



UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM DESEMPENHO HUMANO  
OPERACIONAL

DIOGO MILIOLI FERREIRA

**Fadiga mental em pilotos de caça da Força Aérea Brasileira: validação de instrumento  
de mensuração e análise dos fatores contribuintes**

Rio de Janeiro

2023

UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM DESEMPENHO HUMANO  
OPERACIONAL

DIOGO MILIOLI FERREIRA

**Fadiga mental em pilotos de caça da Força Aérea Brasileira: validação de instrumento  
de mensuração e análise dos fatores contribuintes**

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Desempenho Humano Operacional  
da Universidade da Força Aérea,  
como requisito parcial para  
obtenção do título de Mestre em  
Desempenho Humano Operacional.  
Orientador: Prof. Dra. Daniele  
Bittencourt Ferreira.  
Coorientadora: Prof. Dra. Paula  
Morisco de Sá.

Rio de Janeiro

2023

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da UNIFA**

Ferreira, Diogo Milioli

F368f      Fadiga mental em pilotos de caça da Força Aérea Brasileira:  
validação de instrumento de mensuração e análise dos fatores  
contribuintes / Diogo Milioli Ferreira. – Rio de Janeiro:  
Universidade da Força Aérea, 2023.  
76f.: il., enc.

Orientador: Prof. Dr<sup>a</sup>. Daniele Bittencourt Ferreira  
Dissertação (mestrado) – Universidade da Força Aérea, Rio  
de Janeiro, 2023.

Referências: f. 60-67

1. Fadiga mental. 2. Estudo de validação. 3. Aviação. 4.  
Piloto 5. Fatores de risco I. Título. II. Ferreira, Diogo Milioli. III.  
Universidade da Força Aérea.

CDU: 613.86



**MINISTÉRIO DA DEFESA  
COMANDO DA AERONÁUTICA  
UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESEMPENHO HUMANO OPERACIONAL**

**ATA**

Ata de Exame de Defesa de Dissertação de Mestrado intitulada **FADIGA MENTAL EM PILOTOS DE CAÇA DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA: VALIDAÇÃO DE INSTRUMENTO DE MENSURAÇÃO E ANÁLISE DE FATORES CONTRIBUINTES**, defendida por **DIOGO MILIOLI FERREIRA**, realizada no dia 13 de dezembro de 2023, no Programa de Pós-Graduação em Desempenho Humano Operacional (PPGDHO), nível Mestrado, modalidade Profissional, da Universidade da Força Aérea (UNIFA). Aos treze dias do mês de dezembro de dois mil e vinte e três, reuniu-se por videoconferência, às 10 h, a Banca do Exame de Defesa, constituída para julgar a apresentação do supracitado trabalho e composta pelos seguintes Membros Titulares:

**Prof. Dr. DANIELE BITENCOURT FERREIRA** (UNIFA) – Orientadora

**Prof. Dr.ª PAULA MORISCO DE SÁ PELETEIRO** (UNIFA) - Coorientadora

**Prof. Dr. BRUNO FERREIRA VIANA** (CEFAN)

**Prof. Dr. CLEBER NASCIMENTO DO CARMOS** (FIOCRUZ).

Atendidas as exigências regulamentares, a Banca do Exame de Defesa decidiu:

**APROVAR.**

Nada mais havendo a tratar, eu, **Prof. Dr. DANIELE BITENCOURT FERREIRA**, pela Coordenação do PPGDHO/UNIFA, lavrei a presente ata, que vai por mim datada e assinada, assim como pelos demais integrantes da Banca do Exame de Defesa.

Rio de Janeiro, RJ, 13 de dezembro de 2023.

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** DANIELE BITENCOURT FERREIRA  
Data: 18/12/2023 08:56:07-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Prof.ª Dr.ª DANIELE BITENCOURT FERREIRA**  
(CPF: 054.853.277-02) – UNIFA Presidente da Banca de Qualificação

**Prof. Dr. BRUNO FERREIRA VIANA**  
(CPF: 085.188.137-86) – CEFAN Examinador Interno

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** CLEBER NASCIMENTO DO CARMO  
Data: 13/12/2023 13:58:08-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Prof. Dr. CLEBER NASCIMENTO DO CARMO**  
(CPF: 083.478.397-51) – FIOCRUZ Examinador Externo

## **DEDICATÓRIA**

Aos valorosos pilotos de caça do Primeiro Grupo de Defesa Aérea, do Primeiro Grupo de Caça e do Primeiro do Décimo Quarto Grupo de Aviação, que trabalham diuturnamente levando seus corpos e mentes a limites extremos a fim de garantir a defesa e a integridade do espaço aéreo brasileiro.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de expressar a minha gratidão a diversas pessoas que desempenharam papéis fundamentais na realização deste trabalho.

À minha esposa Lídia, agradeço pelo companheirismo, apoio, carinho e compreensão, especialmente nos períodos de dificuldade. Às minhas filhas Alice e Júlia, agradeço por sua paciência, mesmo quando tiveram que abrir mão da minha companhia durante os longos períodos em que estive ausente para cumprir as etapas de aulas, coletas e análise de dados.

Aos meus pais, Denise e Mário Ricardo, e aos meus sogros, Maria Etelvina e João Batista, agradeço por terem acolhido minha esposa e filhas durante todo o tempo em que estive ausente, permitindo-me concentrar e dedicar-me plenamente ao desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus comandantes, Cel. Av. Leandro Vinícius Coelho e Ten. Cel. Av. Gustavo de Oliveira Pascotto, agradeço pelo incentivo, apoio pessoal e suporte institucional que viabilizaram a realização deste projeto.

Aos comandantes e pilotos dos esquadrões Jaguar, Grupo de Caça e Pampa, expresso minha gratidão por acreditarem na importância deste trabalho, por me receberem tão bem em suas unidades e por disponibilizarem seu tempo para responder com sinceridade aos meus questionários.

Por fim, às minhas orientadoras, Daniele e Paula, dedico um agradecimento especial. Durante toda essa jornada, estiveram ao meu lado, orientando e apoiando, desempenhando um papel essencial para o sucesso deste empreendimento.

A todos vocês, meu sincero agradecimento. Este trabalho não teria sido possível sem o apoio e colaboração de cada um.

## RESUMO

**Introdução:** Os impactos da fadiga na aviação podem ser catastróficos, sendo os pilotos de caça uma população particularmente vulnerável. A presença de fadiga pode causar efeitos deletérios na atenção, tomada de decisão, velocidade de reação e performance, impactando diretamente na segurança do voo. Apesar da importância do tema, não existe uma ferramenta padrão-ouro para a sua avaliação. A Escala de Sentimento de Fadiga (ESF), de *Yoshitake*, é um instrumento que avalia a fadiga considerando suas múltiplas dimensões, contudo, foi validada apenas para os pilotos de linha aérea brasileira. **Objetivo:** validar uma escala subjetiva de avaliação da fadiga mental para pilotos de caça da Força Aérea Brasileira (FAB); identificar a prevalência de fadiga mental nessa população bem como os fatores relacionados. **Métodos:** foi realizado um estudo seccional toda a população de pilotos de caça da FAB operadores das aeronaves F-05M e F-39 Gripen, no período de março a agosto de 2023. Para avaliar as propriedades psicométricas da ESF, foram analisadas a confiabilidade/reprodutibilidade e a concordância do instrumento, utilizando o alfa de *Cronbach*, o teste *Kappa* de *Cohen* (para as variáveis categóricas) e o Coeficiente de Correlação Intraclasses (ICC) para as variáveis numéricas no teste-reteste. Em seguida foi realizada a validação de critério entre a ESF e a Escala de *Samn-Perelli* (ESP). Foram também aplicados um questionário sociodemográfico, o DASS-21, WHOQOL BREF e IPAQ-curto para conhecimento do perfil dessa população e para identificação de fatores associados a fadiga mental. Para a análise descritiva da população estudada foram utilizadas medidas de tendência central e de dispersão para as variáveis contínuas, e frequências simples para as categóricas. A distribuição e homogeneidade dos dados foram testadas pelo teste de Kolmogorovo-Smirnov. A prevalência da fadiga na população foi realizada a partir do cálculo da frequência simples dos dados, com avaliação da média e da mediana. Em seguida foi aplicada a razão de prevalência e a regressão de *Poisson*. Os dados estatísticos foram analisados com o software SPSS versão 25.0. **Resultados:** A ESF apresenta uma boa confiabilidade, mostrando-se adequada para a avaliação dos domínios sonolência ( $\alpha=0,840$ ,  $F=6,241$ ,  $p=0,000$ ), concentração ( $\alpha=0,907$ ,  $F=10,739$ ,  $p=0,000$ ) e desconforto físico ( $\alpha=0,747$ ,  $F= 3,948$ ,  $p=0,000$ ). A análise da validade de critério utilizando a ESP como padrão evidenciou que as propriedades psicométricas da ESF são adequadas para a avaliação da fadiga mental em pilotos de caça da FAB ( $p<0,001$ ). A prevalência de fadiga mental entre pilotos de caça a partir da ESP foi de 22,4% entre os períodos de março a agosto de 2023. Existe uma associação positiva entre os escores de fadiga mental e os níveis de estresse, ansiedade e depressão ( $p < 0,05$ ), e uma associação negativa com as horas de voo em aeronaves de caça, o grau de satisfação com domínio físico e a prática de atividades físicas ( $p<0,031$ ). **Conclusão:** os pilotos de caça são uma população expostos ao risco de desenvolvimento de fadiga mental e a ESF mostrou-se adequada para a avaliação da fadiga nessa população. São necessários novos estudos para adequação da metodologia de aplicação rotineira nos esquadrões aéreos e definição dos fatores desencadeantes da fadiga nessa população.

**Palavras-chave:** fadiga mental; estudo de validação; aviação; piloto; militar; fatores de risco.

## ABSTRACT

**Introduction:** The impacts of fatigue in aviation can be catastrophic, with fighter pilots being a particularly vulnerable population. The presence of fatigue can cause deleterious effects on attention, decision-making, reaction speed and performance, directly impacting flight safety. Despite the importance of the topic, there is no gold standard tool for its assessment. Yoshitake's Feeling of Fatigue Scale (FFS) is an instrument that assesses fatigue considering its multiple dimensions, however, it has only been validated for Brazilian airline pilots. **Objective:** to validate a subjective mental fatigue assessment scale for Brazilian Air Force (FAB) fighter pilots; identify the prevalence of mental fatigue in this population as well as related factors. **Methods:** a cross-sectional study was carried out on the entire population of FAB fighter pilots operating the F-05M and F-39 Gripen aircraft, from March to August 2023. To evaluate the psychometric properties of the FFS, the reliability/ reproducibility and agreement of the instrument, using Cronbach's alpha, Cohen's Kappa test (for categorical variables) and the Intraclass Correlation Coefficient (ICC) for numerical variables in the test-retest. Then, criterion validation was carried out between the FFS and the Samn-Perelli Scale (SPS). A sociodemographic questionnaire, the DASS-21, WHOQOL BREF and IPAQ-short were also applied to understand the profile of this population and to identify factors associated with mental fatigue. For the descriptive analysis of the studied population, measures of central tendency and dispersion were used for continuous variables, and simple frequencies for categorical variables. Data distribution and homogeneity were tested using the Kolmogorov-Smirnov test. The prevalence of fatigue in the population was determined by calculating the simple frequency of the data, with evaluation of the mean and median. The prevalence ratio and Poisson regression were then applied. Statistical data were analyzed using SPSS version 25.0 software. **Results:** The FFS presents good reliability, being suitable for evaluating the domains of drowsiness ( $\alpha=0.840$ ,  $F=6.241$ ,  $p=0.000$ ), concentration ( $\alpha=0.907$ ,  $F=10.739$ ,  $p=0.000$ ) and physical discomfort ( $\alpha=0.747$ ,  $F=3.948$ ,  $p=0.000$ ). The criterion validity analysis using the SPS as a standard showed that the psychometric properties of the FFS are adequate for the assessment of mental fatigue in FAB fighter pilots ( $p<0.001$ ). The prevalence of mental fatigue among fighter pilots from SPS was 22.4% between March and August 2023. There is a positive association between mental fatigue scores and levels of stress, anxiety and depression ( $p < 0.05$ ), and a negative association with flying hours in fighter aircraft, the degree of satisfaction with physical domain and the practice of physical activities ( $p<0.031$ ). **Conclusion:** fighter pilots are a population exposed to the risk of developing mental fatigue and the FFS proved to be suitable for assessing fatigue in this population. New studies are needed to adapt the methodology for routine application in air squadrons and define the factors that trigger fatigue in this population.

