REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

A FADIGA E SUA INFLUÊNCIA EM PILOTOS DA POLÍCIA MILITAR: UMA REVISÃO DE LITERATURA

FATIGUE AND ITS INFLUENCE ON MILITARY POLICE PILOTS: A LITERATURE REVIEW

LA FATIGA Y SU INFLUENCIA EN LOS PILOTOS DE LA POLICÍA MILITAR: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA

Thiago Orlandini Pereira[1]

e6127098
https://doi.org/10.47820/recima21.v6i12.7098

PUBLICADO: 12/2025

RESUMO

O objetivo geral deste estudo é examinar os pressupostos teóricos que embasam o conceito e os fatores que desencadeiam e conferem percepção acerca da fadiga que, ao afetar os pilotos, pode influenciar a atividade de pilotagem. Trata-se de um artigo revisionista e bibliográfico, de caráter descritivo e qualitativo, para o desenvolvimento de uma revisão de literatura efetivada por meio de pesquisa bibliográfica a fim de embasar o tema proposto. Os resultados mostraram que as situações enfrentadas na aviação de segurança pública e defesa civil impulsionam o piloto ao cumprimento de seu trabalho no limite de suas forças, acentuando a possibilidade do risco ocasionado pela fadiga. Neste contexto, os conceitos sobre a fadiga do piloto militar devem pautar ações das lideranças visando a consolidação e disseminação do conhecimento, a identificação de possibilidades tecnológicas aplicáveis e instituição de regramentos e norteamentos, visando a manutenção da atividade policial militar em operações aéreas mais seguras. Conclui-se que a fadiga se conforma como um fator de grande relevância para a atividade dos pilotos militares, podendo se apresentar diante de vários agravantes da atividade, e que, concomitantemente, o aumento da fadiga ocasiona mudanças importantes para a acurácia do piloto e estresse, que podem causar acidentes de trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: Fadiga. Piloto militar. Polícia Militar.

ABSTRACT

The overall objective of this study is to examine the theoretical assumptions underlying the concept, the factors that trigger and provide perception of fatigue, and how it can affect pilots and influence their piloting activity. This is a descriptive and qualitative review of the literature, conducted through bibliographic research to support the proposed theme. The results showed that the situations faced in public safety and civil defense aviation push pilots to perform their work to the limit of their strength, bringing the possibility of risk symbolized by fatigue. In this context, concepts about military pilot fatigue should guide leadership actions aimed at consolidating and disseminating knowledge, identifying applicable technological possibilities, and establishing regulations and guidelines to maintain safer military police activity in air operations. It is concluded that fatigue is a highly relevant factor in the activity of military pilots, which can manifest itself in the face of various aggravating factors, and that concomitantly, increased fatigue causes significant changes in pilot accuracy and stress, which can lead to work-related accidents.

KEYWORDS: *Fatigue. Military pilot. Military Police.*

[1]Oficial da Polícia Militar do Paraná, Piloto de Helicóptero no Batalhão de Polícia Militar de Operações Aéreas, Londrina-PR, Bacharel em Direito pela Faculdade Paranaense, FACCAR, Rolândia-PR, Bacharel e Licenciado em Educação Física pela Universidade Norte do Paraná, UNOPAR, Arapongas-PR.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

RESUMEN
El objetivo general de este estudio es examinar los supuestos teóricos que sustentan el concepto, los factores que desencadenan y generan la percepción de la fatiga, y cómo esta puede afectar a los pilotos e influir en su actividad de pilotaje. Se trata de una revisión descriptiva y cualitativa de la literatura, realizada mediante investigación bibliográfica para fundamentar el tema propuesto. Los resultados mostraron que las situaciones que se enfrentan en la aviación de seguridad pública y defensa civil llevan a los pilotos a realizar su trabajo al límite de sus fuerzas, lo que conlleva la posibilidad de riesgo simbolizado por la fatiga. En este contexto, los conceptos sobre la fatiga del piloto militar deben guiar las acciones de liderazgo destinadas a consolidar y difundir el conocimiento, identificar las posibilidades tecnológicas aplicables y establecer regulaciones y directrices para mantener una actividad policial militar más segura en las operaciones aéreas. Se concluye que la fatiga es un factor altamente relevante en la actividad de los pilotos militares, que puede manifestarse ante diversos factores agravantes, y que concomitantemente, el aumento de la fatiga provoca cambios significativos en la precisión y el estrés del piloto, lo que puede conducir a accidentes laborales.

