripulação, muitos pilotos não relatam seus problemas para os setores responsáveis, até mesmo por medo de causar uma má impressão na empresa. É necessário que as empresas deem maior abertura para os pilotos relatarem tais problemas e, até mesmo, se auto avaliarem capazes ou não de realizarem suas tarefas. É necessário também uma maior fiscalização quanto a esses aspectos, avaliando se os pilotos estão ou não aptos a realizarem suas funções.

3 TOMADA DE DECISÃO AERONÁUTICA EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A função exercida pelo piloto já é por si só uma tarefa de grande tensão. A responsabilidade empregada ao piloto é imensa. Ele é responsável não só por interligar dois pontos, mas por fazer isso com segurança, tanto que dentro da aeronave ele é a autoridade máxima, ou seja, cabe a ele cuidar da segurança de todos que ali estão, cabe a ele tomar as decisões, por mais importantes que elas sejam, não só em relação ao procedimento de manuseio da aeronave, como também por outras decisões de situações que passem no avião durante um voo. Carregar consigo tamanha responsabilidade não é nada fácil e acaba sendo uma tarefa tensa, além disso o piloto não tem em sua vida somente essa função, ele possui uma vida particular, fora da empresa, e que também tem seus problemas, imprevistos e preocupações. A junção de tudo isso altera ainda mais o emocional, e estado do piloto, podendo influenciar muito no seu desempenho.

O avião é, até o momento, o meio de transporte mais seguro existente, mas nem por isso deixa de apresentar problemas, obstáculos. Segundo CNFH & CNPAA (2017), vários são os casos na história da aviação civil comercial de acidentes aéreos que podem ter sido ocasionados pela fadiga e que acabaram com um grande número de vidas perdidas, mas temos também na história da aviação, casos de voos que tinham tudo para acabar com um desfecho trágico, mas que a ação do piloto foi decisiva para mudar isso, salvando vidas e evitando tragédias imensas.

À partir do momento em que o piloto identifica algo inesperado no voo, momentos de grande tensão se iniciam, pois cabe a ele todas as decisões para definir o final daquele momento. A reação do piloto tem que ser a mais rápida possível, uma vez que na aviação cada segundo pode ser decisivo. O piloto precisa perceber rapidamente o que está acontecendo e decidir de maneira mais assertiva possível o que fará naquele momento, ou seja, o raciocínio do piloto precisa ser muito rápido, daí a importância dele estar descansado física e emocionalmente. Quanto menos interferência tiver na reação do piloto naquele momento, maiores serão as chances de que ele tome a decisão correta. Sabe-se atualmente que a fadiga, o cansaço alteram também os nervos do indivíduo. O ser humano muito cansado tende a ficar mais nervoso, mais tenso e se ainda atribuída a ele funções tão maçantes como as de um piloto, mais tenso ainda ele tende a ficar, influenciando, assim, seu raciocínio e tomada de decisão.

4 VOO AIR INDIA EXPRESS 812

O voo Air India Express 812, decolou de Dubai, no dia 22 de maio de 2010, com destino a Mangalore, na Índia. O voo era realizado por um Boeing 737-800NG. Das 166 pessoas a bordo, entre tripulantes e passageiros, apenas 8 sobreviveram, ou seja 158 pessoas perderam suas vidas nesse trágico acidente.

O voo chegou para pouso bem mais alto do que o indicado para tal procedimento naquela pista, o que foi fatal, não sendo possível realizar o procedimento com segurança. De acordo com relatos, pesquisas e o documentário da Discovery Channel “Catástrofes aéreas: fadiga dos pilotos”, o comandante do voo dormiu durante o voo e, enquanto isso, quem assumiu o voo foi seu copiloto. O pouso demandava mais atenção pois seria uma aproximação curta devido uma falha no radar de aproximação antes do pouso. Tudo indicava que o comandante acordou pouco antes da aproximação, que foi quando o copiloto o atualizou de tudo. Com o efeito do sono ainda interferindo em seu raciocínio, o piloto demorou a iniciar os procedimentos para pouso e acabou chegando muito alto para pouso. Ao invés de arremeter, o piloto seguiu para pouso, levando ao trágico acidente.