**Keywords:** mental fatigue; validation study; aviation; pilot; military; risk factors.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### Artigo 1

FIGURA 1	Fluxograma de recrutamento e seleção da amostra estudada.....	36
----------	---	----

## LISTA DE TABELAS

### Artigo 1

TABELA 1	Caracterização sociodemográfica dos pilotos de caça da FAB, 2023 (N=58).....	37
TABELA 2	Percentual de concordância simples e coeficiente de Kappa de Cohen da Escala de Sentimento de Fadiga de <i>Yoshitake</i> (ESF) em pilotos de caça da FAB, 2023 (N=58) .....	38
TABELA 3	Análise de Confiabilidade entre a primeira e a segunda aplicação da Escala de Sentimento de Fadiga, em pilotos de caça da FAB, 2023.....	39
TABELA 4	Análise da Validade de Critério entre a Escala de Sentimento de Fadiga e a Escala de <i>Samn-Perelli</i> , para pilotos de caça da FAB, 2023.....	40
TABELA 5	Classificação do nível de fadiga de acordo com a ESP dos pilotos de caça da FAB, 2023 (N=58) .....	40

## LISTA DE TABELAS

### Artigo 2

TABELA 1	Caracterização dos 58 pilotos de caça da FAB, em 2023 – variáveis relacionadas a trabalho, sociodemográficas e de hábitos de vida.....	53
TABELA 2	Avaliação da qualidade de vida, de acordo com Escores da WHOQOL SRBP Bref por domínios dos pilotos de caça da FAB, 2023 (N=58).....	54
TABELA 3	Avaliação dos escores da DASS-21, por domínio, dos pilotos de caça da FAB, 2023 (N=58).....	55
TABELA 4	Classificação de nível de atividade física de acordo com o IPAQ curto, dos pilotos de caça da FAB, 2023 (N=58) .....	55
TABELA 5	Classificação do nível de sentimento de fadiga de acordo com a ESF de <i>Yoshitake</i> por domínio dos pilotos de caça da FAB, 2023 (N=58).....	56
TABELA 6	Correlações de <i>Spearman</i> entre os dados do questionário sociodemográfico, dos 58 pilotos de caça da FAB, 2023.....	56
TABELA 7	Correlações de <i>Spearman</i> entre ESF e a DASS-21, a WHOQOL SRBP Bref e a IPAQ - curta dos 58 pilotos de caça da FAB, 2023.....	57
TABELA 8	Correlações de <i>Spearman</i> entre a WHOQOL SRBP Bref e a DASS-21 dos 58 pilotos de caça da FAB, 2023.....	57
TABELA 9	Modelo ajustado após regressão linear entre a ESF e as covariáveis do estudo com 58 pilotos de caça da FAB, 2023.....	58

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

**CENIPA** – Centro Nacional de Investigação e Prevenção de Acidentes

**CONEP** – Conselho Nacional de Saúde em Pesquisa

**DASS-21** – Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse

**DECEA** – Departamento de Controle do Espaço Aéreo

**ESF** – Escala de Sentimento de Fadiga

**ESP** – Escala de *Samn-Perelli*

**FAB** – Força Aérea Brasileira

**FAS** – *Fatigue Assessment Scale*

**FSF** – Frequência de Sentimento de Fadiga

**IAC** – Índices de Ajustes Comparativos

**IPAQ** – Questionário Internacional de Atividade Física

**NOPREP** – Norma de Preparo

**OACI** – Organização da Aviação Civil Internacional

**SGV** – Segurança de voo

**SPSS** – Statistical Package for Social Sciences

**TCLE** – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**VAS-F** – *Visual Analogue Scale to Evaluate Fatigue Severity*

**WHOQOL SRBP BREF** – Instrumento de avaliação da qualidade de vida da Organização Mundial da Saúde

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>17</b>
2.1. A Fadiga mental.....	17
2.2. Fadiga e aviação .....	17
2.3. Impactos operacionais da fadiga mental.....	18
2.4. Fadiga mental no contexto da Força Aérea Brasileira.....	20
2.5. Ferramentas para avaliação da fadiga mental .....	20
2.6. A fadiga mental em pilotos de caça da FAB .....	22
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>25</b>
3.1. Objetivo geral .....	25
3.2. Objetivos específicos.....	25
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>26</b>
4.1. Delineamento e população de estudo .....	26
4.2. Fontes de dados .....	27
4.3. Variáveis do estudo .....	27
4.4. Covariáveis .....	28
4.5. Aspectos éticos.....	29
4.6. Estruturação da dissertação .....	29
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>30</b>
Artigo 1 – Validação da Escala de Sentimento de Fadiga para pilotos de caça da Força Aérea Brasileira .....	30
Artigo 2 – Avaliação da fadiga mental e de seus fatores de risco em pilotos de caça da Força Aérea Brasileira.....	49
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>64</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>65</b>
<b>ANEXO 1 – Instrumentos do estudo.....</b>	<b>73</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A Organização da Aviação Civil Internacional (OACI) define fadiga como um estado fisiológico que resulta de diversos fatores, como sonolência, perda de sono, vigília prolongada, alteração da fase circadiana e/ou da sobrecarga de trabalho (International Civil Aviation Organization, 2020). Contudo, estar fadigado não é simplesmente o mesmo que estar sonolento, uma vez que o conceito de fadiga é muito mais amplo e complexo e relaciona-se com o tempo envolvido na tarefa e a carga de trabalho cognitivo (Balkin; Wesensten, 2011; Hu; Lodewijks, 2020).

De uma forma geral, a fadiga pode ser definida como uma sensação subjetiva de cansaço, cansaço e/ou exaustão, é multicausal, multidimensional e resulta de atividades prolongadas ou de fatores psicológicos, socioeconômicos e ambientais (Barker; Nussbaum, 2011). Pode ser classificada em física, quando relacionada a performance muscular, ou em mental, quando relacionada as funções cognitivas (Associação Brasileira de Cuidados Paliativos, 2010; Persson; Persson, 2016).

A fadiga mental depende da intensidade, da duração e do tempo de exposição ao fator psicológico desencadeante e é persistente e desproporcional ao nível de atividade habitualmente realizado. Ocorre de forma gradual e acumulativa e costuma ser acompanhada de redução da capacidade de tomada de decisões, da habilidade de realizar planejamentos complexos, da produtividade e da performance, com aumento do tempo de reação. Também pode acarretar na perda de força ou na capacidade de responder a estímulos, além de gerar sensação de inibição, redução da eficiência e queda do estado de alerta (Borghini, *et al.*, 2014; Rudari, *et al.*, 2016; Carvalho, *et al.*, 2018; Caldwell, *et al.*, 2019; Celestino; Bucher-Maluschke; Marqueze, 2020).

A fadiga mental é resultado de tempo insuficiente de sono, trabalho mental e físico prolongados, e períodos longos de estresse e ansiedade, podendo ainda ser agravada por tarefas repetitivas ou desmotivantes sendo, portanto, uma queixa frequente entre as diferentes classes de trabalhadores, com destaque aqui para os militares (Canadian Centre for Occupational Health and Safety, 2017; Van Drongelen, *et al.*, 2017).

Os militares de Forças Armadas possuem particularidades que os tornam um grupo de risco para o desenvolvimento de doenças mentais que podem ameaçar a sua

funcionalidade ocupacional. São características próprias desse grupo de trabalhadores a necessidade de formação específica, o modelo de trabalho e o perfil de missão com risco potencial de eventos traumáticos (Langston; Gould; Greenberg, 2007; Antunes Dorneles; De Lima Dalmolin; De Souza Moreira, 2017).

A introdução do indivíduo a vida na caserna tem início com o treinamento específico, cujo objetivo é melhorar a capacidade física do futuro combatente, desenvolver a mentalidade de corporação e prover preparo psicológico para o desempenho da atividade militar. Dessa forma, os recrutas, estagiários e alunos de cursos de formação são expostos a situações de risco para que seus limites físicos e mentais possam ser testados e aprimorados (Bricknell; Williamson; Wessely, 2020).

Em revisão realizada por Flood & Keegan (2022) foram levantadas seis dimensões, relacionadas ao perfil do trabalho desempenhado, que geram estresse e sobrecarga mental em militares: a separação da família e amigos, que pode decorrer das missões e das transferências de localidade; a falta de clareza na missão desempenhada; a sensação de impotência quanto aos problemas do domicílio; o tédio em decorrência do trabalho repetitivo; o risco constante de ferimento ou morte em serviço; e a alta carga de trabalho.

Além disso, no cumprimento de sua missão o militar das forças armadas precisa lidar com condições ambientais extremas de frio e calor associadas a uma alimentação e hidratação restritas, tornando-os particularmente susceptíveis a queda da *performance* cognitiva. Por esse motivo, a garantia da saúde mental dessa população deve ser vista como uma questão de Saúde Pública que demanda implantação de Políticas Nacionais voltadas para essas questões (North Atlantic Treaty Organization, 2019; Martin, *et al.*, 2019; Martin, *et al.*, 2020).

Dentre esse grupo de militares destacam-se os pilotos de caça que, além de possuírem todos esses fatores de risco inerentes a carreira militar, são ainda constantemente submetidos a grandes demandas físicas e mentais decorrentes das elevadas cargas G, da grande quantidade de informações dos instrumentos da cabine, dos sistemas de comunicação, dos armamentos, do controle de solo e dos ambientes táticos dos campos de batalha (Helldin, *et al.*, 2011; Mohanavelu, *et al.*, 2020).

Além disso, também são expostos aos estressores físicos próprios desse perfil de aviação, como o espaço reduzido da cabine das aeronaves de caça, a baixa luminosidade, o ruído, a vibração, a variação nos níveis de oxigênio, a radiação, a hipóxia, a temperatura e a umidade elevadas dentro do *cockpit* (Preston, 1967; Vasconcelos, 2019; Zhou, *et al.*, 2021), o que os torna particularmente susceptíveis ao desenvolvimento de fadiga.

Quando analisado o contexto da aviação, a fadiga mental é considerada o tipo mais importante de fadiga, uma vez que gera efeitos deletérios sobre a vigilância, podendo levar a queda da performance e consequentes riscos significativos de erros operacionais como colisões, lesões e fatalidades (Hu; Lodewijks, 2020; Wingelaar-Jagt, *et al.*, 2021).