PALABRAS CLAVE: *Fatiga. Piloto militar. Policía militar.*

1. INTRODUÇÃO

Os voos efetivados no desempenho de atividades de segurança pública e defesa civil desenvolve inúmeras estimulações sensoriais e físicas relacionadas com os riscos de ocorrências negativas internas ou externas, obstáculos, desempenho das aeronaves, sejam elas de asas fixas ou rotativas; e estímulos mentais a exemplo de trabalho intelectual e psíquico durante o cumprimento destas missões, onde o piloto de maneira geral, desembarca extenuado, cansado (Carmo, 2013).

Nestas ações, a presença de jornadas de trabalho prolongadas, turnos noturnos e cumprimento de missões inesperadas tem atuação negativa não somente no corpo, atingindo a vida profissional, familiar e social dos pilotos, porque as imposições da corporação militar e a presença diária do tratamento com o perigo ocasionam ansiedade e estresse, que tem grande potencial de causar depressão ao organismo e prejudicar os processos mentais envolvidos (Carmo, 2013).

Concomitante, associa-se a própria formação militar rigorosa que se junta com o predeterminado pela Constituição Federal de 1988, de prestar serviços para a sociedade incumbido à Polícia Militar, acaba motivando o piloto a estender seus limites, podendo acabar em situação de comprometer sua eficiência operacional (Carmo, 2013).

Neste processo, adentra a questão da fadiga e de suas causas e efeitos como um elemento que implica em presença de risco manejável quanto ao aspecto da segurança operacional. Existe a repercussão causada pelos agentes estressores, internos e externos quando associados com uma rotina que, em alguns casos, conduz os pilotos e tripulantes ao enfrentamento de condições extremas repentinas, forçando os mesmos a saírem de um estado de relaxamento para necessidade de níveis de concentração e consciência extremos, conduzindo o

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

nível de fadiga a uma elevação. Neste caso, se faz premente a utilização de ferramentas de gerenciamento deste fator humano para possibilitar a manutenção do risco a níveis aceitáveis, e que também pode produzir impactos diretos na operação de aeronaves no âmbito do Batalhão de Polícia Militar de Operações Aéreas (BPMOA), que podem afetar indiretamente a qualidade de vida dos pilotos e tripulantes (Lima; Araujo, 2019).

A relevância da presença da fadiga humana em pilotos da Polícia Militar tem seu reconhecimento feito pela *International Civil Aviation Organization* (ICAO), *International Federation of Line Pilots' Associations* (IFALPA), *International Air Transport Association* (IATA) e outras diversas agências de investigação mundiais como um elemento que contribui diretamente para a segurança operacional das aeronaves (Paraná, 2017).

Neste tema encontra-se a dificuldade na mensuração da fadiga humana devido a esta questão ser constituída por elementos subjetivos e objetivos, e por causa disso, ter permanecido por muito tempo enquanto condição latente nas operações aéreas, sem que se pudesse comprovar a sua presença em eventos associados a acidentes. O impulso para estabelecer mudanças neste cenário consistiu no desenvolvimento de pesquisas efetivadas em várias áreas científicas que resultaram na introdução de novas perspectivas e conceitos acerca do tema. Isto foi obtido concomitantemente com o alinhamento de métodos de mensuração complementares, introduzindo o reconhecimento da fadiga no meio aeronáutico e, portanto, e caracterizando-a como um objeto passível de gerenciamento (Paraná, 2017).

Diante disso, justifica-se este estudo porque a redução dos riscos no âmbito aeronáutico e a devida diminuição de riscos associados aos fatores humanos na operação de aeronaves cotidianamente acaba se caracterizando como uma necessidade subentendida. Contudo, mesmo em face dos avanços intentando o aumento dos níveis de segurança e do estabelecimento de normas aéreas, os acidentes e incidentes ainda persistem e o elemento humano se apresenta como responsável por grande parte da causalidade de ocorrências como estas (Lima; Araujo, 2019).

Partindo deste entendimento, pode-se entender como o problema de pesquisa utilizado neste estudo, aquele que se refere ao papel desempenhado pela aviação policial militar, que combina duas atividades diversas, a pilotagem e o cumprimento das missões específicas de segurança pública e defesa civil que se apresenta em condições limites para a segurança de voo. Nesta seara ainda se inclui os fatores relacionados com a experiência individual do piloto, condição física, variabilidade e imprevisibilidade de horários e condições de voo, as características intrínsecas a cada cumprimento da missão, que acabam influenciando na ocorrência da fadiga do piloto, e expondo este indivíduo a riscos a própria saúde e a segurança do voo (Carmo, 2013).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

O objetivo geral deste estudo foi examinar os pressupostos teóricos que embasam o conceito, os fatores que desencadeiam e dão percepção acerca da fadiga que ao afetar os pilotos pode influenciar a atividade de pilotagem.

