

FADIGA E O MECÂNICO DE VOO DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

Fausto Adriano Ceratti Dóro ¹

José Hilton Santos Aguiar ²

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo analisar o que a literatura tem apontado sobre as principais causas da fadiga nos mecânicos de voo (MV) da Aviação do Exército (Av Ex) entre o período de 2019 a 2020. Tal abordagem se justifica pela natureza da profissão e das tarefas desenvolvidas pelos mecânicos de voo da Av Ex, o que demanda elevado grau de responsabilidade e resultados. O objetivo é identificar quais as principais causas da fadiga nos mecânicos de voo da Av Ex, como mitigar, identificar e definir seus impactos na rotina das Organizações Militares. Este intento foi conseguido a partir da revisão bibliográfica de 15 (quinze) trabalhos acadêmicos. A análise esclareceu que a fadiga pode ser um fator contribuinte para acidentes aeronáuticos por reduzir o estado de alerta e ocasionar a perda de desempenho do ser humano. Apresenta ainda as principais causas geradoras da fadiga para os mecânicos de voo como o esforço prolongado, a falta de sono, trabalho por turnos e problemas familiares, bem como aspectos mitigadores como um sistema de gerenciamento da fadiga e acompanhamento por um psicólogo, aponta a principal ferramenta para identificação como sendo a capacidade de observação e percepção dos efeitos da fadiga pelo seu companheiro de trabalho e, por fim, um acidente aeronáutico sendo o principal impacto na rotina das Unidades Aéreas decorrente da fadiga.

Palavras-chave: Fadiga. Mecânico. Aviação.

¹ Pós-Graduando em Gestão em Administração Pública (GAP), pela Escola Complementar do Exército / Centro Universitário Leonardo Da Vinci – UNIASSELVI_ SC. Pós-Graduado em Gestão pela Escola de Instrução Especializada do Exército – EsIE (2014). Curso Avançado de Aviação pelo Centro de Instrução de Aviação do Exército – CIAvEx (2012). Pós-Graduado em Operações Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais – EsAO (2006). Especialista em Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos – CENIPA (2004). Especialista em Aviação do Exército pelo Centro de Instrução de Aviação do Exército – CIAvEx (2001). Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras – AMAN (1998).

E-mail: fausto.doro@eb.mil.br

² Doutorando em Administração pela Universidade Federal da Bahia – UFBA, Mestre em Contabilidade pela Universidade Federal da Bahia - UFBA (2017), Especialista em Pedagogia e Psicopedagogia Empresarial pela Escola Superior Aberta do Brasil (ESAB, 2015), Especialista em Educação a Distância pela Fundação Visconde de Cairu (FVC, 2015), Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal da Bahia (em andamento) e Graduado em Ciências Contábeis pela Universidade Federal da Bahia (2013).

E-mail: hton87@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

O setor aéreo brasileiro aumenta a cada dia, seja na construção de aeronaves, aeroportos, na criação de novas empresas e nas demandas das atividades aéreas como transporte, resgate ou segurança, porém é fundamental garantir a segurança operacional do voo. Contudo, essa premissa não impede que ocorram acidentes e incidentes aéreos, em muitos casos, por decorrência de fatores humanos, sendo a fadiga um deles.

Sobre o que significa fadiga, conforme ANAC (2019) pode-se afirmar que é um estado fisiológico de redução de capacidade de desempenho físico e/ou mental resultante do débito de sono, vigília estendida, desajustes dos ritmos circadianos, alterações do ciclo vigília-sono e/ou carga de trabalho (mental e/ou física) que podem prejudicar o nível de alerta e a habilidade de uma pessoa executar atividades relacionadas à segurança operacional.

Na Aviação do Exército (Av Ex) especificamente, estão concentrados todos os meios aéreos do Exército Brasileiro na atualidade, assim sendo, o gerenciamento e o conceito de fadiga são aplicados diuturnamente, pois, de acordo com Estado-Maior (2020), são 95 helicópteros para atender à crescente demanda de emprego em todo território brasileiro.

Diante do exposto acerca da fadiga e da Av Ex, o estudo constante pela busca da prevenção e por cuidados que possam minimizar as influências da fadiga, uma vez que a manutenção das aeronaves é de extrema importância para garantir sua aeronavegabilidade, é de grande relevância para compreender as condições de trabalho dos mecânicos de voo e seus reflexos na atividades de rotina.

Nesse contexto, o que a literatura tem apontado sobre as principais causas e consequências da fadiga nos mecânicos de voo da Av Ex entre o período de 2019 a 2020?

Para atingir esse problema de pesquisa, foi analisado o que a literatura tem apontado sobre as principais causas e consequências da fadiga nos mecânicos de voo da Av Ex entre o período de 2019 a 2020.