Apesar de existirem diversos instrumentos para a avaliação da fadiga mental, não há um instrumento considerado padrão-ouro. As ferramentas disponíveis são classificadas em objetivas e subjetivas, mas enquanto aquelas são de difícil aplicação na rotina dos esquadrões aéreos, essas precisam ser capazes de avaliar os múltiplos domínios da fadiga e ser aplicadas em um ambiente que preze pela cultura justa (Darwent, *et al.*, 2015; Carvalho, *et al.*, 2018; Rahimian Aghdam, *et al.*, 2019).

No contexto da Força Aérea Brasileira, a Escala de *Samn-Perelli* tem sido recomendada como um instrumento útil no Gerenciamento do Risco de Fadiga para controladores de tráfego aéreo, entretanto esse instrumento é unidimensional e não abrange todos os fatores contribuintes para o desenvolvimento de fadiga na aviação de combate (Cassiano, 2017).

Dentre as ferramentas subjetivas já validadas para a população brasileira, a Escala de Sentimento de Fadiga de *Yoshitake* se destaca por possibilitar uma avaliação de três domínios da fadiga: sonolência, concentração e desconforto físico (Celestino; Bucher-Maluschke; Marqueze, 2020). Entretanto, essa ferramenta ainda não foi validada para pilotos militares brasileiros.

Tendo em vista a grande diferença entre o perfil da missão e da própria rotina dos pilotos de linha aérea em relação a dos pilotos militares, observou-se a necessidade de avaliar as propriedades psicométricas da Escala de Sentimento de Fadiga para pilotos

de caça da Força Aérea Brasileira e identificar os fatores relacionados a fadiga mental nessa população.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. A Fadiga mental**

A fadiga mental tem se tornado um importante problema de saúde pública da vida moderna. É um fenômeno altamente complexo que envolve mudanças no humor, no processamento de informações e no comportamento, que podem acarretar em prejuízo para a performance cognitiva e física. Indivíduos fadigados apresentam dificuldade em focar sua atenção, planejar e modificar estratégias (Boksem; Tops, 2008).

Uma complexidade de fatores podem estar envolvidos na ocorrência de fadiga, que pode envolver fatores endógenos e exógenos, como ciclo circadiano, tempo que permanece acordado, privação de sono, carga de trabalho cognitivo (Hu; Lodewijks, 2020).

Apesar de muitas vezes ser relacionada a períodos prolongados de atividade cognitiva, os estudos indicam que a fadiga mental pode ocorrer após trabalhos relativamente curtos. Segundo Boksem & Tops (2008), a alta carga de trabalho só se mostra como um fator desencadeante da fadiga mental quando os ganhos associados com essa atividade são baixos, especialmente em termos financeiros (Boksem; Tops, 2008).

A fadiga leva a consequências físicas, como aumento de doenças cardiovasculares, alterações comportamentais, sociais e ocupacionais, com alteração do humor e perda da capacidade de processar informações e conseqüentemente, redução do desempenho, além de poder se manifestar de forma subjetiva com sentimento de cansaço, perda de energia e redução da motivação (Boksem; Tops, 2008; Van Cutsem, *et al.*, 2017).

Pela sua multicausalidade, multidimensionalidade e diversidade na própria definição, há dificuldade em sua detecção e os métodos não invasivos para sua mensuração são limitados.

### **2.2. Fadiga e aviação**

No contexto da aviação, a fadiga mental é considerada de maior importância do que a fadiga física, especialmente devido aos seus impactos para a segurança de voo e

para a segurança das operações (Wingelaar-Jagt, *et al.*, 2021), sendo que a sua definição muitas vezes se confunde com a de fadiga de voo.

A fadiga de voo é caracterizada como um estado determinado pela atividade aérea que deteriora a condição psicofisiológica, ocasionando a redução da capacidade de realizar as atividades laborais de maneira segura e eficaz, em decorrência do estresse mental ou físico, o que pode acarretar em erros catastróficos para a operação aérea (Kanashiro, 2013; Brasil, 2022).

São apontados como elementos essenciais para o seu surgimento os fatores operacionais e os individuais. Dentre os operacionais destacam-se o ambiente de trabalho, a ergonomia, a duração dos voos, a meteorologia, a comunicação em voo, o tráfego aéreo e o tipo de aviação. Dentre os individuais destacam-se a sobrecarga autoprovocada e as características psicofisiológicas do profissional (Kanashiro, 2013; Brasil, 2019)

Sobre a sobrecarga autoprovocada, destaca-se a sua associação com os hábitos de vida, em especial o uso de álcool e tabaco, a automedicação, a atividade física inadequada para o momento de vida do militar, a alimentação desequilibrada e o sono irregular (Brasil, 2022).

Dessa forma, os pilotos, em especial os militares, apresentam elevado risco de desenvolver desordens mentais, com destaque para a fadiga mental, o que pode impactar diretamente na performance e na segurança de voo (Ahmadi; Alireza, 2007; Mulder; De Rooy, 2018; Bricknell, 2021).

### **2.3. Impactos operacionais da fadiga mental**

Em consequência da fadiga, os pilotos experimentam redução do nível de atenção, menor capacidade de processamento de informações, reação lentificada (Gaines; Morris; Gunzelmann, 2020), e prejuízos na tomada de decisões (Kelley; Feltman; Curry, 2018). Por esse motivo a fadiga mental é considerada de grande risco para a segurança de voo ao estar frequentemente associada a erros operacionais (Caldwell, *et al.*, 2009; Dai, *et al.*, 2018).

Dados da literatura apontam que a fadiga esteve envolvida em cerca de 4 a 7% dos acidentes da aviação civil e da aviação militar Norte Americana nas décadas de 70 a

90 (Caldwell, 2005) e em 4% dos acidentes envolvendo aviões de caça no período de 2003 a 2018 (Gaines; Morris; Gunzelmann, 2020). Representando a segunda causa de acidentes da aviação de Classe A da Marinha americana nos períodos de 1990 a 2011, atrás apenas da desorientação espacial (Hartzler, *et al.*, 2015).

Em estudo realizado com pilotos da Força Aérea Norte Americana, Miller e Melfi (2006) identificaram que 94% dos pilotos avaliados relataram redução da performance em decorrência da fadiga, com redução da consciência situacional e do tempo de reação e aumento da distração, esquecimento e apatia (Miller; Melfi, 2006).

A queda da atenção sustentada também foi observada em um estudo desenvolvido com o simulador da aeronave de caça F-39 Gripen (Saab AB), em que os pilotos eram submetidos a situação de sobrecarga física e mental durante um voo de 11h de duração (Rosa, *et al.*, 2021). Esse mesmo grupo de pesquisadores também demonstrou que a fadiga foi responsável pela queda da performance cognitiva e pelo aumento no tempo de reação a estímulos (Rosa, *et al.*, 2020)

Os sintomas da fadiga podem se manifestar sobre três aspectos: físico, mental e emocional (Dai, *et al.*, 2018). Durante a Operação Tempestade do Deserto, mais de 80% dos pilotos militares norte-americanos avaliados relataram dores de cabeça, perda de atenção, cochilos durante os briefings e degradação da performance geral resultantes das condições fatigantes a que estavam submetidos (Caldwell, 2005).

A redução no tempo de sono e a carga elevada de voos dos tripulantes dos bombardeiros C-141 durante essa mesma operação, estiveram diretamente relacionados aos níveis de fadiga subjetiva relatadas, e os desvios de desempenho em voo tenderam a aumentar proporcionalmente ao aumento dos níveis percebidos desse estado mental (Neville, *et al.*, 1994). Dessa forma, a fadiga aumenta a probabilidade de acidentes aéreos, resultando em custos que podem ultrapassar 10 milhões de dólares em um único acidente (Kelley; Feltman; Curry, 2018) e sofrimento pessoal inestimável (Lauber; Kayten, 1988), o que ressalta a importância da identificação da fadiga mental em pilotos, a fim de se garantir a segurança de voo e a maior operacionalidade.

Assim, a capacidade de avaliar continuamente a fadiga e, portanto, prevenir acidentes e otimizar o desempenho em operações militares, é um dos maiores desafios para Forças Armadas modernas (Diaz-Piedra, *et al.*, 2016).

#### **2.4. Fadiga mental no contexto da Força Aérea Brasileira**

No contexto da Força Aérea Brasileira, o documento mais robusto em relação ao gerenciamento do risco de fadiga é o MCA 81-1 de 2020 que estabelece conceitos e uma metodologia bem estruturada de avaliação da fadiga mental para controladores de tráfego aéreo (CTA) (BRASIL, 2020).

Esse manual indica a *Karolinska Sleepness Scale* (KSS), a Escala de *Samn-Perelli* (ESP), a *NASA Task Load Index* (NASA TLX) e a *Psychomotor Vigilance Task* (PVT) para avaliação da fadiga em CTA e está bastante alinhado com as recomendações da OACI, destacando inclusive a possibilidade de utilização desses resultados para a construção da matriz de avaliação do risco à segurança operacional (Brasil, 2020).

Contudo, o manual foca na gestão de risco apenas dos órgãos de Controle de Tráfego Aéreo, de modo que as unidades aéreas, em especial as de caça, ainda apresentam protocolos incipientes e não padronizados.

A legislação que trata sobre o assunto da fadiga para pilotos é a NOPREP SGV 01D de 2022 que estabelece alguns limites gerais para controle do tempo de descanso, intervalo mínimo entre o voo e o consumo de álcool, ou entre o voo e a doação de sangue (Brasil, 2022). Entretanto, essa normativa não distingue as particularidades de cada tipo de aviação (caça, transporte, reconhecimento ou patrulha) e não indica ferramentas para a aferição e mitigação da fadiga mental.

#### **2.5. Ferramentas para avaliação da fadiga mental**

Na literatura existente é possível identificar diversos instrumentos desenvolvidos para mensuração da fadiga mental. Apesar dessa variedade de instrumentos, ainda não se estabeleceu uma ferramenta que seja considerada padrão ouro para esse tipo de avaliação (Carvalho, *et al.*, 2018). Os métodos objetivos que consistem na avaliação das variações da pressão arterial, da força das mãos, da frequência cardíaca, das ondas eletroencefalográficas, apesar de serem válidos e acurados, são métodos invasivos e sem aplicação no cotidiano (Rahimian Aghdam, *et al.*, 2019).

Lohani; Payne e Strayer (2019) classificaram os métodos não invasivos para análise da fadiga de pilotos e motoristas em métodos subjetivos, comportamentais e fisiológicos.

Apesar de as evidências apontarem que os métodos subjetivos podem funcionar como ferramentas efetivas, eficientes e custo-efetivas no manejo de pilotos fadigados (Celestino; Bucher-Maluschke; Marqueze, 2020), a confiança nesse tipo de método depende da utilização de escalas subjetivas multidimensionais (Di Stasi, *et al.*, 2012) que compreendam a complexidade do ambiente em que o ser humano está inserido (Hu; Lodewijks, 2020) e uma cultura justa em que os indivíduos sejam encorajados e estimulados a reportar a fadiga (Darwent, *et al.*, 2015).

Algumas das principais ferramentas utilizadas para avaliação subjetiva de fadiga mental no contexto da aviação são a *Visual Analogue Scale to Evaluate Fatigue Severity* (VAS-F) (Lee; Hicks; Nino-Murcia, 1991), a *Fatigue Assessment Scale* (FAS) (Michielsen, *et al.*, 2004), a *Samn-Perelli Scale* (SPS) (Samn; Perelli, 1982) e a *Felling of Fatigue Scale* (FFS) (YOSHITAKE, 1971).