Para tal utilizou-se os seguintes objetivos específicos:

- Examinar os aspectos conceituais que embasam o entendimento da fadiga, com ênfase na fadiga nos pilotos;
- Estudar os pressupostos que norteiam a identificação da fadiga no âmbito policial militar, especificamente no BATALHÃO DE POLÍCIA MILITAR DE OPERAÇÕES AÉREAS (BPMOA);
- Analisar no contexto da fadiga a importância do gerenciamento de risco para o Batalhão de Polícia Militar de Operações Aéreas (BPMOA).

2. ENTENDENDO A FADIGA

De acordo com o descrito por Kube (2010), a fadiga se refere a uma condição que restringe a continuidade do trabalho, mesmo em face de que sua fisiologia apresente diversificadas hipóteses que a explicite, ainda não se firma um conhecimento consolidado porque a fadiga tende a sofrer interferências advindas de duas perspectivas que se baseiam em aspectos físicos e outra em elementos mentais ou psicológicos.

Buscando o aporte teórico de Mello; Minati e Santana (2008) para a melhor compreensão da fadiga, entende-se que os seres humanos, pelo seu ritmo biológico circadiano, consistem em indivíduos que apresentam essencialmente hábitos diurnos, em outras palavras, a maioria de suas atividades e vigília estão concentradas ao longo do dia e o período de descanso e sono se desenvolve ao longo da noite.

Diante do exposto, diversos estudos científicos constataram que o desempenho cognitivo e psicomotor dos indivíduos, em geral, no desenvolvimento de inúmeras tarefas, é prejudicado ao longo da madrugada, por isso, a manutenção de um nível ótimo de alerta e de desempenho na segunda metade da noite consiste em uma tarefa que implica em muita dificuldade de cumprimento (Mello; Minati; Santana, 2008).

Reforçam o entendimento Gander; Graeber e Belenky (2011) dispondo que a fadiga resulta das demandas de trabalho que extrapolem a capacidade de desempenho momentâneo do indivíduo por causa da falta de uma adequada recuperação, especialmente quanto a ausência de sono. Diante disso, apontam como fatores que podem intensificar a fadiga, as flutuações do ciclo diário do relógio biológico circadiano com a diminuição da noite biológica, pois a restrição do sono impõe uma diminuição da capacidade de desempenho; e a extensão do tempo efetivo de tarefa que atua na diminuição da capacidade de desempenho.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

No caso específico da fadiga mental, se relaciona com os aspectos emocionais, que de maneira geral, se associam com a pressão psicológica que resulta de alguma circunstância ou situação conforma descrevem Ogeil *et al*., (2018). Para Freitas *et al.,* (2022) pode-se citar como principais sintomas inerentes à fadiga, a dificuldade de se concentrar, insônia, ausência de apetite, falta de motivação, irritabilidade, sensação de cansaço e esgotamento. Diante disso o desenvolvimento de ações diárias comuns podem demandar alto sofrimento na sua execução ou serem impossíveis de realização por causa da sensação de debilidade e dificuldade de concentração apresentadas pelo indivíduo.

Conforme descreve Carmo (2013), igualmente é relevante entender que o descanso insuficiente pode acabar resultando em deficiência de sono e perturbações circadianas, e, por isso, pode se constituir em fonte de fadiga por si só.

Diante do exposto, entende-se que a fadiga traz prejuízos para a aviação militar, por isso, traz-se o aporte teórico da fadiga para os pilotos policiais militares.

2.1. A fadiga na Aviação Policial Militar: Batalhão de Polícia Militar de Operações Aéreas (BPMOA)

Gelardi (2019) caracteriza a fadiga a partir das sensações subjetivas de cansaço e falta de energia, definindo a mesma como um estado de comprometimento de desempenho que se apresenta posteriormente a um período de esforço físico e/ou mental. No âmbito dos pilotos militares, diversos fatores estão relacionados com o trabalho desenvolvido pelos pilotos, que abrangem elevada carga de trabalho mental, trabalho por turnos, espaço diminuído da cabine, necessidade de manobras distintas, forças de aceleração alternadas, fluxo de ar inadequado, ruídos e vibração contínuos, entre outros. Estes fatores contribuem para a fadiga e comprometem a segurança do voo.

O descrito encontra reforço no disposto pela *Federal Aviation Administration* (FAA), que descreve na circular AC Nº 120-100, de 06 de julho de 2010, o seguinte conceito de fadiga:

> 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. A fadiga também está associada ao cansaço, fraqueza, falta de energia, desmotivação, letargia, depressão e sonolência (FAA, 2010, p. 3).