4.1 A FADIGA E O VOO AIR INDIA EXPRESS 812

Sabe-se que a fadiga, tanto física quanto mental, afetam consideravelmente a tomada de decisões e o raciocínio dos indivíduos. Comandar uma aeronave é uma tarefa de grande responsabilidade não só pela tarefa desempenhada, como também pelas vidas ali presentes. Os tripulantes devem realizar essas tarefas somente se bem preparados e condicionados para tal, mas infelizmente, na prática, muitas vezes isso não ocorre. Muitos pilotos realizam a mesma tarefa e até mesmo a mesma rota diversas vezes seguidas, tornando-se muito confiantes com a mesma, eles se esquecem que em algum momento algum imprevisto pode ocorrer e necessitar deles uma reação rápida e assertiva e, com isso, acabam seguindo seus afazeres profissionais mesmo não estando totalmente aptos para tal.

O piloto comandante deste voo havia descansado tempo insuficiente antes do voo, assumindo assim seu comando já consideravelmente cansado. Durante o voo noturno, o comandante cochilou e foi o copiloto quem assumiu o voo. Pouco antes do pouso o piloto acordou e, foi então, que o copiloto relatou para ele as condições do voo e do pouso no

momento. O piloto ainda estava sob efeito do sono e demorou um pouco para se situar e tomar as ações necessárias para o procedimento do pouso. Segundo relatos do documentário, o piloto levou cerca de 10 minutos a mais para iniciar os procedimentos para pouso. Sabe-se que na aviação cada segundo perdido é crucial para o desfecho dos acontecimentos, sendo assim o piloto iniciou os procedimentos para pouso tardiamente e, com isso, chegou na pista alto demais para o pouso. Ao invés de arremeter e reiniciar o procedimento, o comandante decidiu pousar, mesmo sabendo que estava muito alto e aumentou consideravelmente a razão de descida, bem mais que o indicado, e o desfecho foi catastrófico. Provavelmente o piloto, movido pelo cansaço e, conseqüentemente, com um raciocínio consideravelmente lento tomou decisões erradas em procedimentos normais da profissão, além da pressa considerável para realizar o pouso devido ao seu notável cansaço.

O voo Air India Express 812 não é o único na história da aviação que teve um desfecho fatal devido ao cansaço do piloto, vários outros estão presentes na história, infelizmente. O piloto é parte crucial do voo, seu raciocínio deve ser o mais rápido possível e ele não pode tomar decisões por um simples impulso, cada ação deve ter um sentido e raciocínio por trás da mesma. No caso desse voo em questão o cansaço excessivo pode ter feito com que o piloto tentasse realizar o pouso o mais rápido possível, afim de encerrar o quanto antes sua atividade pois já não aguentava mais de tanto cansaço, ou seja, estava excessivamente fadigado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aviação é um meio de transporte ágil, eficiente e seguro, que está em constante expansão. É muito comum ver pontos que antes eram praticamente isolados tendo fácil acesso nos tempos de hoje, pessoas indo rapidamente de um ponto ao outro. Com essa grande expansão da aviação, a demanda pelo trabalho exercido pelo piloto aumentou consideravelmente. Por isso, durante algum tempo foi comum ver pilotos realizando voos seguidos de voos, sem o devido descanso necessário entre eles e com isso eles exerciam suas funções, muitas vezes, com um notável cansaço. Ainda hoje, em algumas situações ainda se vê isso, infelizmente, mas menos do que a algum tempos atrás. Nos últimos anos a legislação veio evoluindo bastante nesse quesito e tem abordado mais a questão voltada para o descanso dos pilotos.