A *Visual Analogue Scale to Evaluate Fatigue Severity* (VAS-F), foi desenvolvida em 1991 por Lee, Hicks e Nino-Murcia, e consiste em um instrumento de 18 itens, divididos em dois domínios, para avaliar fadiga e energia, sendo de rápida e fácil aplicação, sem muita necessidade de treinamento (Shahid, *et al.*, 2011).

A *Fatigue Assessment Scale* (FAS), desenvolvida por Michielsen *et al* 2004, é uma escala unidimensional de avaliação da fadiga, composta de 10 itens que permitem avaliar como uma pessoa geralmente se sente (Rahimian Aghdam, *et al.*, 2019). A utilização da FAS foi proposta como ferramenta complementar no sistema de gerenciamento do risco de fadiga nas Organizações e Entidades Provedoras dos Serviços de Navegação Aérea que possuem órgão de Controle de Tráfego Aéreo (Brasil, 2020).

A Escala de *Samn-Perelli* foi desenvolvida em 1982 na Escola de Medicina Aeroespacial da Força Aérea Americana (Samn; Perelli, 1982) e consiste em um instrumento que avalia o nível de alerta a partir da escolha de uma das sete sentenças que melhor descrevem como o entrevistado está se sentindo no momento do

preenchimento do questionário. As sentenças seguem o padrão de escala *Likert* de 07 pontos, variando de “totalmente alerta” a “completamente exausto”.

Esse instrumento já foi validado para a população brasileira (Cassiano, 2017) e permite a análise dos seus resultados a partir do cruzamento de informações com a matriz de avaliação do risco da segurança operacional indicada pela OACI no Doc. 9966 (International Civil Aviation Organization, 2016). Além de também ser proposta para uso complementar no sistema de gerenciamento do risco de fadiga dos controladores de tráfego aéreo brasileiros (Brasil, 2020).

Dos instrumentos disponíveis, a Escala de Sentimento de Fadiga (ESF) desenvolvida em 1969 (Yoshitake, 1971) e traduzida para o português em 1990 (Fischer, 1990), se destaca para a aferição subjetiva da fadiga mental por se tratar de uma ferramenta multidimensional, já validada para utilização em pilotos brasileiros de linhas aéreas comerciais (Celestino; Bucher-Maluschke; Marqueze, 2020).

Essa escala consiste em um *checklist* de 30 itens (Anexo 1) que exploram a presença de sintomas de fadiga classificados em três domínios: sonolência e embotamento, falta de capacidade para se concentrar e projeção de desconforto físico (Yoshitake, 1978).

Inicialmente a escala foi aplicada em 170 trabalhadores japoneses, com cada sintoma avaliado através da escala *Likert*, contudo, mais tarde a ferramenta foi aplicada sobre um grupo de 17.789 trabalhadores, utilizando-se “sim” e “não” como resposta para cada sintoma avaliado. Esse último modelo foi validado em língua japonesa em 1982 e posteriormente passou a ser validado em outras línguas, incluindo o português (Celestino; Bucher-Maluschke; Marqueze, 2020).

## **2.6. A fadiga mental em pilotos de caça da FAB**

Os pilotos de caça são altamente qualificados e passam constantemente por treinamentos rigorosos a fim de que desenvolvam habilidades de voo excepcionais para operar aeronaves de alta performance, planejar missões complexas de combate e desempenhar atitude de liderança mesmo diante de situações estressoras (Helldin, *et al.*, 2011; Zhou, *et al.*, 2021).

Necessitam de um conhecimento avançado de sistemas de armas, eletrônica e sistemas de bordo. São exigidos a ter resistência física e mental que os possibilite tomar decisões sob pressão ao mesmo tempo que suportam altas forças G durante manobras aéreas e todas as intempéries da cabine (Rabinowitz; Breitbach; Warner, 2009; Zhou, *et al.*, 2021).

Todas essas especificidades tornam essa população única e completamente diferente dos pilotos de linha aérea, nos quais a sonolência é o domínio da fadiga que mais impacta na segurança das operações. Apesar disso, as estratégias de gerenciamento de fadiga da FAB ainda são muito focadas na sonolência, e parecem não abranger as reais necessidades dos caçadores, que envolvem a análise de concentração e o desconforto físico.

Com a incorporação dos modernos F-39 Gripen à frota da FAB, tornar-se-á ainda mais importante a gestão dos fatores humanos, em especial aqueles que interferem sobre a capacidade cognitiva do piloto, para que as missões sejam realizadas com uma mínima margem de erro e com a máxima performance da aeronave (Langston; Gould; Greenberg, 2007).

Tendo em vista que a fadiga mental pode impactar diretamente na capacidade cognitiva dos pilotos, com redução da atenção e do tempo de resposta a estímulos, torna-se relevante a compreensão dos níveis de fadiga mental em pilotos militares, a fim de se garantir a segurança de voo e otimizar sua capacidade operacional (Mohanavelu, *et al.*, 2020).

Apesar de haver uma grande variedade de ferramentas de avaliação da fadiga no contexto da aviação, ainda não há disponível um método que seja considerado padrão-ouro, o que torna ainda mais desafiador o seu estudo (Rahimian Aghdam, *et al.*, 2019). Além disso, dentro do contexto da aviação militar brasileira, a Escala de *Samn-Perelli* é a mais frequentemente utilizada, mesmo se tratando de uma ferramenta que avalia a fadiga mental de maneira unidimensional.

Assim, a Escala de Sentimento de Fadiga de *Yoshitake* se apresenta como uma ferramenta promissora para o estudo da fadiga em pilotos de caça ao possibilitar a avaliação não apenas da sonolência, mas também da alteração da concentração e do desconforto físico, que são mais preocupantes na rotina desses militares.

Contudo, ao considerar as particularidades da missão militar e dos fatores de risco aos quais os pilotos de caça estão sujeitos, faz-se necessário identificar se esse instrumento, que já foi validado para pilotos de linha aérea, também apresenta propriedades psicométricas adequadas para a avaliação da fadiga mental nessa população.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo geral**

Validar a Escala de Sentimento de Fadiga para pilotos militares operadores das aeronaves de caça da Força Aérea Brasileira (FAB) e analisar os fatores associados.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Estimar as propriedades psicométricas da Escala de Sentimento de Fadiga;
- Identificar a prevalência de fadiga mental em pilotos de caça da FAB;
- Analisar os fatores relacionados a fadiga nessa população.

## **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1. Delineamento e população de estudo**

Foi realizado um estudo seccional em pilotos dos esquadrões de caça da Força Aérea Brasileira, operadores das aeronaves F-5M e F-39 Gripen, no período de março a agosto de 2023.

#### **População de estudo**

A coleta de dados envolveu 60 pilotos de caça de alta performance da FAB, englobando assim toda a população de pilotos de caça brasileiros que compõe o quadro de trabalho dos esquadrões aéreos operadores das aeronaves F-5M e F-39 Gripen.

Essa população é caracterizada por pilotos do sexo masculino, com idade variando entre 29 e 42 anos, nos postos de tenente a tenente coronel, lotados em um dos 03 esquadrões de primeira linha: Primeiro Grupo de Defesa Aérea (1º GDA) situado na Base Aérea de Anápolis – Goiás, do Primeiro Grupo de Aviação de Caça (1º GAVCA), situado na Base Aérea de Santa Cruz – Rio de Janeiro e do Primeiro do Décimo Quarto Grupo de Aviação (1º/14º GAV), situado na Base Aérea de Canoas – Rio Grande do Sul.

Foram considerados elegíveis para o estudo os pilotos militares que no momento da entrevista estavam designados para operar as aeronaves F-5M e F-39 Gripen, e que fossem integrantes do 1º GDA, 1º GAVCA e o 1º/14º GAV.

Foram considerados como critérios de exclusão do estudo, os participantes que estivessem afastados por motivo de licença médica ou de curso, e os que não assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ou que optaram por não participar do estudo.

#### **Amostra**

A amostra foi composta por 58 pilotos voluntários que atendiam aos critérios de inclusão, sendo 14 do 1º GDA, 22 do 1º GAVCA e 22 do 1º/14º GAV. Dois pilotos não atenderam aos critérios, tendo sido excluídos da amostra. Um por não desejar participar da pesquisa e outro por estar fora da rotina do esquadrão no período da coleta dos dados.

## 4.2. Fontes de dados

Os dados para o presente estudo foram obtidos por meio da aplicação de questionário de autopreenchimento, composto por um questionário sociodemográfico, a Escala de Sentimento de Fadiga de *Yoshitake*, a Escala de *Samn-Perelli*, o WHOQOL Bref, o DASS-21 e o IPAQ-curto.

Os militares incluídos no estudo foram avaliados no período de março a agosto de 2023, quando foram aplicados os instrumentos de pesquisa (Anexo I) em dois momentos com intervalo máximo de 07 dias entre eles, sob a supervisão do pesquisador, após briefing de orientação e retirada de dúvidas sobre o preenchimento.

## 4.3. Variáveis do estudo

**Fadiga mental:** foi utilizada a Escala de Sentimento de Fadiga (*Yoshitake*, 1971), validada para pilotos brasileiros de linhas aéreas (*Celestino, Bucher-Maluschke & Marqueze*, 2020). A escala consiste em um *checklist* de 30 itens, que exploram a presença de sintomas classificados em três grupos: (A) sonolência e embotamento; (B) falta de capacidade para se concentrar; (C) projeção de desconforto físico. As respostas foram dadas de forma binária (Sim ou Não) e a frequência do sentimento de fadiga (FSF) foi obtida diretamente a partir da soma das frequências médias dos sintomas em cada grupo ( $FA + FB + FC / 3$ ). A pontuação de cada domínio poderia variar de 0 a 10, contudo foram considerados alterados os resultados superiores a 7, conforme recomendado por *Celestino, Bucher-Maluschke & Marqueze*, 2020.

Também foi utilizada a Escala de *Samn-Perelli* (*Samn; Perelli*, 1982), validada para a população brasileira (*Cassiano*, 2017). A escala consiste em um *checklist* de 07 itens, dos quais o participante deve marcar apenas 01 das opções, a fim de que possa ser definido o seu estado de alerta no momento do preenchimento. Os itens são assim apresentados: 1. “Totalmente alerta, bem desperto, extremamente disposto”, 2. “Muito ativo, responsivo, mas não em nível máximo”, 3. “Bem, relativamente revigorado”, 4. “Um pouco cansado, não totalmente disposto”, 5. “Moderadamente cansado, enfraquecido”, 6. “Muito cansado, com dificuldade de concentração” e 7. “Completamente exausto, incapaz de trabalhar efetivamente”. As respostas de 1 a 3 foram consideradas normais, enquanto 4 foi considerado fadiga leve, 5 fadiga

moderada, 6 e 7 fadiga severa (Samn; Perelli, 1982).

#### 4.4. Covariáveis

**Variáveis sociodemográficas:** sexo, idade, estado civil, número de filhos.

**Hábitos de vida:** tabagismo, etilismo, uso de medicamentos para dormir.

**Atividade militar:** organização militar em que serve, tempo de serviço, horas de voo totais, horas de voo em aeronaves de caça, tempo de sono no descanso, acionamento no tempo de descanso.