No âmbito da aviação civil, a *International Civil Aviation Organization* (ICAO), define a fadiga como sendo:

> O estado fisiológico de redução da capacidade de desempenho físico ou mental resultante da falta de sono, vigília estendida, fase circadiana e/ou carga de trabalho, que pode prejudicar o estado de alerta e a habilidade de operar com segurança uma aeronave ou desempenhar tarefas relativas à segurança (ICAO, 2011, p. 1).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Similarmente, em âmbito nacional, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) faz uso da definição provida pela ICAO, enquanto no contexto da Força Aérea Brasileira, a fadiga é definida como “a condição caracterizada por uma diminuição da eficiência do tripulante no desempenho da atividade aérea, relacionada com a duração ou repetição de vários estímulos ligados ao voo” (FAB, 2010, s/p).

De acordo com Carmo (2013), a fadiga subjetiva é afetada também pela motivação para o trabalho, contudo reforça a ideia de que as duas causas sistemáticas fisiológicas da fadiga, a perda de sono e o descontrole dos ritmos circadianos, são ambas afetadas por operações de voo.

Segundo descrevem Gander; Graeber e Belenky (2011) os efeitos relacionados com a fadiga podem ser mensurados pelas mudanças ocorridas nas funções cerebrais a partir de monitoramento com eletroencefalograma, exames de latência do sono e outros, mas também pelo comportamento com testes de desempenho padrão ou pela experiência subjetiva.

No contexto da aviação, a fadiga tem sido considerada como um dos principais fatores humanos de risco ao voo, devido afetar inúmeros elementos da habilidade dos pilotos e tripulação no exercício da sua atividade, portanto, trazendo implicações na segurança (ICAO, 2011). A fadiga de voo interfere na própria autocrítica do piloto devido a deterioração da sua capacidade mental, predispondo o mesmo a erros, por isso, visando a atenuação da fadiga na aviação civil, tem-se adotado limitações de tempo de voo dos pilotos, aumento dos tempos entre escalas e recomendações de descanso e sono. Outra questão pertinente nas operações aéreas, civis ou militares, está relacionada com a imprevisibilidade das horas de trabalho, necessidade de logos períodos de serviço, associados com as causas da fadiga já descritas neste estudo (Carmo, 2013).

Descreve Kanaschiro (2005) que as circunstâncias que determinam o surgimento de situações geradoras de fadiga operacional associada com o voo e individuais relacionadas com o próprio indivíduo são:

a) Operacionais: associadas com questões do ambiente, ergonomia, etapas relacionadas com a função, quantidade e distribuição de tarefas, período e horário de voo, duração da jornada de trabalho, fatores meteorológicos, comunicações, tráfego aéreo e defeitos materiais e operacionais.

b) Individuais, que estão relacionadas com os seguintes aspectos:

- Fisiológicos: condições de saúde e condicionamento físico do piloto, descanso prévio, quantidade de sono, realização de voos anteriores, questões associadas com alimentação, tabagismo, consumo de álcool, medicamentos e excessos autoprovocados.
- Psicológicos: estabelecidos pela motivação para o voo, estrutura psicológica do piloto, questões familiares, sociais e econômicos.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

- Profissionais: questões de experiência de voo, prática e conhecimento acerca da aeronave e rotas, motivação e estrutura organizacional.

Um estudo realizado pela Associação Brasileira de Pilotos da Aviação Civil (ABRAPAC), visando promover a avaliação da questão da fadiga em pilotos brasileiros durante as operações de voo, segundo Casagrande (s/d), pesquisou comandantes e copilotos acerca das sensações de fadiga durante as operações aéreas avaliando a efetividade de reação dos pilotos em conformidade com a duração e o tempo de sono. Os resultados mostraram que a ausência de descanso apropriado pode ocasionar sérios prejuízos para a operação aérea. Nos casos em que pilotos apresentam uma efetividade de 75% equivaleria ao consumo ao consumo de álcool na proporção de 0,05 mg/l de álcool no sangue que é o limite máximo permitido pelo Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), por exemplo. Nis casos em que atinge 70% de efetividade, o valor sobe para o equivalente a 0,08 mg/l.

Também comentando a pesquisa, Lima e Araujo (2019) descrevem uma das principais causas apontadas para o aumento da fadiga entre os pilotos se refere exatamente à mudança do ciclo do sono que pode sugerir uma elevação de aproximadamente 50% do risco nas operações entre meia-noite e 6 horas da manhã. Os resultados da pesquisa demonstraram 70% dos pilotos apontaram a ocorrência de fadiga entre 2 horas e 4 horas da madrugada.

Os sintomas fisiológicos mais citados pelos pilotos pesquisados, indicativo de fadiga foram o bocejo, a dificuldade de manutenção dos olhos abertos, necessidade de esfregar os olhos e a cabeça balançando ou caindo. Já entre os sintomas cognitivos que tem potencial de prejudicar a segurança de voo estão atenção prejudicada, diminuição da comunicação, consciência situacional e memória prejudicadas, mau humor e tomada de decisão prejudicada (Lima; Araujo, 2019).