Para tanto, foram descritas as principais causas geradoras de fadiga humana nos mecânicos de voo da Av Ex, enumerados seus aspectos mitigadores, citadas as ferramentas disponíveis atualmente para identificar a fadiga nos mecânicos de voo da Av Ex e definidos os principais impactos no cotidiano das Unidades Aéreas de Taubaté, SP.

Este trabalho foi desenvolvido por meio de uma pesquisa bibliográfica, sendo que, quanto aos objetivos, esta pesquisa pode ser definida como descritiva, por identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência da fadiga nos mecânicos de voo. A abordagem da pesquisa é qualitativa, pois busca verificar através de uma pesquisa

documental, entender o porquê da ocorrência de fadiga, buscando compreender e descrever as causas e consequências do fenômeno pesquisado.

Foi pesquisado no Google Acadêmico com as palavras-chave Fadiga, Mecânico e Aviação. A busca foi delimitada para o período compreendido entre 2019 e 2020 devido a atualidade e relevância a respeito do tema, pois há uma crescente preocupação relativa aos acidentes aéreos que tem a fadiga humana como fator contribuinte. Foi feita a leitura de 140 (cento e quarenta) resumos para verificar a relação dos trabalhos encontrados com a problemática em questão, sendo descartados 131 (centro e trinta e um) trabalhos por não apresentar relação direta com o tema. Além desses selecionados, foram incorporados acervos de ordem restrita a análise, devidamente autorizados, e, que por isso, os dados foram analisados a parte.

2 FADIGA E O MECÂNICO DE VOO DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

Para Lobo (2019) a fadiga é uma condição restritiva para a continuidade de trabalho e, embora a fisiologia apresente várias hipóteses para explicá-la, ainda não existe um conceito determinado, uma vez que a fadiga parece sofrer a atuação de duas frentes, uma física e outra psicológica.

Tabela 1 – Definição de fadiga segundo diferentes áreas

Área	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: LOBO (2019)

De acordo com Batista Neto (2020), a *Federal Aviation Administration* (FAA) dos Estados Unidos da América, na circular AC No: 120-100, de 06/07/2010, recomenda aos provedores e envolvidos na aviação a conhecer os principais termos e conceitua a fadiga como um estado fisiológico em que há uma diminuição da capacidade para realizar tarefas

cognitivas e maior variabilidade do desempenho em função do tempo na tarefa. E a *International Civil Aviation Organization* (ICAO), braço da Organização das Nações Unidas (ONU) para assuntos da aviação civil definiu a fadiga como sendo o estado fisiológico de redução da capacidade de desempenho físico ou mental.

Anselmo (2019) nos diz que, basicamente, a fadiga é encontrada em dois tipos, a física e a mental, sendo a fadiga física a manifestação por um estado de sonolência e necessidade de repouso e, conforme Almeida (2020), fadiga mental como sendo o resultado de estresse emocional, mesmo que haja um descanso corporal adequado.

Conforme no diz Pellegrinelli (2019), ainda encontramos mais 5 (cinco) tipos de qualificação do estado de fadiga, quais sejam:

- Fadiga muscular, que é caracterizada por tensão e dor aguda diminuindo a capacidade muscular para desenvolver alguma atividade;

- Fadiga emocional, sendo o enfraquecimento da estabilidade emocional, irritabilidade e mudanças de humor;

- Fadiga generalizada, que se manifesta por falta de motivação e cansaço constante;

- Fadiga de verão, sendo a exaustão ocasionada por temperaturas altas. Em dias mais quentes pode ocorrer a desidratação e transpiração excessiva, resultando em cansaço excessivo, indisposição e irritabilidade; e

- Fadiga sensorial, que é a exaustão relacionada aos olhos, ocular, e ouvidos, auditiva. Sendo a fadiga ocular também é chamada de fadiga visual, ocorre pelo uso de óculos ou lentes com grau incorreto, excesso de leitura em dispositivos móveis e computador. Resulta em olhos secos, visão embaçada, cansaço, dificuldade de foco, alteração na percepção das cores, aumento da sensibilidade à luz, tontura e cefaleia. Por fim, a fadiga auditiva é a exaustão causada pela exposição prolongada a ruídos (de volume alto em fones de ouvido, shows ou turbinas de avião), causando, principalmente, zumbido, pressão e sensação de ouvidos tampados, podendo chegar até a surdez.

Para Almeida (2019), a duração do trabalho, o ambiente e clima de trabalho, ansiedade e doenças, estão diretamente ligadas ao surgimento da fadiga. Outros aspectos favoráveis são o esforço físico elevado, ambiente térmico (temperaturas extremas), ambiente saturado (falta de oxigênio, fumo), falta ou deficiente iluminação, trabalho por turnos, exposição ao ruído, alimentação deficiente e desidratação.

Conforme Anselmo (2019), aliado a esses aspectos favoráveis, ainda pode ser somada as condições e exigências de trabalho inerentes à atividade aérea, como alto grau de responsabilidade, trabalho intelectual intenso, trabalho sob estresse e pressão por produção e

cumprimento de prazos, trabalho em posições incorretas, falta de reconhecimento em relação ao desempenho e conflitos.