**Qualidade de vida:** O instrumento de avaliação da qualidade de vida da Organização Mundial da Saúde (WHOQOL SRBP Bref) é um questionário validado para a população brasileira (Zimpel, *et al.*, 2019), com 26 perguntas que permitem identificar o grau de satisfação em relação a 04 domínios: físico, psicológico, relações sociais e meio ambiente. O questionário também permite a identificação da percepção da qualidade de vida e da satisfação com a própria saúde. Quanto maior a pontuação, maior é o nível de satisfação do respondedor em relação a cada um desses domínios.

O domínio físico é avaliado a partir de perguntas sobre dor e desconforto, energia e fadiga, sono e repouso, mobilidade, atividades da vida cotidiana, dependência de medicação ou de tratamentos, e capacidade de trabalho (Fleck, 2000).

No psicológico as perguntas avaliam os sentimentos positivos e negativos, pensamento, memória, concentração, auto-estima, imagem corporal e aparência, espiritualidade, religião e crenças pessoais (Fleck, 2000).

O domínio das relações sociais é avaliado a partir de perguntas que buscam identificar o grau de satisfação quanto as relações pessoais, o suporte/apoio social e a atividade sexual (Fleck, 2000).

Por fim, o domínio do meio ambiente é compreendido a partir de perguntas que avaliam o grau de satisfação com a segurança física e a proteção, o ambiente no lar, os recursos financeiros, os cuidados sociais e de saúde, as oportunidades de adquirir novas informações e habilidades, as oportunidades de recreação e lazer, o ambiente físico (poluição, trânsito, clima) e o transporte (Fleck, 2000).

**Atividade física:** foi utilizado o Questionário Internacional de Atividade Física

(IPAQ - versão curta): questionário validado para a população brasileira (Matsudo, *et al.*, 2001), composto de 07 perguntas que possibilitam classificar o grau de atividade física de cada indivíduo em baixa, moderada ou alta (Cabral, *et al.*, 2019).

**Estresse, ansiedade e depressão:** foi utilizada a Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse (DASS-21); validada para a população brasileira (Vignola; Tucci, 2014), que avalia o grau em que cada um dos participantes experimentou cada um desses sintomas na última semana. Ela é composta de 21 perguntas que devem ser respondidas através da escala *Likert* de 04 pontos, variando de 0 (não se aplica a mim) e a 3 (aplica-se muito a mim, ou a maior parte do tempo). Pontuações para depressão, ansiedade e estresse são determinadas pela soma dos escores dos 21 itens (Patias, *et al.*, 2016). Quanto maiores as pontuações para depressão, ansiedade, maiores são as ocorrências dessas alterações mentais.

Os dados dos formulários foram avaliados e compilados em um arquivo único, na sede do pesquisador: 1º Grupo de Defesa Aérea, Base Aérea de Anápolis, Goiás.

#### **4.5. Aspectos éticos**

Os militares elegíveis para o estudo foram esclarecidos sobre os objetivos e não obrigatoriedade de participarem pelo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

O projeto foi aprovado pelo Conselho de Ética em Pesquisa do Hospital de Força Aérea do Galeão, CAAE 60756822.1.0000.5250, e seguiu as normas da Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde em Pesquisa (CONEP) e foi desenvolvido a partir dos instrumentos preenchidos pelos participantes.

#### **4.6. Estruturação da dissertação**

A presente dissertação foi estruturada em dois artigos. No primeiro foi apresentado o processo de validação da Escala de Sentimento de Fadiga de *Yoshitake*, enquanto no segundo artigo foram avaliados os fatores contribuintes para o desenvolvimento da fadiga mental em pilotos de caça da Força Aérea Brasileira.

Os dados foram analisados, com auxílio de estatístico, utilizando-se o software *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versão 25.0.

## 5. RESULTADOS

### Artigo 1 – Validação da Escala de Sentimento de Fadiga para pilotos de caça da Força Aérea Brasileira

#### Resumo

Os pilotos de caça são uma população particularmente vulnerável ao desenvolvimento de fadiga mental, o que coloca em risco a segurança das operações militares. Apesar disso, não existe uma ferramenta padrão-ouro para a sua avaliação e os métodos subjetivos disponíveis ainda não foram validados para os pilotos de combate da Força Aérea Brasileira (FAB). A Escala de Sentimento de Fadiga (ESF), de Yoshitake, é um instrumento de avaliação multidimensional da fadiga e parece promissor uma vez que já tenha sido validado para pilotos brasileiros de linha aérea. **Objetivo:** avaliar as propriedades psicométricas da ESF de Yoshitake em pilotos de caça da FAB. **Metodologia:** foi realizado um estudo seccional, com 58 pilotos de caça operadores das aeronaves F-5M e F-39 Gripen, a partir da aplicação de questionário sociodemográfico, da ESF e da Escala de Samn-Perelli (ESP). A avaliação ocorreu entre os meses de março e agosto de 2023, quando foram aplicados os instrumentos de pesquisa em dois momentos com intervalo máximo de 07 dias entre eles. Para avaliar a confiabilidade/reprodutibilidade e a concordância do instrumento foram utilizados o  $\alpha$  de Cronbach, o teste Kappa de Cohen (para as variáveis categóricas) e o Coeficiente de Correlação Intraclassas (ICC) para as variáveis numéricas no teste-reteste. Para a validação de critério, uma vez que não há um padrão-ouro para avaliar fadiga, optou-se por utilizar a ESP por ser um instrumento preconizado pela ICAO. Os dados foram analisados com o software estatístico SPSS versão 25.0. **Resultados:** o instrumento apresenta uma boa confiabilidade, mostrando-se adequado para a avaliação dos domínios sonolência ( $\alpha=0,840$ ,  $F=6,241$ ,  $p=0,000$ ), concentração ( $\alpha=0,907$ ,  $F=10,739$ ,  $p=0,000$ ) e desconforto físico ( $\alpha=0,747$ ,  $F= 3,948$ ,  $p=0,000$ ). A análise da validade de critério utilizando a ESP como padrão evidenciou que a ESF é válida e acurada para a avaliação da fadiga mental em pilotos de caça da FAB ( $p<0,001$ ). **Conclusão:** O presente estudo avaliou as propriedades psicométricas da Escala de Sentimento de Fadiga de Yoshitake em pilotos de caça da Força Aérea Brasileira e demonstrou que essa é uma ferramenta válida e acurada para a avaliação da fadiga mental nessa população.

**Palavras-chave:** fadiga mental; estudo de validação; piloto; militar; reprodutibilidade dos testes.

#### Introdução

A fadiga mental é um estado fisiológico caracterizado pela sensação subjetiva de cansaço e/ou exaustão (Barker; Nussbaum, 2011). É multicausal, multidimensional e

no contexto da aviação pode resultar da sonolência, perda de sono, vigília prolongada, alteração da fase circadiana e/ou da sobrecarga de trabalho (ICAO, 2019).

Os pilotos de caça são particularmente susceptíveis ao desenvolvimento da fadiga mental, tanto pela exposição aos fatores estressores próprios do serviço militar (Martin; *et al.*, 2020), quanto pelos estressores específicos da aviação de combate (Zhou; *et al.*, 2021).

O desenvolvimento da fadiga mental pode acarretar na redução do nível de atenção, da capacidade de reação, do processamento de informações e do julgamento do piloto, o que pode culminar em risco para a segurança de voo e da operação (Gaines; Morris; Gunzelmann, 2020).

Representa de 15 a 20% das causas preveníveis e identificáveis dos acidentes aéreos da aviação de transporte (Akerstedt, 2000), esteve envolvida em 4 a 7% de todos os acidentes civis e militares da aviação norte-americana no período de 1970 a 2018 (Caldwell, 2005; Gaines; Morris; Gunzelmann, 2020), e ocupou o segundo lugar em causas de acidentes da aviação de Classe A da Marinha americana entre 1990 e 2011, ficando atrás apenas da desorientação espacial (Hartzler *et al.*, 2015).

Apesar da relevância do tema, a avaliação da fadiga mental ainda se mostra muito desafiadora, uma vez que não há uma ferramenta descrita como padrão-ouro (Hu; Lodewijks, 2020). Os métodos objetivos, apesar de serem válidos e acurados para avaliação da fadiga associada a sonolência, são invasivos na medida em que dependem da aplicação de ferramentas como eletroencefalogramas, eletrocardiogramas e câmeras oculares, e portanto não apresentam aplicação no cotidiano dos esquadrões aéreos (Rahimian Aghdam *et al.*, 2019).

Os métodos subjetivo são de fácil aplicação, eficientes e custo-efetivos (Celestino; Bucher-Maluschke; Marqueze, 2020), e são os únicos que possibilitam a avaliação dos atributos autorrelatados da fadiga, como o cansaço, a exaustão, o desgaste, a alteração da capacidade funcional e a falta de energia (Mota; Cruz; Pimenta, 2005). Contudo, precisam ser capazes de avaliar a fadiga de maneira multidimensional e ser aplicados em um ambiente que preze pela cultura justa, a fim de que ofereçam dados confiáveis (Di Stasi *et al.*, 2012; Darwent *et al.*, 2015).

Algumas das principais ferramentas utilizadas para avaliação subjetiva de fadiga mental no contexto da aviação são a Escala de *Samn-Perelli* (ESP) (Samn; Perelli, 1982) e a Escala de Sentimento de Fadiga (ESF) (Yoshitake, 1971).

A Escala de *Samn-Perelli* foi desenvolvida em 1982 na Escola de Medicina Aeroespacial da Força Aérea Americana (Samn; Perelli, 1982) e consiste em um instrumento que avalia o nível de alerta a partir da escolha de uma das sete sentenças que melhor descrevem como o entrevistado está se sentindo no momento do preenchimento do questionário. As sentenças seguem o padrão de escala *Likert* de 07 pontos, variando de “totalmente alerta” a “completamente exausto”.

Esse instrumento já foi validado para a população brasileira (Cassiano, 2017) e permite a análise dos seus resultados a partir do cruzamento de informações com a matriz de avaliação do risco da segurança operacional indicada pela Organização de Aviação Civil Internacional (OACI) no Doc. 9966 (ICAO, 2019). Além de também ser proposta no meio militar para uso complementar no sistema de gerenciamento do risco de fadiga dos controladores de tráfego aéreo brasileiros (Brasil, 2020). No entanto, ela só permite avaliar um domínio da fadiga mental, o cansaço.

A Escala de Sentimento de Fadiga foi desenvolvida em 1969 (Yoshitake, 1971) e traduzida para o português em 1990 (Fischer, 1990). Ela se destaca para a aferição subjetiva da fadiga mental por se tratar de uma ferramenta multidimensional já validada para utilização em pilotos brasileiros de linhas aéreas (Celestino; Bucher-Maluschke; Marqueze, 2020).

Essa ferramenta consiste em um *checklist* de 30 itens, que exploram a presença de sintomas de fadiga a partir da análise de três domínios: sonolência, alteração do nível de concentração e desconforto físico. Inicialmente a escala foi aplicada em 170 trabalhadores japoneses, com cada sintoma avaliado através de escala *Likert*, e, mais tarde, a ferramenta foi aplicada sobre um grupo de 17.789 trabalhadores, utilizando-se o modelo dicotômico de “sim” e “não” como resposta para cada sintoma avaliado. Esse último foi validado em língua japonesa em 1982 e posteriormente passou a ser validado em outras línguas, incluindo o português (Celestino; Bucher-Maluschke; Marqueze, 2020).