A aviação é o mais seguro meio de transporte até o momento, mas nem por isso está livre de imprevistos. A maneira como o piloto administra uma situação de emergência aeronáutica é essencial para o desfecho final da mesma. Na aviação cada segundo pode ser decisivo, principalmente em uma situação de emergência, logo o raciocínio e a tomada de decisão assertiva do piloto precisam ocorrer o mais rápido possível. Atualmente tem-se conhecimento de que um indivíduo fadigado, cansado física, mental ou emocionalmente tem sua força, raciocínio, reação, nervos e demais fatores alterados, ou seja o indivíduo não responde da mesma forma a uma determinada situação. Realizar uma tarefa, como a do piloto, com esse cansaço é um risco tremendo, uma vez que a função exercida por ele já é por si só algo de grande tensão. Logo, ter essa tensão agravada pelo cansaço pode acarretar em sérios problemas. O indivíduo cansado tem seu raciocínio alterado, ele se torna mais lento e pode chegar a ser também menos preciso. Em uma situação de emergência o piloto precisa ser rápido e o mais assertivo possível, esse déficit no raciocínio pode acarretar em um final indesejado. Geralmente o que leva a um acidente aéreo é a junção de vários fatores e, em muitos casos, o mesmo pode ser revertido, evitado devido a ação correta do piloto no momento necessário. Logo o piloto precisa estar bem preparado e descansado para exercer suas funções para que possa reagir de maneira satisfatória quando necessário.

Atualmente muita atenção é dada pela legislação e companhias aéreas brasileiras em relação à fadiga física dos pilotos, como horas de descanso antes de um voo, limitação de horas de trabalho e muitos outros pontos, porém a preocupação com o cansaço mental e emocional poderiam ser maiores, uma vez que esses também interferem grandemente no

indivíduo, assim como o cansaço físico. Na questão do raciocínio e tomada de decisão, o cansaço mental e o emocional também os afetam excessivamente, daí a necessidade das companhias aéreas e a legislação aeronáutica darem uma maior atenção para eles. E para que essa medida também seja eficiente as companhias aéreas precisam dar ainda maior abertura para os pilotos relatarem seus problemas e dizerem se estão ou não aptos para realizarem suas tarefas. Um dos melhores agentes fiscalizadores para dizer se o piloto está ou não apto para exercer sua função naquele momento é o próprio, mas obviamente ele não pode ser o único a avaliar isso, outros agentes fiscalizadores precisam realizar avaliações constantes com os pilotos para verem seus estados. Se os momentos que precedem os voos forem mais fiscalizados, como a situação do piloto para exercer sua função, pode ser que seja evitado que muitos a façam sem as devidas condições. Se as companhias derem maior abertura para os pilotos dialogarem com as mesmas, a tendência de eles relatarem seus estados e fadigas a elas pode aumentar e com isso a companhia pode realizar a substituição do piloto naquele momento ou pelo período necessário.

Por mais que a legislação e as companhias aéreas civis comerciais brasileiras tenham evoluído bastante e a atenção dada à fadiga dos pilotos aumentado consideravelmente nos últimos tempos, até mesmo porque ficou comprovado que muitos acidentes na história da aviação tiveram o final que tiveram também devido ao cansaço dos pilotos responsáveis por aquelas aeronaves nos momentos dos acidentes, muito ainda pode e deve ser feito. A fiscalização ligada à fadiga física, mental e emocional dos pilotos precisa ser mais intensificada e uma busca pela melhor qualidade do descanso dos pilotos também deve ser mais avaliada. Não basta ter quantidade de descanso, é necessário ter qualidade de descanso. As companhias aéreas precisam dar mais poder de fala, de expressão para sua tripulação, os pilotos precisam reconhecer e respeitar muito mais seus limites. A segurança do voo é o ponto mais importante da aviação e deve sempre ser mantida. As falhas que até o momento foram cometidas precisam ser corrigidas e evitadas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. RBAC 117, de 13 de março de 2019. Requisitos para gerenciamento de risco de fadiga humana. Brasília, DF: ANAC, 2019. Disponível em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-117/@@display-file/arquivo_norma/RBAC117EMD00.pdf. Acesso em: 25 Abr. 2021

ESTADÃO. **Maior parte das tragédias tem pelo menos 4 causas**. Disponível em: <https://brasil.estadao.com.br/noticias/geral,maior-parte-das-tragedias-tem-pelo-menos-4-causas,26544>. Acesso em: 25 Abr. 2021.