Como nos diz Batista Neto (2020), ainda existem outros aspectos que podem favorecer o surgimento da fadiga, aspectos estes relacionados com o estilo de vida, com as condições de saúde e problemas psicológicos, como estresse mental ou emocional relacionados a problemas de família e problemas financeiros.

Na Av Ex, o mecânico de voo é o militar formado no Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAvEx), selecionado por concurso nacional ostensivo, que, após dois anos de formação e cerca de 6 (seis) horas de voo, é elevado ao grau de mecânico de voo básico, estando habilitado a realizar o voo como parte integrante da tripulação e a realizar a manutenção de 1º escalão na aeronave “Esquilo”.

Logo após sua formação, o 3º Sargento MV está habilitado a exercer funções próprias do mecânico básico de manutenção de primeiro nível dos sistemas de aeronaves de asas rotativas, sendo parte integrante da equipe de manutenção.

Os sargentos MV tem sua formação continuada, pois passam por treinamentos constantes e diversos cursos e estágios dos sistemas que englobam os diferentes modelos de aeronaves da Av Ex, fato que agrega muita responsabilidade no desempenho de suas tarefas.

Uma rotina normal do sargento MV operando somente na cidade de Taubaté, SP, basicamente se desenvolve com a preparação de aeronaves para o voo, realizando a manutenção “pré, inter e pós” voo, realização de manutenção de 1º escalão de intervenção, sendo parte constituinte de uma equipe de manutenção, preenchimento da documentação da aeronave, cumprimento de serviços de escala, participação em comissões de exames diversos, dentre outras tarefas inerentes à qualquer militar na sua graduação.

Cabe destacar que, para lançamentos de voos no início da manhã, muitas vezes os mecânicos chegam bem antes do horário do início do expediente para preparação da aeronave, conseqüentemente isso acarreta um despertar antecipado em suas residências.

Contudo, apesar de parecer fácil, no momento que uma aeronave decola do chão, tudo é real e qualquer falha pode ocasionar perdas de vidas humanas. Além do fato de que, por possuir uma reduzida frota de helicópteros, a demanda do emprego das aeronaves do Exército Brasileiro é extensa e duradoura.

Para Batista Neto (2020) a Aviação do Exército, com a utilização das aeronaves militares, realiza as diversas missões de Segurança Pública e/ou Defesa Civil, tais como: policiamento ostensivo e investigativo; ações de inteligência; controle de tumultos, distúrbios e motins; escoltas e transporte de dignitários, presos, valores, cargas; aeromédico, transportes

de enfermos e órgãos humanos e resgate; busca, salvamento terrestre e aquático; controle de tráfego rodoviário, ferroviário e urbano; prevenção e combate a incêndios; patrulhamento urbano, rural, ambiental, litorâneo e de fronteiras; dentre outras operações.

Nesse contexto, existe uma necessidade latente de que o maior número possível de aeronaves estejam em perfeitas condições de operação, pois podem ser empregadas a qualquer momento em todo o território nacional. Assim sendo, uma pressão por produção e resultados na manutenção sempre existe.

Um grande desafio atualmente é como identificar a fadiga antes que ela possa trazer consequências desastrosas para a vida humana, pois na sua ocorrência, o trabalhador está predisposto a diminuição da produtividade e qualidade das suas tarefas.

O principal sintoma apresentado por um ser humano fadigado é sonolência e cansaço constante. Outros sintomas importantes são a dificuldade com a memória ou concentração, dores musculares e nas juntas, dor de cabeça, sono não reparador, estado geral alterado, alterações do apetite e mal humor.

A rotina dos mecânicos de voo da Aviação do Exército é intensa e desgastante, e, muitas vezes, motivados pelo sentimento de cumprimento da missão e cumprimento do dever, o MV quer prosseguir nas suas tarefas e missões diárias sem perceber que está entrando num estado de fadiga.

Em conformidade com Batista Neto (2020) o treinamento dos gerentes e inspetores de manutenção, os quais têm a responsabilidade de planejar e controlar turnos, pausas, períodos de trabalho e horas-extras, é essencial para o gerenciamento da fadiga, assim como a ajuda dos próprios aeronavegantes para o reconhecimento de sintomas ligados a mesma.

Alguns aspectos ou ações são realizadas para tornar mais suave ou menos intenso os sintomas da fadiga humana. Tudo está relacionado à rotina ou qualidade de vida no ser humano.

De acordo com Almeida (2019) existem duas estratégias, para mitigar os riscos de acidentes relacionados com a fadiga, primeiro é diminuir os fatores de fadiga que levam a lapsos de atenção e segundo é alterar o trabalho de modo que a tarefa seja menos sensível a esses lapsos.