Apesar de essa ferramenta já ter sido validada para pilotos de linha aérea brasileiros, faz-se necessária a sua validação para a população de militares, tendo em vista que os fatores desencadeantes da fadiga mental nessas duas população diferem em decorrência do perfil da missão e das características específicas das rotinas.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar as propriedades psicométricas da Escala de Sentimento de Fadiga de *Yoshitake* em pilotos de caça da Força Aérea Brasileira (FAB).

### **Metodologia**

Trata-se de um estudo transversal, aprovado pelo Conselho de Ética e Pesquisa do Hospital de Força Aérea do Galeão (CAAE: 60756822.1.0000.5250), realizado entre março e agosto de 2023.

### **Amostra**

A coleta de dados envolveu 60 pilotos de caça de alta performance da FAB, englobando assim toda população de pilotos de caça brasileiros que compõe o quadro de trabalho dos esquadrões aéreos operadores das aeronaves F-5M e F-39 Gripen.

Foram considerados elegíveis para o estudo os pilotos militares que no momento da entrevista estavam designados para operar as aeronaves F-5M e F-39 Gripen, e que fossem integrantes de um dos três esquadrões de caça da primeira linha: Primeiro Grupo de Defesa Aérea (1º GDA), situado na Base Aérea de Anápolis, Goiás; Primeiro Grupo de Aviação de Caça (1º GAVCA), localizado na Base Aérea de Santa Cruz, Rio de Janeiro; Primeiro do Décimo Quarto Grupo de Aviação (1º/14º GAV), situado na Base Aérea de Canoas, Rio Grande do Sul.

Os critérios de exclusão adotados foram: militares com afastamentos por motivo de licença médica ou de curso e os que se recusaram a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Dessa forma a amostra foi composta por 58 pilotos voluntários.

### **Instrumentos**

Os dados para o presente estudo foram obtidos por meio da aplicação de instrumentos de autopreenchimento, sob a supervisão do pesquisador principal. Os

formulários foram aplicados em dois momentos, com intervalo máximo de 07 dias entre eles, no período de março a agosto de 2023.

O instrumento de pesquisa era composto de 3 questionários autoaplicáveis, sendo: um questionário sociodemográfico desenvolvido pelos autores, a Escala de Sentimento de Fadiga (ESF) de *Yoshitake* e a Escala de *Samn-Perelli* (ESP).

O questionário sociodemográfico consistiu em um instrumento de 16 perguntas, sendo 9 abertas e 7 de múltiplas escolhas, que buscava avaliar as variáveis demográficas, os hábitos de vida e a atividade militar.

A Escala de *Samn-Perelli* consiste em um *checklist* de 07 itens, dos quais o participante deve marcar apenas 01 das opções. As sentenças descrevem o estado de alerta do entrevistado no momento do preenchimento: 1. Totalmente alerta, bem desperto, extremamente disposto; 2. Muito ativo, responsivo, mas não em nível máximo; 3. Bem, relativamente revigorado; 4. Um pouco cansado, não totalmente disposto; 5. Moderadamente cansado, enfraquecido; 6. Muito cansado, com dificuldade de concentração; 7. Completamente exausto, incapaz de trabalhar efetivamente; (Cassiano, 2017).

A pontuação foi interpretada no padrão de escala *Likert* de 07 pontos, de modo que as respostas de 1 a 3 foram consideradas normais, 4 indicativa de fadiga leve, 5 de fadiga moderada, 6 e 7 indicativa de fadiga severa, conforme descrito por Samn & Perelli (1982)

A Escala de Sentimento de Fadiga (*Yoshitake*, 1971) consiste em um *checklist* de 30 itens que exploram a presença de sintomas classificados em três grupos: (A) sonolência e embotamento, (B) falta de capacidade para se concentrar e (C) projeção de desconforto físico (*Yoshitake*, 1978). Em que “A” representa sintomas físicos gerais, “C” sintomas sensoriais e neuronais e “B” sintomas puramente mentais (Celestino; Bucher-Maluschke; Marqueze, 2020).

As respostas foram apresentadas de forma binária (Sim ou Não) e a frequência do sentimento de fadiga (FSF) foi obtida diretamente a partir da soma das frequências médias dos sintomas em cada grupo  $(FA + FB + FC / 3)$ .

A pontuação de cada questionário poderia variar de 0 a 10, contudo foram considerados alterados os resultados superiores a 7, mesmo ponto de corte utilizado por

Celestino; Bucher-Maluschke; Marqueze (2020) no seu estudo de validação para pilotos brasileiros da linha aérea.

### **Análise estatística**

Para a análise descritiva da população estudada foram realizadas medidas de tendência central e de dispersão para mensuração das variáveis contínuas, e frequências simples para cada variável categórica. A distribuição e homogeneidade dos dados foram testadas pelo teste de *Kolmogorov-Smirnov*.

A confiabilidade/reprodutibilidade e a concordância do instrumento foram avaliados a partir do cálculo do coeficiente *Kappa* de *Cohen*, do Coeficiente de Correlação Intraclases (ICC) e do alfa de *Cronbach*.

Nas avaliações teste-reteste, utilizamos o coeficiente *Kappa* de *Cohen* para avaliar a concordância entre as respostas de cada item do instrumento nas duas aplicações realizadas. Foram adotados os critérios de *McHugh* (2012), que considera os seguintes níveis de concordância: 0-0,20: sem concordância; 0,21-0,39: mínima; 0,40-0,59: fraca; 0,60-0,79: moderada; 0,80-0,90: forte; >0,90: quase perfeita.

Para avaliação do teste-reteste dos domínios da Escala de Sensação de Fadiga (Sonolência, Concentração e Desconforto físico) e do escore total da escala foram calculados os Coeficientes de Correlação Interclasse (ICC), considerando os critérios de confiabilidade preconizados por *Koo & Li* (2016): <0,50: pobre; 0,50-0,75: moderada; 0,75-0,90: boa e >0,90: excelente.

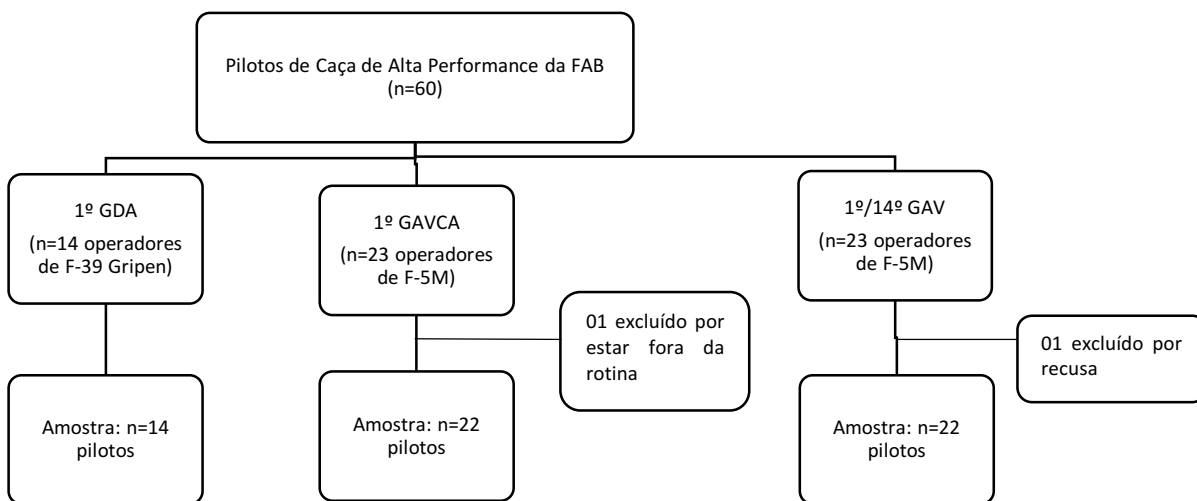
A consistência interna dos domínios e do escore final foram mensuradas utilizando-se o alfa de *Cronbach*, adotando como critério valores superiores a 0,70 (*Maroco; Garcia-Marques, 2006*).

Para a validação de critério, uma vez que não há um padrão-ouro para avaliar fadiga mental, optou-se por utilizar a Escala de *Samn-Perelli* (ESP) tendo em vista que esse é um instrumento preconizado pela OACI.

Os dados foram analisados utilizando-se o software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 25.0.

## Resultados

Toda a população dos pilotos de F-39 Gripen foi incluído na amostra, representando um total de 14 militares. Dos 46 pilotos brasileiros que representam a população dos operadores da aeronave F-5M, 44 (95,65%) foram incluídos na pesquisa. Dois pilotos de F-5M não foram incluídos, um por estar fora da rotina de voo do esquadrão no período do estudo, outro por não ter interesse de participar da pesquisa (Figura 1).



**Figura 1:** Fluxograma de recrutamento e seleção da amostra estudada.

A população de estudo foi composta por 58 pilotos de caça, todos do sexo masculino, com idade de 33,79 ( $\pm 3,38$ ) anos, maioria casados (81,0%) e com filhos (62,1%). Com 16,36  $\pm 3,65$  anos de carreira militar, estando distribuídos entre os postos de 1º Tenente (29,3%), Capitão (44,8%), Major (20,7%) e Tenente Coronel (5,2%), com média de 1.641,91  $\pm 420,72$  horas de voo, das quais 1.295,57  $\pm 387,54$  horas voadas em aeronaves de caça (Tabela 1).

Quanto aos hábitos de vida, 91,4% declaram-se não fumantes, enquanto apenas 5,2% declaram não fazer uso de bebidas alcoólicas. Em relação ao sono, 91,4% relataram dormir mais de 6 horas por dia, e apenas 3,4% necessitam utilizar algum tipo de medicamento para dormir. 62,1% dos avaliados costumam ser acionados no seu período de descanso (Tabela 1).

**Tabela 1:** Caracterização sociodemográfica dos pilotos de caça da FAB, 2023 (N=58)

<b>Variáveis Sociodemográficas</b>	<b>N (%)</b>	<b>Média (±DP)</b>
<b>Idade</b>		33,79 (3,38)
<b>Sexo</b>		
Masculino	58 (100,0)	
<b>Estado civil</b>		
Casado	47 (81,0)	
Vive com a companheira	01 (1,7)	
Divorciado / separado	02 (3,4)	
Solteiro	08 (13,8)	
<b>Possui filhos</b>		
Sim	36 (62,1)	
Não	22 (37,9)	
<b>Posto</b>		
Primeiro Tenente	17 (29,3)	
Capitão	26 (44,8)	
Major	12 (20,7)	
Tenente Coronel	03 (5,2)	
<b>Organização Militar (O.M.)</b>		
1 <sup>o</sup> GDA	14 (24,1)	
1 <sup>o</sup> GAVCA	22 (37,9)	
1 <sup>o</sup> /16 <sup>o</sup> GAV	22 (37,9)	
<b>Tempo de serviço (em anos)</b>		16,36 (3,65)
<b>Horas de voo totais</b>		1.641,91 (420,72)
<b>Horas de voo em aeronaves de caça</b>		1.295,57 (387,54)
<b>Tabagismo</b>		
Não fumante	53 (91,4)	
Fumantes ativos	03 (5,2)	
Ex-fumantes	02 (3,4)	
<b>Consumo de álcool</b>		
Não bebe	03 (5,2)	
Raramente bebe	17 (29,3)	
Bebe nos finais de semana	33 (56,9)	
Bebe de 3 a 4 vezes por semana	05 (8,6)	
<b>Sono no período de descanso</b>		
Mais de 6h	53 (91,4)	
Menos de 6h	05 (8,6)	
<b>Faz uso de medicamento para dormir</b>		
Sim	02 (3,4)	
Não	56 (96,6)	
<b>Costuma ser acionado no descanso?</b>		
Sim	36 (62,1)	
Não	22 (37,9)	

Para avaliar a confiabilidade da Escala de Sentimento de Fadiga, as respostas da primeira e segunda aplicação dos questionários foram comparadas. Como resultado observamos concordância superior a 90% nas respostas das perguntas 1, 3, 5, 8, 9, 12, 13, 16, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29 e 30. As respostas das perguntas 2, 6, 10, 11, 14, 15, 17, 18 e 23 apresentaram concordância superior a 80%, e as respostas das perguntas 4 e 7, concordância superior a 77% (Tabela 2).