LEONARDO DA VINCI. **Citações e Frases famosas**. Disponível em: <https://citacoes.in/citacoes/564263-leonardo-da-vinci-uma-vez-tendo-experimentado-voar-caminharas-para/>. Acesso em: 27 Abr. 2021.

MOTA, Dálete Delalibera Corrêa de Faria. Fátiga: uma análise do Conceito. **Scielo**, São Paulo, v. 18, n.3, jul./set. 2005. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-21002005000300009. Acesso em: 26 Abr. 2021.

MOTA, Dálete Delalibera Corrêa de Faria; CRUZ, Diná de Almeida Lopes Monteiro Da; PIMENTA, Cibele Andruccioli de Mattos. Fátiga: uma análise do Conceito. **Scielo**, São Paulo, v. 18, n.3, jul./set. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ape/v18n3/a09v18n3.pdf>. Acesso em: 26 Abr. 2021.

ORTEGA, Francisco; ZORZANELLI, Rafaela. A Cerebralização da Fadiga: uma análise da hipótese cerebral no caso da síndrome da fadiga crônica. **Scielo**, Rio de Janeiro, mai.2008/jul. 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702010000200002. Acesso em: 26 Abr. 2021.

PILOTO POLICIAL. **Fadiga, suas causas e sintomas**. [S. I.], [2015]. Disponível em: <https://www.pilotopolicial.com.br/fadiga-suas-causas-e-sintomas/>. Acesso em: 25 Abr 2021.

PILOTO POLICIAL. **Mayday, Mayday! Fadiga a Bordo**. [S. I.], [2018]. Disponível em: <https://www.pilotopolicial.com.br/mayday-mayday-fadiga-bordo/>. Acesso em: 25 Abr 2021.

SNA: SINDICATO NACIONAL DOS AERONAUTAS. Análise da fadiga no tripulante da aviação executiva. **SNA**, [S. I.]. Disponível em: <https://www.aeronautas.org.br/wp-content/uploads/2015/08/An%C3%A1lise-da-Fadiga-no-Tripulante-da-Avia%C3%A7%C3%A3o-Executiva.pdf>. Acesso em: 26 Abr. 2021.

VIEIRA, Isabela. Uma análise original da fadiga no trabalho. **SciELO**, Rio de Janeiro, v. 23, n.4, Out./Dez. 2013. Disponível em:
https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-73312013000400017 .
Acesso em: 26 Abr. 2021.

BBC NEWS. **Acidente aéreo deixa cerca de 160 mortos na Índia**. [S. I.], [2010].
Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2010/05/100522_indiaaviao_ba/.
Acesso em: 25 Abr 2021.

G1. **Erro do piloto pode ter provocado acidente na Índia, diz ministro**. [S. I.], [2010].
Disponível em: <http://g1.globo.com/mundo/noticia/2010/05/erro-do-piloto-pode-ter-provocado-acidente-na-india-diz-ministro.html>. Acesso em: 25 Abr 2021.

CATÁSTROFES AÉREAS: FADIGA DOS PILOTOS [S.I.]. [S.I.]. 1 vídeo de (43 min 23 seg). Publicado pelo canal Makefix HD. Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=dhEoILdcq7g&t=44s>. Acesso em: 24 mai. 2021 .

NTSB. **Aircraft Accident Report**. [S. I.], [2006]. Disponível em:
<https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Reports/AAR0601.pdf>. Acesso em: 21 Jun 2021.