Lima e Araujo (2019) entendem que o exemplo deste estudo mostra como o sono constitui em fator fundamental para prevenção da fadiga dos pilotos e para o aumento da segurança das operações aéreas. Assim entende-se que as condições ocupacionais se conforma como elementos estressores associados com o ambiente de trabalho e à vivência profissional dos pilotos.

Os autores relatam que as causas da fadiga para pilotos consistem em longos períodos de trabalho (qualquer tipo), alta intensidade de estresse, variações elevadas de temperatura, ruídos muito altos e por longo tempo, vibrações por longos períodos e iluminação em intensidade insuficiente ou muito forte. Todas estas causas influem diretamente na presença de sintomas da fadiga que consistem em grande estímulo necessário para resposta a atividades simples, diminuição da atenção e da memória, alteração de humor e de ritmo circadiano, dificuldade na realização de pequenas e/ou grandes tarefas, o que repercute de forma bastante perigosa na atividade aérea.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Para Carmo (2016) e Lima e Araujo (2019), a fadiga pode afetar a capacidade do piloto de resposta a estímulos incluindo reações muito lentas a estímulos normais, anormais ou mesmo de emergência, porque a fadiga propicia maior tempo de percepção dos estímulos, podendo ocasionar casos severos de erros de julgamento e alteração da consciência situacional. Sabe-se que nas operações aéreas policiais de segurança pública, por causa da sua tipologia e natureza, se desenvolvem em condições extremas de operação porque neste ambiente se encontra a presença de ameaças. Neste cenário, consideram-se ameaças aquelas fontes de perigo com capacidade de conferir danos significativos à aeronave, bem como lesões capazes de incapacitar seus ocupantes, o que igualmente auxilia na elevação do nível de estresse podendo ocasionar fadiga em casos crônicos.

Especialmente no voo policial com aeronaves de asa rotativa, descrevem Lima e Araujo (2019), inúmeras variáveis presentes que sozinhas podem desencadear um nível de atenção e concentração maior que o experimentado em casos de pilotagem normal. Existe a necessidade de estar em constante atenção à operação; ao cenário no âmbito externo; à condição de suporte à ocorrências em desenvolvimento; atenção ao posicionamento das viaturas e aos locais de pouso; necessidade de voos em baixa altitude nos casos onde não se apresenta local apropriado ao pouso; presença de vítimas, fios de eletricidade e antenas; velocidade e intensidade de vento e condições de visibilidade; presença de tráfego aéreo na região; operação desenvolvida em pontos limitados; concomitantemente com a responsabilidade pela tripulação a bordo e acerca do custo e valor do patrimônio sob sua responsabilidade.

Todos estes fatores se conformam como elementos que podem desencadear a fadiga e as consequências possíveis, como o risco para a operação e de acidentes. Neste cenário se aborda a grande relevância de gerenciamento dos riscos associados. Adotando procedimentos e antecipando preditivamente os fatores capazes de alterar o resultado positivo da missão, incluindo a gestão da fadiga e avaliação constantes dos riscos. Assim, segue-se discorrendo acerca da gestão de risco e sua importância para o Batalhão de Polícia Militar de Operações Aéreas (BPMOA), quanto a presença de fadiga.

2.1.1. A importância do gerenciamento de risco para o Batalhão de Polícia Militar de Operações Aéreas (BPMOA)

Segundo descreve Santos (2019), a relevância do Batalhão de Polícia Militar de Operações Aéreas se pauta pelo inestimável suporte que ele presta para as equipes em solo em missões resgates aero médicos, em auxílio aos bombeiros militares e defesa civil entre outras demandas policiais militares. Este batalhão trabalha em alinhamento com forças policiais do mundo todo e no território paranaense está à disposição para o cumprimento de missões de apoio

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

aos militares e outras instituições que trabalham com segurança pública e com o bem-estar da sociedade.

Neste atendimento, impõem-se a presença da fadiga que se define como uma falha ativa e se apresenta através da atuação dos indivíduos sendo ocasionada pelo grande desgaste fisiológico e/ou psicológico que necessita de programas de prevenção pensado pela corporação, que neste cenário consiste nas ações adotadas pelo gestor operacional do BPMOA (Santos, 2019).

O autor supracitado entende que nos estudos que abordam o gerenciamento da fadiga pelos gestores operacionais, se constata que o ser humano consiste no pilar para aplicar os recursos de prevenção relacionados com a segurança operacional, e, devido a isto, precisa de acompanhamento e monitoramento capazes de mensurar em caráter constante os níveis dos seus sintomas fisiológicos para sua identificação o mais precocemente possível.