As respostas das perguntas 3, 5, 8, 9, 24, 25, 27, 29 e 30 apresentaram kappa constante, apesar de apresentarem concordância elevada. Apenas as respostas as perguntas 2 e 21 não apresentaram um kappa com significância estatística. Todas as demais apresentaram kappa com  $p < 0,001$ , indicando uma boa confiabilidade entre as respostas das perguntas da ESF (Tabela 2).

**Tabela 2:** Percentual de concordância simples e coeficiente de Kappa de Cohen da Escala de Sentimento de Fadiga de *Yoshitake* (ESF) em pilotos de caça da FAB, 2023 (N=58).

Itens ESF	Concordância	Kappa	p valor
ESF1	96,6%	0,733	0,000
ESF2	87,9%	0,178	0,094
ESF3	96,6%	-	-
ESF4	77,6%	0,555	0,000
ESF5	98,6%	-	-
ESF6	84,5%	0,523	0,000
ESF7	79,3%	0,409	0,001
ESF8	98,3%	-	-
ESF9	98,3%	-	-
ESF10	81,0%	0,601	0,000
ESF11	84,5%	0,620	0,000
ESF12	96,5%	0,487	0,000
ESF13	94,8%	0,699	0,000
ESF14	86,2%	0,475	0,000
ESF15	89,6%	0,771	0,000
ESF16	93,1%	0,465	0,000
ESF17	81,0%	0,601	0,000
ESF18	84,4%	0,588	0,000
ESF19	91,3%	0,790	0,000
ESF20	98,3%	0,659	0,000
ESF21	91,4%	0,241	0,063

<b>ESF22</b>	98,3%	0,659	0,000
<b>ESF23</b>	84,4%	0,483	0,000
<b>ESF24</b>	100%	-	-
<b>ESF25</b>	94,8%	-	-
<b>ESF26</b>	94,8%	0,383	0,000
<b>ESF27</b>	100%	-	-
<b>ESF28</b>	96,6%	0,782	0,000
<b>ESF29</b>	98,3%	-	-
<b>ESF30</b>	98,3%	-	-

Os testes de confiabilidade entre os domínios da ESF e o escore de fadiga da ESP evidenciaram um Alfa de Chronbach superior a 0,800 para os domínios da sonolência, concentração e escore de fadiga da ESF (Tabela 3). Apenas o domínio desconforto físico apresentou um alfa de 0,747. Os escores de Fisher foram todos superiores a 3,948, com significância estatística ( $p = 0,000$ ).

**Tabela 3:** Análise de Confiabilidade entre a primeira e a segunda aplicação da Escala de Sentimento de Fadiga, em pilotos de caça da FAB, 2023.

<b>Domínios/Total</b>	<b>Alfa de Chronbach</b>	<b>ICC<sup>1</sup></b>	<b>IC 95%<sup>2</sup></b>	<b>F<sub>57-57</sub><sup>3</sup></b>	<b>P valor</b>
<b>Sonolência</b>	0,840	0,724	0,576-0,827	6,241	0,000
<b>Concentração</b>	0,907	0,828	0,726-0,894	10,739	0,000
<b>Desconforto Físico</b>	0,747	0,583	0,385-0,730	3,948	0,000
<b>Escore de Fadiga (ESF)</b>	0,909	0,826	0,720-0,894	10,979	0,000

<sup>1</sup>: Coeficiente de Correlação Interclasse

<sup>2</sup>: Intervalo de Confiança 95%

<sup>3</sup>: Teste Exato de Fisher, com grau de liberdade 57-57

Por fim realizou-se a análise da validade de critério entre os domínios da Escala de Sentimento de Fadiga e o escore de fadiga da Escala de *Samn-Perelli*. Os domínios da sonolência e da concentração apresentaram uma boa correlação com a ESP, com  $p < 0,05$ . O domínio do desconforto físico foi o que apresentou menor correlação ( $r = 0,161$ ). A avaliação dos escores de fadiga da ESF e a ESP evidenciou uma boa correlação, com  $p < 0,001$ , que permitiu identificar uma boa validade de critério entre as escalas (Tabela 4).

**Tabela 4:** Análise da Validade de Critério entre a Escala de Sentimento de Fadiga e a Escala de *Samn-Perelli*, para pilotos de caça da FAB, 2023.

Escala de Sentimento de Fadiga	Escala de Samn-Perelli	
	r	P valor
Sonolência	0,514	0,000
Concentração	0,300	0,022
Desconforto Físico	0,161	0,228
Score de Fadiga (ESF)	0,465	0,000

A aplicação da ESF não apresentou escores superiores ao ponto de corte estipulado. Contudo, quando avaliadas as pontuações dentro de cada domínio, verificou-se que 03 pilotos (5,2%) apresentaram pontuação maior ou igual a 7 no domínio concentração, podendo indicar alteração. Já a aplicação da ESP evidenciou que 22,4% dos pilotos consideravam-se fadigados, sendo que 20,7% diziam-se “um pouco cansado, não totalmente disposto” e 1,7% “moderadamente cansado, enfraquecido” (Tabela 5).

**Tabela 5:** Classificação do nível de fadiga de acordo com a ESP dos pilotos de caça da FAB, 2023 (N=58).

Classificação	Frequência	%
1. Totalmente alerta, bem desperto, extremamente disposto	9	15,5
2. Muito ativo, responsivo, mas não em nível máximo	19	32,8
3. Bem, relativamente revigorado	17	29,3
4. Um pouco cansado, não totalmente disposto	12	20,7
5. Moderadamente cansado, enfraquecido	1	1,7
6. Muito cansado, com dificuldade de concentração	0	0
7. Completamente exausto, incapaz de trabalhar efetivamente	0	0
Total	58	100,0

## Discussão

Os pilotos de caça são altamente qualificados e passam constantemente por treinamentos rigorosos a fim de que desenvolvam habilidades de voo excepcionais para operar aeronaves de alta performance, planejar missões complexas de combate e

desempenhar atitude de liderança mesmo diante de situações estressoras (Helldin, *et al.*, 2011; Zhou, *et al.*, 2021).

Necessitam de um conhecimento avançado de sistemas de armas, eletrônica e sistemas de bordo. São exigidos a ter resistência física e mental que os possibilite tomar decisões sob pressão ao mesmo tempo que suportam altas forças G durante manobras aéreas (Rabinowitz; Breitbach; Warner, 2009; Zhou, *et al.*, 2021).

Todas essas especificidades tornam essa população única e completamente diferente dos pilotos de linha aérea, nos quais a sonolência é o domínio da fadiga que mais impacta na segurança das operações, tanto pela privação de sono, quanto pelas escalas sucessivas de voo (Bourgeois-Bougrine, *et al.*, 2003). Apesar disso, as estratégias de gerenciamento de fadiga da FAB ainda são muito focadas na sonolência, e parecem não abranger as reais necessidades dos caçadores, que envolvem a análise de concentração e o desconforto físico.

As normativas internas da FAB impõem medidas prescritivas, principalmente em relação ao tempo de descanso entre as atividades aéreas e os fatores de sobrecarga autoprovocada (Brasil, 2022), mas tratam do tema da fadiga englobando todas as modalidades de aviação (caça, transporte, patrulha e reconhecimento), sem considerar as especificidades de cada uma, e não estabelecem ferramentas multidimensionais para a aferição da fadiga.

O Manual do Gerenciamento do Risco à Fadiga em Controladores de Tráfego Aéreo (CTA) é um dos documentos que melhor aborda a temática na FAB. Esse manual indica a *Karolinska Sleepness Scale* (KSS), a Escala de *Samn-Perelli* (ESP), a *NASA Task Load Index* (NASA TLX) e a *Psychomotor Vigilance Task* (PVT) para avaliação da fadiga em CTA (BRASIL, 2020) e está bastante alinhado com as recomendações da OACI. Contudo, essas ferramentas também não parecem adequadas aos riscos de fadiga aos quais os pilotos de caça estão expostos.

A KSS não é capaz de distinguir sonolência de fadiga, a NASA TLX é uma ferramenta voltada para análise da carga de trabalho e a PVT tem por objetivo medir a atenção sustentada e dar uma medida numérica de sonolência (Brasil, 2020; Gomes de Carvalho; De Souza Borges; Machado Cardoso Júnior, 2021). Assim, dentre os instrumentos preconizados, a ESP parece a mais apropriada para avaliar a fadiga

mental, mas só permite avaliar a fadiga do ponto de vista unidimensional do cansaço (Greenberg; Aislinn; Kirsten, 2016).

Dessa forma, a revisão da literatura possibilitou identificar a Escala de Sentimento de Fadiga como uma ferramenta extremamente promissora para a avaliar a fadiga mental no contexto da aviação de caça, pois, além da sonolência, ela permite avaliar a alteração do nível de concentração e o desconforto físico. Mas ao considerar que ela apenas havia sido validada para pilotos brasileiros de linha aérea, seria de fundamental importância avaliar se suas propriedades psicométricas seriam adequadas para a população dos pilotos de caça (Da Hora; Rego Monteiro; Arica, 2010).

Tendo em vista que o instrumento em questão avalia de maneira subjetiva os domínios da fadiga mental, o primeiro passo para o processo de validação consistiu na medida da confiabilidade da escala. Esse indicador é obtido a partir da comparação dos resultados em situações semelhantes e sucessivas, a fim de se medir a concordância entre os dados (Martins, 2006).

A confiabilidade e a precisão entre cada item da escala foram testados a partir do coeficiente de Kappa (Perroca; Gaidzinski, 2003) e do alfa de Chronbach. Esses resultados demonstram que as respostas da ESF, em geral, apresentaram uma concordância de mediana a excelente, com uma elevada confiabilidade entre os domínios da escala. Apenas o domínio desconforto físico apresentou um alfa inferior a 0,800.

Por fim, optou-se por analisar a validade de critério da ESF e a ESP. Esse método estabelece uma comparação entre o instrumento avaliado e algum critério ou ferramenta externa considerado padrão para aquele tipo de avaliação. Quanto mais os resultados do instrumento se relacionam com o padrão (critério), maior a validade de critério (Martins, 2006). Com esse procedimento foi possível identificar uma boa validade de critério entre as escalas, com  $p = 0,000$ .

Após a análise estatística que possibilitou a validação da ESF para os pilotos de caça da FAB, os pesquisadores optaram por analisar a prevalência da fadiga mental nessa amostra a partir da aplicação da ESF e da ESP.