Ainda, conforme Almeida (2019) um bom programa de gerenciamento da fadiga se dá através da coleta constante de dados, dos trabalhadores e do sistema de trabalho, e cálculo, através de modelos matemáticos disponíveis no mercado. Dados estes das melhores práticas no que tange os horários de trabalho e períodos de descanso ou sono, considerando o tempo

de retorno ao ritmo circadiano normal, tempo decorrido desde o acordar e a falta de sono cumulativa.

Como nos diz Anselmo (2019) a redução do risco de fadiga é necessária, e assim sendo, lista algumas ações benéficas de melhorar a conscientização do empregador e do trabalhador sobre a fadiga, como regular o Sistema de Gestão de Risco de Fadiga, quantificar o impacto da fadiga na eficiência e segurança operacional, regulamentar limites de horas de serviço, estabelecer base de dados de risco provocados por fadiga por meio de sistemas de reporte de eventos existentes, integrar a consciência da fadiga na cultura de segurança da organização, criar e implantar ferramentas de avaliação da fadiga e melhorar a colaboração do gerenciamento da fadiga dentro e entre organizações.

Segundo Lobato (2019) a fadiga humana se tornou um tema de interesse para as autoridades aeronáuticas em todo o mundo como, por exemplo, a Organização de Aviação Civil Internacional (OACI) que dispõe de uma série de recomendações para o Sistema de Gerenciamento de Risco da Fadiga. Dentre os pontos para tal, o descanso adequado da tripulação e um escalonamento inteligente de jornadas são fundamentais. Buscando atender a isto, foi elaborada a Nova Lei do Aeronauta.

A Lei nº 13.475, de 28 de agosto de 2017, que entrou em vigor em 2020, trata, dentre outros assuntos, do Sistema de Gerenciamento de Risco de Fadiga Humana, o que demonstra grande preocupação pelo assunto.

Outros aspectos atenuantes dos impactos da fadiga estão relacionados ao estilo de vida do profissional, que engloba desde sua dieta alimentícia até sua aceitação social.

A prática regular de atividades físicas melhora significativamente a qualidade do sono, e pessoas mais ativas tem menos queixas relacionadas ao sono, conseqüentemente, a fadiga. Para facilitar, o sargento MV pode realizar diariamente seu treinamento físico militar, individual ou coletivo.

Por fim, o trabalho de um profissional qualificado, como o psicólogo em especial, é fundamental para a mitigação do problema. O psicólogo pode realizar diversas tarefas preventivas e mitigadoras para prevenir a fadiga, realizando um trabalho conjunto e multidisciplinar, exercendo um papel de orientador dentro de uma organização com a realização de palestras e debates, mantendo sempre um diálogo com a alta administração, com o objetivo de destacar fatores causadores e possíveis conseqüências.

Para Almeida (2019) alguns sintomas como os mais perigosos e debilitantes das desordens do ritmo circadiano causados pela fadiga na aviação e que devem ser combatidos, são desconforto em geral, sonolência, irritabilidade, apatia ou perda do interesse,

concentração diminuta, perda do apetite, percepção sensorial prejudicada, mudanças de humor e processo de decisão prejudicado.

Batista Neto (2020) nos diz que a fadiga pode causar um comprometimento da habilidade de alerta situacional, diminuição das habilidades motoras, perda de memória recente e a falta de decisão ou decisões erradas.

Segundo Batista Neto (2020), os acidentes e incidentes ocorridos durante as atividades de manutenção aeronáutica e causados por fadiga representam não só impactos diretos no voo, mas também no ambiente de manutenção e nos próprios aeronavegantes envolvidos, tendo como exemplo danos estruturais extensos devido a procedimentos incorretos no levantamento da aeronave, danos estruturais devido ao choque de um rebocador com a fuselagem da aeronave, uma ferramenta esquecida dentro de um sistema da aeronave e três funcionários de manutenção gravemente feridos devido a um acidente na estrada, onde eles voltavam para casa após um longo turno de trabalho.

2.1. Resultados

Conforme explorado na pesquisa bibliográfica, foi observado que o ser humano está acometido por fadiga quando sente uma forte necessidade de descansar e tem tão pouca energia que é difícil começar e manter uma determinada tarefa, sendo acometida por forte sonolência.

Após a busca pela causa principal da fadiga (CPF) nas diversas referências, percebeu-se que é a diferença entre a recuperação ou descanso, do desgaste ocorrido, durante o sono (Sono), de qualidade e na quantidade adequada, e o desgaste físico e mental (DFM), sofrido no decorrer de todas as atividades desempenhadas enquanto se está acordado. Caso essa conta matemática tenha resultado negativo, a chance de o indivíduo estar entrando num estado de fadiga é grande.

$$\text{Sono} - \text{DFM} = \text{CPF, se resultado for } < 0 \text{ (zero)}$$

Basicamente, se durante o descanso, principalmente obtido pelo sono reparador, for insuficiente para repor toda a energia gasta durante o trabalho, o estado de fadiga se torna latente, o que pode ser agravado por alguns aspectos que favorecem seu surgimento.