De acordo com o entendimento de Kube (2010), este acompanhamento de seus níveis fisiológicos no caso de aviadores é realizado a partir de exames hematológicos e bioquímicos visando o acompanhamento preventivo dos índices de elementos muito relevantes para a saúde do piloto militar.

Este controle, quando se trata de pilotos militares de helicópteros, se efetiva como uma tarefa complexa, visto que estes pilotos estão submetidos a intensa carga de fatores estressores psicológicos com potencial grande de ocasionar riscos à operação policial militar, porque acaba interferindo e reduzindo os níveis de respostas cognitivas, psicomotoras e emocionais destes indivíduos (Kube, 2010).

Para Santos (2019), as especificidades de operação de cada aeronave, de asas rotativas ou fixas, demanda dos pilotos que sejam tomadas constantemente decisões importantes e a contínua atuação nos comandos da aeronave, o que se impõe como característica que gera sintomas de fadiga devido a atuar negativamente física e psicologicamente no piloto. O autor descreve que:

> A pilotagem policial militar exige tomadas de decisões imediatas e por vezes antecipadas, atenção constante à operação e ao cenário externo (ocorrência em andamento, posicionamento das viaturas terrestres, tráfego aéreo na região, operação em pontos restritos) traços estes extremamente estressores (Santos, 2019, p. 32).

Conforme discorre Santos (2018), estes fatores apontados podem ser entendidos como fontes ou eventos estressores presentes nas operações dos pilotos do Batalhão de Polícia Militar de Operações Aéreas, em voos de duração breve, em ocorrências especiais, sejam policiais militares ou bombeiros militares, operações desenvolvidas abaixo ou no limite do mínimo da segurança de voo, porque consistem em altos níveis de estressores.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Ainda destaca Santos (2018), a possibilidade de que, concomitantemente com estes fatores estressores associados com a operação da aeronave em voo policial, os oficiais pilotos militares do BPMOA ainda lidam com outras fontes de fadiga relacionadas com suas funções administrativas, visto que se tratam de oficiais da Polícia Militar, que devem trabalhar sob carga de trabalho grande, com prazos determinados pelos superiores e ultrapassam, em muitos casos, o horário de serviço para o cumprimento das operações.

As conclusões obtidas por Santos (2018) enfatizam que a fadiga origina nos indivíduos o prejuízo dos padrões de operação e de memória, tomadas de decisão prejudicadas, lentidão na reação a situações inesperadas, erros na avaliação de possíveis conflito iminentes, perda da consciência situacional e esquecimento.

De acordo com Santos (2019), as causas e consequências da fadiga na aviação policial militar fazem com que este elemento tenha participação direta na elevação de ocorrências que originam risco à segurança operacional. Devido a isso, o BPMOA conta com um Manual de Gestão da Segurança Operacional (MGSO) da unidade, seguindo algumas diretrizes importantes:

- Relatar questões que apresentem potencial de afetar a segurança operacional;
- Implantação de um sistema de reporte destas questões de segurança operacional que não seja punitivo;
- Promover o gerenciamento da segurança operacional enfatizando a mesma relevância do que as atividades de segurança pública que pautam as ações desenvolvidas pelo Batalhão;
- Estabelecimento de um sistema de identificação de perigos que possa possibilitar o gerenciamento de risco em termos preditivo, proativo e reativo;
- Determinar o estabelecimento de padrões organizacionais e comportamentais em concomitância com os determinados pela ANAC conforme Resolução nº 507, de 13 de março de 2019 (Anac, 2019);
- Determinar indicadores de desempenho para a segurança operacional, incluindo metas de desempenho e condições compatíveis com a complexidade de cada operação;
- Buscar a melhorar continuamente o nível de segurança operacional das operações;
- Responsabilização pela segurança operacional de serviços ou produtos da própria corporação e de outras organizações que são empregados para as atividades fim da Unidade, bem como sua manutenção e conservação, além do entorno ao local onde são desenvolvidas as suas atividades aéreas.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Estas e outras diretrizes e objetivos são impostas a todo efetivo do BPMOA visando o seguimento da cultura da segurança de voo, e buscando auxiliar na minimização dos efeitos da fadiga sobre os seus pilotos.

Assim, o programa de prevenção à fadiga descrito no Manual de Gestão da Segurança Operacional (MGSO) do BPMOA tem como objetivo em um primeiro momento, a identificação dos sintomas que possam ser apresentados pelos pilotos visando a adoção de ações preventivas e o posterior desenvolvimento de estratégias, no intuito de recuperar estes policiais militares (Santos, 2019).