Tabela 2 – Relação dos trabalhos analisados

Nº Ord	Título	Ano	Autores	Objetivo	Principais resultados
1	A fisiologia na atividade aérea e os possíveis danos causados aos aeronautas	2019	Marcelo de Freitas ALMEIDA	Identificar os possíveis danos à saúde do aeronauta causados pela interação com o meio aeronáutico e a rotina de trabalho na aviação à luz da medicina aeroespacial, e recomendar ações práticas para a sua prevenção, tanto ao aeronauta, quanto às empresas aéreas e órgãos da área	A atividade aérea e a dinâmica do trabalho na aviação são fatores de risco para a saúde da tripulação, e seus efeitos, se não prevenidos, podem levar a problemas à saúde e conseqüentemente à diminuição da segurança operacional
2	Segurança operacional: estresse, fadiga e complacência	2019	Carlos Eduardo ANSELMO	Analisar o impacto do estresse, da fadiga e da complacência na segurança de voo	Existe a necessidade de constantes mudanças no setor aéreo, devendo começar pela cultura organizacional da empresa e a incorporação de princípios de gestão da qualidade, a fim de identificar os perigos e gerenciar os riscos operacionais
3	Qualidade de vida no trabalho: a síndrome de Burnout na aviação civil.	2019	Eduardo Karam FRANTZ	Desenvolver um estudo que engloba a qualidade de vida no trabalho (ou QVT), com aprofundamento na síndrome de <i>Burnout</i> em uma análise teórica, e como ela está presente e se desenvolve na profissão de pilotos comerciais na aviação civil	As pessoas são mais produtivas quanto mais estiverem satisfeitas e envolvidas com o próprio trabalho. O ambiente de trabalho precisa ser um local de segurança para todos e em relação aos equipamentos, as condições insalubres e perigosas, ter vista de inspeção prévia, visando assim, uma qualidade melhor para poder se trabalhar com mais tranquilidade
4	A nova lei do aeronauta (lei 13.475/17) e suas principais mudanças para tripulação de linha aérea	2019	Carlos Augusto Soares LOBATO	Identificar as principais mudanças trazidas pela lei do aeronauta n. 13.475 /17, bem como compreender quais foram os impactos para a tripulação de linhas aéreas	As principais mudanças entre a antiga e nova lei do aeronauta estão especialmente relacionadas a limites de horas de voo e jornada de trabalho, bem como no aumento nas horas do descanso
5	Cuidados com os tripulantes	2019	Daniel LOBO	Compreender a fadiga das tripulações, bem como as providências das companhias aéreas para diminuí-la, além de outras soluções que podem ser desenvolvidas para o problema	Necessidade de maior produção acadêmica sobre o tema, a fim de que se possa encontrar soluções, pois a aviação é extremamente dependente de muitas tecnologias, diminuindo o número de acidentes por culpa da máquina e aumentando a ocorrência da fadiga, visto que, quanto mais tecnologia, mais atenção e concentração requer da tripulação.

Nº Ord	Título	Ano	Autores	Objetivo	Principais resultados
6	Acidentes aéreos da aviação civil brasileira: análise dos principais fatores contribuintes, no período de 2007 a 2012	2019	Flavio Andres MORENO, Pablo VIÉGAS, Selma Leal de Oliveira RIBEIRO	Identificar os aspectos que caracterizam e/ou condicionam a ocorrência de cada um dos cinco fatores contribuintes de maior incidência presentes nos acidentes aéreos da aviação civil, no período de 2007 a 2012	Existe a necessidade de compreender melhor os eventos contribuintes para acidentes aéreos com o objetivo de se desenvolver estratégias e ferramentas que conduzam a mudanças de múltiplos aspectos da aviação civil brasileira, a fim de se reduzirem as ocorrências aeronáuticas
7	Gestão do ruído em um Centro de Manutenção Aeronáutico	2020	Rafael Felipe Guatura da SILVA, Luiz Antonio Perrone de BRITO, José Luís Gomes da SILVA	Avaliar o impacto do ruído no desempenho físico e mental dos profissionais de um centro de manutenção aeronáutica	O nível de ruído no centro de manutenção afeta tanto a saúde quanto o rendimento e desempenho das atividades dos profissionais. A frequência dos problemas auditivos foram mais frequentes de acordo com o aumento da idade dos profissionais e o tempo que o mesmo trabalha com atividade aeronáutica
8	O estresse na vida dos mecânicos e dos pilotos em uma empresa responsável pela manutenção de helicópteros	2019	Carlos Mateus Dantas de SOUSA	Investigar o estresse ocupacional em mecânicos e pilotos em uma empresa responsável pela manutenção de helicópteros	O convívio com o chefe imediato foi considerada pelos mecânicos como a atividade mais estressantes. As estratégias de enfrentamento do estresse escolhidas foram a antecipação das consequências negativas e o envolvimento mais intenso nas tarefas
9	Condições de trabalho e fadiga dos mecânicos de voo e manutenção da Aviação do Exército Brasileiro.	2020	João BATISTA NETO	Caracterizar as condições de trabalho dos mecânicos de voo e manutenção de aeronaves da Aviação do Exército Brasileiro e sua relação com a fadiga humana	Uma parcela dos militares estudados (34,44%) apresentou níveis altos de fadiga, tendo como fatores associados dificuldades em concentração e atenção, sonolência e moleza
10	Um estudo sobre a fadiga humana e atenção concentrada no ambiente da manutenção de aeronaves da Aviação do Exército.	2020	Wellington Luiz Vieira LUCENA	Analisar se existem correlações entre as variáveis sociodemográficas, os fatores do ambiente de trabalho e a carga horária de trabalho com nível de atenção concentrada diretamente relacionadas ao estado de fadiga humana durante as atividades de manutenção das aeronaves da Aviação do Exército	Demonstrou-se que variáveis como especialidade, faixa etária, iluminação, supervisão das tarefas, horário das refeições, experiência profissional e jornadas de trabalho após o término do expediente estão correlacionadas ao desempenho em testes de atenção concentrada e, por conseguinte, à fadiga humana. Por fim, a pesquisa revelou que a carga de trabalho dos mecânicos relacionada às atividades de manutenção é adequada.