Posteriormente à constatação de qualquer fator estressor ou sintomas fisiológicos e psicológicos da fadiga nos pilotos policiais militares, o Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO) parte para uma ação de implementação de um sistema estatístico relacionado com os sintomas apresentados, visando a proposição de medidas que atenuem os fatores estressores (Santos, 2019).

A seguir os dados obtidos são transformados pelo Gestor de Segurança Operacional (GSO) que procede à implementação da adequação de escalas, disponibilização de locais de descanso adequados para atender a demanda pela pronta recuperação dos militares, e concomitante acompanhamento dos comandantes e coordenadores de operação aérea posteriormente ao término das missões cumpridas (Santos, 2019).

3. MÉTODOS

Os pressupostos metodológicos que pautaram este artigo apresentam caráter descritivo e qualitativo para o desenvolvimento de uma revisão de literatura, efetivada por meio de pesquisa bibliográfica, para embasar o tema proposto nos moldes traçados por Gil (2008).

Conforme descreve Santos (2015), os métodos de desenvolvimento de uma pesquisa podem ser classificados como métodos de abordagem e métodos de procedimentos, que no caso deste artigo, se tratou de enfoque descritivo como método de abordagem e um desenvolvimento de texto de natureza qualitativa como método de procedimento.

Tratou-se de um artigo revisionista e bibliográfico desenvolvido a partir de revisão de literatura de características bibliográfica, qualitativa e descritiva segundo aborda Gil (2002), onde a seleção do material foi realizada em mecanismos de busca como Google Acadêmico e Banco de teses, fazendo uso de palavras-chave relacionadas com a fadiga; piloto comercial e militar; policial militar no desenvolvimento do tema proposto.

Os critérios de inclusão foram material que abordassem o tema da fadiga, especialmente na área da aviação onde esta determina resultados que devem ser considerados, sendo que em termos de artigos científicos buscou o espaço temporal compreendido entra 2010 e 2025.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Os critérios de exclusão pautaram pela questão de o tema da fadiga estar fora do âmbito da aviação, seja civil ou militar.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da revisão de literatura desenvolvida, pode-se compreender melhor a complexidade da questão da fadiga em termos de possíveis riscos associados que são experimentados nas situações de cumprimento de missões pelos pilotos militares de aeronaves de asas rotativas e fixas no seu cotidiano de trabalho. Os fatores relacionados com a intensificação da fadiga se descrevem como extensão de jornada de trabalho, escalas continuadas, sono deficiente, desenvolvimento de missões noturnas, entre outros fatores que foram abordados ao longo deste artigo que acentuam e amplificam a fadiga e por isso, demandam de gerenciamento para que não haja baixo rendimento e em casos mais extremos, acidentes que poderiam ser evitados.

Os resultados mostraram que as situações enfrentadas, e em muitos casos, consideradas normais na aviação de segurança pública e defesa civil, impulsionam o piloto a cumprimento de seu trabalho no limite de suas forças, onde ele não se dá conta do risco simbolizado pela fadiga, trazendo maior lentidão no cumprimento de ações, maior implicação de erros e maior dificuldade de memória, entre outros sintomas. Nestes casos a prevenção se dá por manutenção de hábitos saudáveis e repouso adequado e efetivo porque se conferem como fatores de diminuição da fadiga.

5. CONSIDERAÇÕES

Os conceitos sobre a fadiga do piloto militar devem se pautar em ações das lideranças visando a consolidação e disseminação do conhecimento, a identificação de possibilidades tecnológicas aplicáveis e instituição de regramentos e norteamentos visando a manutenção da atividade policial militar em operações aéreas mais seguras. Isto se deve ao entendimento da falibilidade humana como um fator inegável, pois sabe-se que a possibilidade de uma operação completamente livre dos erros humanos é muito difícil de ser alcançada. Assim, introduzir o gerenciamento dos riscos associados aos erros humanos deve ser sempre um objetivo. Porque a fadiga se refere a um estado físico e mental originado precipuamente pela diferença introduzida pela quantidade de trabalho demandado e pela capacidade de sua execução, principalmente na aviação, onde os pilotos estão expostos a condições de trabalho que podem conduzir à diminuição do seu desempenho físico ou mental.

Diante disso, conclui-se que a fadiga se conforma como um fator de grande relevância para a atividade dos pilotos militares, podendo se apresentar diante de vários agravantes da

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

atividade, e que, concomitantemente, o aumento da fadiga ocasiona mudanças importantes para a acurácia do piloto e estresse que podem resultar em acidentes de trabalho.

REFERÊNCIAS

ANAC. **Resolução nº 507, de 13 de março de 2019**. Brasília; ANAC, 2019. Disponível em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/resolucoes/2019/resolucao-no-507-14-03-2019. Acesso em out. 2025.