Nº Ord	Título	Ano	Autores	Objetivo	Principais resultados
11	Fadiga, qualidade de sono e condições de trabalho de militares da Aviação do Exército Brasileiro.	2020	Fabricio Pereira PADILHA	Caracterizar a qualidade de sono, a prevalência de fadiga, o cronótipo e as condições de trabalho dos militares pilotos de aeronaves de asas rotativas da Aviação do Exército Brasileiro	Quanto melhor forem as condições de trabalho, menor será a fadiga apresentada.

Fonte: Elaborado pelo autor

Tendo em vista a amplitude do tema e a pretensão de trazer a luz, brevemente, as 3 (três) principais causas da fadiga humana nos MV da Av Ex, os autores ALMEIDA, ANSELMO, FRANTZ, MORENO, VIÉGAS, RIBEIRO, SILVA, BRITO, SOUSA, BATISTA NETO, LUCENA e PADILHA apontam que o esforço prolongado é uma causa considerável para o surgimento do estado de fadiga humana.

Ainda, nesse sentido, os autores ALMEIDA, ANSELMO, LOBATO, LOBO, SOUSA, BATISTA NETO, LUCENA e PADILHA, concordam também que a necessidade de estar em plenas condições para executar as mais variadas tarefas está intimamente relacionada à manutenção do sono, sendo a falta deste, uma causa para o surgimento da fadiga humana.

Por conseguinte, os autores ANSELMO, LOBATO, LOBO, BATISTA NETO, LUCENA e PADILHA, apontam que os trabalhos por turnos frequentemente tem um impacto negativo na saúde e qualidade de vida do trabalhador, sendo uma das principais causas para o surgimento da fadiga humana.

Assim sendo, após a análise dos trabalhos dos autores supracitados, onde buscou-se o número de vezes que se relacionou o surgimento da fadiga humana com as respectivas causas apresentadas, a tabela 3 se deu da seguinte forma:

Tabela 3 – Relação entre as principais causas e números de ocorrências relacionadas com o surgimento da fadiga

Principais causas	Número de ocorrências relacionando a causa com o surgimento da fadiga humana
Esforço prolongado	9
Falta de sono	8
Trabalhos por turnos	6
Problemas familiares	6
Exposição ao ruído	5
Estresse	5
Pressão por resultados	4
Alto grau de responsabilidade	4
Ansiedade	4
Trabalhos em posições incorretas	4
Problemas financeiros	4
Deficiente alimentação	4
Deficiente iluminação	2
Desidratação	2
Problemas de saúde	2

Fonte: Elaborado pelo autor

Como pode se observar na tabela acima, as 3 (três) causas com maior incidência apontadas pelo estudo foram o esforço prolongado (nove ocorrências), a falta de sono (oito ocorrências) e trabalho por turnos e problemas familiares (ambas com 6 ocorrências), nesse sentido, aliado aos resultados de pesquisas que resultaram no fato de que a fadiga humana esteja relacionada com 15 a 20% dos acidentes aéreos, é primordial que estejamos atentos a qualquer manifestação ou observação dos aspectos principais relacionados ao surgimento da fadiga humana.

Conforme nos diz Almeida (2020), foi observado que, com intuito de mitigar os fatores de fadiga que levam a lapsos de atenção é facilmente possível diminuir seus impactos com os programas de gerenciamento da fadiga, que compreende um sistema de defesa em várias camadas para gerenciar o risco da fadiga.

Uma opção seria alterar o meio de trabalho, o que significa estar fazendo parte de uma equipe, de modo que os erros de um membro possam ser detectados pelos outros antes que se torne um problema. Fazendo com que a observação dos companheiros seja a principal forma praticada para identificar os sintomas da fadiga no ambiente de trabalho.

Ainda, a eliminação de maus hábitos como o consumo exagerado de álcool e fumo e a prática de hábitos positivos como o cochilo, dieta balanceada e hidratação, podem gerar um melhor desempenho durante o dia, retardando a chegada da fadiga.

Verificou-se que, como a fadiga não pode ser medida diretamente da mesma maneira que se pode medir a pressão arterial ou a temperatura de uma pessoa, ela é medida indiretamente através dos seus efeitos.

Nesse contexto, entra em ação a capacidade de observação e percepção do seu companheiro de trabalho, seja integrante da tripulação ou equipe de manutenção, cuja função de constante fiscalização é importantíssima, sejam superiores, pares ou subordinados hierárquicos.

Visualiza-se que, todo e qualquer impacto dos efeitos da fadiga na aviação pode ser nocivo e causar perdas de vidas humanas, e, de acordo com nossa praxis, um mecânico de voo, realizando suas tarefas de manutenção ou no desempenho de suas atribuições em voo, refém da fadiga, facilmente pode cometer algum erro ou equívoco com consequência direta para a atitude da aeronave. Por exemplo, num pouso em área restrita, onde a função do mecânico de voo é balizar a aeronave até o toque no solo, qualquer descuido pode gerar o acidente.

Resultados semelhantes também foram encontrados em pesquisas anteriores realizadas no meio aeronáutico e apresentadas em simpósios de Segurança de Voo no ano de 2020, como a dissertação de mestrado do Sr. João BATISTA NETO, Condições de trabalho e fadiga dos mecânicos de voo e manutenção da Aviação do Exército Brasileiro.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo teve por objetivo analisar o que a literatura tem apontado sobre as principais causas da fadiga nos mecânicos de voo da Av Ex entre o período de 2019 a 2020 por meio de uma revisão bibliográfica.

Foi constatado que a Av Ex possui um ambiente propício ao surgimento da fadiga humana devido às circunstâncias de operação, pois a atividade de voo está inserida num contexto de segurança e defesa nacional, devendo a Av Ex estar apta a desenvolver e empregar suas capacidades em qualquer local do território nacional e a qualquer momento.

Nesse sentido, diante de uma frota reduzida de aeronaves, a busca constante por resultados para atingir a aeronavegabilidade segura, o nível de responsabilidade e cobrança são grandes.

No entanto, retornando à pergunta inicial de quais as principais causas da fadiga nos mecânicos de voo da Aviação do Exército, como mitigar, identificar e definir seus impactos, podemos concluir que a maior incidência se dá devido ao esforço prolongado e à falta de sono.

Para amenizar a ocorrência da fadiga, é recomendado que o MV esteja sempre trabalhando em equipe, que sua organização faça uso de um Sistema de Gerenciamento do

Risco da Fadiga, que se pratique bons hábitos de vida e, por fim, o trabalho de um psicólogo, realizando tarefas preventivas, são suficientes para reduzir significativamente a incidência da fadiga humana.

Pode-se afirmar que, embora não seja possível medir diretamente a fadiga como se mede a pressão arterial ou a temperatura de uma pessoa, ela é identificada através dos seus efeitos. Nesse contexto, a fadiga pode ser um fator contribuinte, dentre outros, num acidente ou incidente aeronáutico, sendo esse impacto no mais alto grau.

Desta feita, é primordial que se esteja atento a qualquer manifestação ou observação dos aspectos principais relacionados ao surgimento da fadiga humana para poder identificar, mitigar e evitar seus impactos na Av Ex.

Esse estudo teve como limitações identificar os objetivos propostos nas Organizações Militares fora de Taubaté, quais sejam o 3º Batalhão de Aviação do Exército (BAvEx), em Campo Grande – MS, e o 4º BAvEx, em Manaus – AM, o que se torna uma ótima oportunidade de pesquisa futura.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL AVIAÇÃO CIVIL. **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil. RBAC n. 117, emenda n. 00:** Requisitos para o Gerenciamento da Fadiga Humana. Brasília, DF: ANAC, 2019. 34 p. Disponível em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac117/@@display-file/arquivo_norma/RBAC117EMD00.pdf. Acesso em: 03 Set 2020.

ALMEIDA, Marcelo de Freitas. **A fisiologia na atividade aérea e os possíveis danos causados aos aeronautas.** Orientador: Joel Irineu Lohn. 2019. 56 f. Monografia. (Bacharelado em Ciências Aeronáuticas) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, SC, 2019. Disponível em: <https://riuni.unisul.br/bitstream/handle/12345/9896/TCC%20-%20Marcelo%20de%20Freitas%20Almeida.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 17 Set 2020 .