CARMO, O. F. **FADIGA IV**: A fadiga na aviação. [S. l.]: Piloto Policial, dez. 2016. Disponível em: https://www.pilotopolicial.com.br/fadiga-iv-a-fadiga-na-aviacao-2/. Acesso em out. 2025.

CARMO, O. F. **O estudo da fadiga na pilotagem de helicópteros da Polícia Militar do Estado de São Paulo**. 2013. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública) - Centro de Altos Estudos de Segurança “Cel PM Nelson Freire Terra”, São Paulo, 2013.

CASAGRANDE, V. Os riscos da fadiga. **Aero Magazine**, s. d. Disponível em: https://aeromagazine.uol.com.br/artigo/os-riscos-da-fadiga_2315.html. Acesso em: out. 2025.

FAA. **Advisory Circular 120-100**. Basics of Aviation Fatigue. Washington (DC): Federal Aviation Administration, 2010. Disponível em:

FAB. **DCAR nº 064 F**: A fadiga de voo. Brasília: Força Aérea Brasileira/Comando-Geral de Operações Aéreas (COMGAR). Brasília: FAB, 2010.

FREITAS, Â. M.; FREITAS, F.; NACHTIGALL, M.; PINTO, J. N.; SILVA, G. S.; CARNIEL, D. P. *et al.* Sono, estresse, fadiga e funcionamento executivo do policial rodoviário federal no Rio Grande do Sul. **Rev. Bras. Segur. Pública**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 232-253, fev./mar. 2023.

GANDER, P.; GRAEBER, R. C.; BELENKY, G. Fatigue Risk Management. *In:* KRYGER, M. H.; ROTH, T.; DEMENT, W. C. (Orgs.). **Principles and practice of sleep medicine**. 5th Edition. Canada: Elsevier, 2011. p. 760-768.

GELARDI, V. C. **Esforço de escuta e fadiga**: estudo em pilotos de radiopatrulha aérea expostos ao ruído. 2019. 110 f. Tese (Doutorado em Fonoaudiologia) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019.

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

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Advisory_Circular/AC%20120-100.pdf. Acesso em out. 2025.

ICAO. **Fatigue Risk Management Systems - Implementation Guide for Operators**. Canada: Internacional Civil Aviation Organization, 2011.

KANASCHIRO, R. G. Fadiga de Voo. *In:* TEMPORAL, Waldo (Org.). **Medicina Aeroespacial**. Rio de Janeiro: Luzes, 2005.

KUBE, L. C. Fisiologia da Fadiga, suas Implicações na Saúde do Aviador e na Segurança na Aviação. **Revista Conexão SIPAER**, Brasília, v. 2, n. 1, nov. 2010.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

LIMA, A. M.; ARAUJO, R. S. **A fadiga e seus reflexos na qualidade de vida dos tripulantes e na segurança operacional, das operações do Batalhão de Polícia Militar de Operações Aéreas do Paraná (BPMOA)**. 2019. 17 f. Trabalho (Conclusão de Curso Superior de Polícia) - Academia Polícia Militar do Guatupê, São José dos Pinhais, 2019.

MELLO, M. T.; MINATI, A.; SANTANA, M. G. Influência dos Ritmos Biológicos no Desempenho Físico. *In:* TUFIK, Sérgio (Org.). **Medicina e Biologia do Sono.** Barueri: Manole, 2008.

OGEIL, R. P.; BARGER, L. K.; LOCKLEY, S. W.; O'BRIEN, C. S.; SULLIVAN, J. P.; QADRI, S. *et al.* Cross-sectional analysis of sleep-promoting and wake-promoting drug use on health, fatigue-related error, and near-crashes in police officers. **BMJ Open**, v. 8, p. 1-9, 2018.

PARANÁ, Polícia Militar. **Programa de gerenciamento da fadiga no Batalhão de Operações Aéreas da Polícia Militar do Paraná – BPMOA.** Curitiba: Batalhão de Operações Aéreas da Polícia Militar do Paraná, 2017.

SANTOS, A. R. **Metodologia Científica**: a construção do conhecimento. 8 ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2015.

SANTOS, R. S. **A importância do sistema de gerenciamento de risco da fadiga na aviação comercial brasileira**. 2018. 41 f. Trabalho (Conclusão de Curso de Ciências Aeronáuticas) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2018.

SANTOS, T. A. P. **A gestão da fadiga nos pilotos policiais militares de aeronaves de asas rotativas do Batalhão de Polícia Militar de Operações Aéreas**. 2019. 76 f. Trabalho (Conclusão de Curso de Formação de Oficiais) - Academia Policial Militar do Guatupê, São José dos Pinhais, 2019.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.