ANSELMO, Carlos Eduardo. **Segurança operacional:** estresse, fadiga e complacência. Orientador: Antônio Carlos Vieira de Campos. 2019. 62 f. Monografia. (Bacharelado em Ciências Aeronáuticas) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, SC, 2019. Disponível em: <https://www.riuni.unisul.br/bitstream/handle/12345/9893/Monografia%20Carlos%20Eduardo%20Anselmo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 06 Set 2020.

FRANTZ, Eduardo Karam. **Qualidade de vida no trabalho: a síndrome de Burnout na aviação civil**. Orientador: Luciano Zamberlan. 2019. 19 f. Trabalho de Conclusão de Curso ([MBA em Coaching e Gerenciamento de Pessoas](#)) – Departamento de Ciências Administrativas, Contábeis, Econômicas e da Comunicação, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, RS, 2019. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/handle/123456789/5926>. Acesso em: 04 Set 2020.

LIMA, Jefferson Alvarenga de. **O CRM (Crew Resource Management) como ferramenta para a capacitação do fator humano na Aviação do Exército**. Orientador: Guaracy Silva. 2019. 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão em Administração Pública) – Escola de Formação Complementar do Exército / Centro Universitário do Sul de Minas, Salvador, BA, 2019. Disponível em: https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/4419/1/47.%20TCC%20CGAEM%202019_2%20TC%20JEFFERSON%20.pdf. Acesso em: 06 Set 2020.

LOBATO, Carlos Augusto Soares. **A nova lei do aeronauta (lei 13.475/17) e suas principais mudanças para tripulação de linha aérea**. Orientador: Adriano Martendal. 2019. 72 f. Monografia. (Especialização em Gestão e Direito Aeronáutico) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, SC, 2019. Disponível em: <https://www.riuni.unisul.br/handle/12345/9511>. Acesso em: 10 Set 2020.

LOBO, Daniel. **Cuidados com os tripulantes**. Orientadora: Patrícia Da Silva Meneghel. 2019. 46 f. Monografia. (Bacharelado em Ciências Aeronáuticas) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, SC, 2019. Disponível em: <https://www.riuni.unisul.br/handle/12345/7810>. Acesso em: 05 Set 2020.

MORENO, Flavio Andres; VIÉGAS, Pablo; RIBEIRO, Selma Leal de Oliveira. Acidentes aéreos da aviação civil brasileira: análise dos principais fatores contribuintes, no período de 2007 a 2012. **Revista Conexão SIPAER**, Brasília, DF, v. 10, n. 2, p. 41-52, 2019. Disponível em: <http://conexaosipaer.cenipa.gov.br/index.php/sipaer/article/view/625>. Acesso em: 17 Set 2020.

PELLEGRINELLI, Alexandre Togni *et al.* Análise da fadiga no tripulante da aviação executiva. **Sindicato Nacional dos Aeronautas**, São Paulo, SP, 23 ago. 2018. Disponível em: <http://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: 11 Set 2019.

SILVA, Rafael Felipe Guatura da; BRITO, Luiz Antonio Perrone Ferreira de; SILVA, José Luís Gomes da. Gestão do ruído em um Centro de Manutenção Aeronáutico. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, SP, v 16, n. 2, p. 524-536, maio/ago. 2020. Disponível em: <https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/5585/965>. Acesso em: 08 Set 2020.

SOUSA, Carlos Mateus Dantas de. **O estresse na vida dos mecânicos e dos pilotos em uma empresa responsável pela manutenção de helicópteros**. Orientador: Juliana Vieira Corrêa Carneiro. 2019. 81 f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Bacharelado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2019. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/50046>. Acesso em: 18 Set 2020.

REFERÊNCIAS COM ACESSO RESTRITO

BATISTA NETO, João. **Condições de trabalho e fadiga dos mecânicos de voo e manutenção da Aviação do Exército Brasileiro.** Orientadora: Adriana Leônidas de Oliveira. 2020. 166 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Departamento de Gestão e Negócios, Universidade de Taubaté, Taubaté, SP, 2020.

LUCENA, Wellington Luiz Vieira. **Um estudo sobre a fadiga humana e atenção concentrada no ambiente da manutenção de aeronaves da Aviação do Exército.** Orientadora: Marilsa de Sá Rodrigues; Coorientador: Edson Aparecida de Araújo Querido Oliveira. 2020. 201 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Departamento de Gestão e Negócios, Universidade de Taubaté, Taubaté, SP, 2020.

PADILHA, Fabricio Pereira. **Fadiga, qualidade de sono e condições de trabalho de militares da Aviação do Exército Brasileiro.** Orientadoras: Adriana Leônidas de Oliveira; Nancy Julieta Inocente. 2020. 135 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Departamento de Gestão e Negócios, Universidade de Taubaté, Taubaté, SP, 2020.

ESTADO-MAIOR, Brasil Exército. Diretriz de rearticulação das aeronaves da Aviação do Exército; Ministério da Defesa. Portaria EME/C Ex nº 204, de 23 de setembro de 2020.