A aplicação da Escala de *Samn-Perelli* permitiu a verificação de que 22,4% dos pilotos de caça avaliados possuíam algum grau de fadiga, sendo que um dos avaliados

chegou a relatar uma autopercepção de fadiga moderada. Esse achado é consistente com a revisão sistemática realizada por Zoppé e Almeida (2021) que evidenciou que a prevalência de fadiga, distúrbios de sono, desgastes físicos e mentais em pilotos pode variar de 29,5% até 90,6%.

Especificamente sobre a fadiga, a sua prevalência em um grupo de 456 pilotos portugueses chegou a 96,5%, com 91,4% deles relatando que já haviam cometido algum erro no *cockpit* em decorrência desse problema, mas que 81,6% nunca reportou seu nível de fadiga (Reis; Mestre; Canhão, 2013).

Outro estudo, realizado com 251 pilotos de linha aérea da Nova Zelândia, evidenciou que 30% deles reportou que a fadiga interferia em suas atividades sociais e 13% relatou interferência da fadiga sobre as suas atividades laborais em cerca de 3 vezes por semana ou mais (Petrie; Powell; Broadbent, 2004).

Entretanto, os resultados encontrados com a aplicação da ESP foram discrepantes em relação aos da aplicação da Escala de Sentimento de Fadiga, uma vez que esta não evidenciou escores superiores ao ponto de corte estabelecido pelo trabalho de validação de Celestino, Bucher-Maluschke & Marqueze (2020).

Essa discrepância de resultados se justifica por tratar-se de dois instrumentos que avaliam domínios diferentes da fadiga. Enquanto a ESP aponta apenas alteração no domínio do cansaço, a ESF avalia o grau de sonolência e embotamento do indivíduo, os sinais que indicam redução do nível de concentração e os sintomas indicativos de desconforto físico em decorrência da fadiga.

Cabe aqui discutir também que a utilização de um *checklist* de um único item, como é o caso da ESP, é mais passível de respostas inverossímeis e pode nem sempre refletir medidas objetivas de performance (Gomes de Carvalho; De Souza Borges; Machado Cardoso Júnior, 2021), o que poderia causar uma insegurança ao piloto militar, e reforçar o “medo” de reportar o cansaço e ser retirado do voo.

Nesse sentido, a utilização de um instrumento de avaliação multidimensional da fadiga mental e validado para a população de caçadores poderá refletir melhor a complexidade da rotina do piloto militar e aumentar a segurança de que ao responder a um questionário que engloba os diferentes aspectos da sua atividade aérea, os resultados serão interpretados dentro de uma cultura justa. Dessa forma, tanto o piloto, quanto o seu escalante, compreenderão que uma alteração no instrumento de gerenciamento de

fadiga de fato indica a necessidade de retirada do voo, em prol da segurança operacional.

Dentre as limitações desse estudo, é preciso considerar que a não existência de uma ferramenta padrão-ouro multidimensional para a fadiga mental em pilotos pode dificultar a análise dos resultados. Além disso, é importante que a fadiga seja avaliada de maneira contínua e que haja um banco de dados que permita compreender os fatores de risco associadas a ela (Gomes de Carvalho; De Souza Borges; Machado Cardoso Júnior, 2021), e até o presente a FAB não possui uma metodologia bem estabelecida para avaliação da fadiga mental em pilotos de caça.

Além disso, é importante destacar que a cultura existente entre os pilotos militares brasileiros é de que se evita referir qualquer alteração física ou mental, pois não querem ficar afastados dos voos. Diversas estratégias foram utilizadas para mitigar essa situação, como briefing com profissionais da convivência e da confiança dos pilotos, reforço do sigilo das informações; mas é preciso considerar a possibilidade de vieses no preenchimento do instrumento.

## **Conclusão**

O presente estudo avaliou as propriedades psicométricas da Escala de Sentimento de Fadiga de *Yoshitake* em pilotos de caça da Força Aérea Brasileira e demonstrou que essa é uma ferramenta válida e acurada para a avaliação da fadiga mental nessa população.

Entretanto, ainda são necessários mais estudos para avaliar a metodologia mais adequadas de gerenciamento do risco de fadiga nos esquadrões de caça, a fim de que sejam definidas as frequências de aplicação e as medidas a serem tomadas quando identificados valores elevados de fadiga.

Além disso, os reais fatores contribuintes para o desenvolvimento da fadiga nessa população ainda não foram completamente elucidados. Identificá-los seria de grande relevância para a criação de estratégias de enfrentamento e mitigação do problema a fim de se elevar a segurança operacional e permitir uma melhor performance dos pilotos de caça da FAB.

## Referências

- AKERSTEDT, T. Consensus Statement: Fatigue and accidents in transport operations. **Journal of Sleep Research**, v. 9, n. 4, p. 395–395, 2000. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2869.2000.00228.x>. Acesso em: 10 nov. 2023.
- BARKER, L. M.; NUSSBAUM, M. A. Fatigue, performance and the work environment: a survey of registered nurses: Fatigue, performance and the work environment. **Journal of Advanced Nursing**, v. 67, n. 6, p. 1370–1382, 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2648.2010.05597.x>. Acesso em: 20 ago. 2021.
- BOURGEOIS-BOUGRINE, S. et al. Perceived Fatigue for Short- and Long-Haul Flights: A Survey of 739 Airline Pilots. v. 74, n. 10, p. 16, 2003. Disponível em: [https://fatiguemanagersnetwork.org/wp-content/uploads/Bourgeois-Bougrine-et-al.2003\\_Perceived-Fatigue-for-Short-and-Long-Haul-Flights.pdf](https://fatiguemanagersnetwork.org/wp-content/uploads/Bourgeois-Bougrine-et-al.2003_Perceived-Fatigue-for-Short-and-Long-Haul-Flights.pdf). Acesso em: 26 ago. 2021.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. DECEA. Portaria DECEA Nº 258/DGCEA, de 11 de novembro de 2020. Aprova a edição do MCA 81-1 “Manual do Gerenciamento do Risco à Fadiga no ATC”. **Boletim do Comando da Aeronáutica nº 206**, de 24 de julho de 2020.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. COMPREP. Portaria COMPREP Nº 1.738/COMPREP, de 10 de janeiro de 2023. Aprova a reedição da “Coletânea de Normas do Comando de Preparo sobre Segurança de Voo e do Trabalho” (NOPREP/SGV) e inclui a NOPREP/SGV/01D “Fadiga de Voo”, de 19 de setembro de 2022. Disponível em: <https://www.sislaer.fab.mil.br/terminalcendoc/Busca/Download?codigoArquivo=35060>. Acesso em: 7 fev. 2023.
- CALDWELL, J. A. Fatigue in aviation. **Travel Medicine and Infectious Disease**, v. 3, n. 2, p. 85–96, 2005. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1477893904001012>. Acesso em: 24 ago. 2021.
- CASSIANO, S. K. A Fadiga em Foco na Aviação: Adaptação Brasileira da Samn Perelli Scale. **Revista Conexão Sipaer**, v. 8, n. 3, p. 19–28, 2017. Disponível em: <http://conexaosipaer.com.br/index.php/sipaer/article/view/458>. Acesso em: 3 fev. 2023.
- CELESTINO, V. R. R.; BUCHER-MALUSCHKE, J. S. N. F.; MARQUEZE, E. C. Fatigue at Work: Scale Validation with Airline Pilots. **BAR - Brazilian Administration Review**, v. 17, n. 3, p. e190031, 2020. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1807-76922020000300303&tlng=em](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-76922020000300303&tlng=em). Acesso em: 18 ago. 2021.
- DA HORA, H. R. M.; REGO MONTEIRO, G. T.; ARICA, J. Confiabilidade em Questionários para Qualidade: Um Estudo com o Coeficiente Alfa de Cronbach. **Produto & Produção**, v. 11, n. 2, 24 jun. 2010. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/ProdutoProducao/article/view/9321>. Acesso em: 16 out. 2023.
- DE VASCONCELOS, C. A. et al. Speech Analysis for Fatigue and Sleepiness Detection of a Pilot. **Aerospace Medicine and Human Performance**, v. 90, n. 4, p.

415–418, 1 abr. 2019. Disponível em: <https://www.ingentaconnect.com/content/10.3357/AMHP.5134.2019>. Acesso em: 23 ago. 2022.

DI STASI, L. L. *et al.* Towards a driver fatigue test based on the saccadic main sequence: A partial validation by subjective report data. **Transportation Research Part C: Emerging Technologies**, v. 21, n. 1, p. 122–133, abr. 2012. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0968090X1100101X>. Acesso em: 4 out. 2021.

DIAZ-PIEDRA, C. *et al.* Fatigue in the military: towards a fatigue detection test based on the saccadic velocity. **Physiological Measurement**, v. 37, n. 9, p. 62–75, 2016. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/0967-3334/37/9/N62>. Acesso em: 25 set. 2021.

FISCHER, F. M. Condições de trabalho e de vida em trabalhadores de setor petroquímico. p. <360>-<360>, 1990. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-92642?lang=pt>. Acesso em: 3 mar. 2022.

GAINES, A. R.; MORRIS, M. B.; GUNZELMANN, G. Fatigue-Related Aviation Mishaps. **Aerospace Medicine and Human Performance**, v. 91, n. 5, p. 440–447, 1 maio 2020. Disponível em: <https://www.ingentaconnect.com/content/10.3357/AMHP.5515.2020>. Acesso em: 28 fev. 2022.

GOMES DE CARVALHO, L. M.; DE SOUZA BORGES, S. F.; MACHADO CARDOSO JÚNIOR, M. Fatigue Assessment Methods Applied to Air Traffic Control – A Bibliometric Analysis. Em: BLACK, N. L.; NEUMANN, W. P.; NOY, I. (Eds.). **Proceedings of the 21st Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2021)**. Lecture Notes in Networks and Systems. Cham: Springer International Publishing, 2021. v. 221p. 136–142. Disponível em: [https://link.springer.com/10.1007/978-3-030-74608-7\\_18](https://link.springer.com/10.1007/978-3-030-74608-7_18). Acesso em: 10 mar. 2023.

GREENBERG, S.; AISLINN, P.; KIRSTEN, D. Development and Validation of the Fatigue State Questionnaire: Preliminary Findings. **The Open Psychology Journal**, v. 9, n. 1, p. 50–65, 30 jun. 2016. Disponível em: <https://openpsychologyjournal.com/VOLUME/9/PAGE/50/>. Acesso em: 16 out. 2023.

HARTZLER, B. M. *et al.* Predicting performance during chronic sleep loss: identification of factors sensitive to individual fatigue resistance. Dayton (OH): Naval Medical Research Unit, Wright-Patterson Air Force Base; 2015. **Report No.: NAMRU-D-15-47**. 2015. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA614085.pdf>. Acesso em 17 fev. 2022.

HELLDIN, T. *et al.* The applicability of human-centred automation guidelines in the fighter aircraft domain. In: THE 29TH ANNUAL EUROPEAN CONFERENCE, 2011, Rostock, Germany. **Anais [...]**. Rostock, Germany, ACM Press, 2011. Disponível em: <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2074712.2074727>. Acesso em: 28 fev. 2022

HU, X.; LODEWIJKS, G. Detecting fatigue in car drivers and aircraft pilots by using non-invasive measures: The value of differentiation of sleepiness and mental fatigue. **Journal of Safety Research**, v. 72, p. 173–187, 2020. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022437519306735>. Acesso em: 18 ago.

2021.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. ICAO. **Manual for the Oversight of Fatigue Management Approaches**. 2019. Disponível em: [https://www.icao.int/safety/fatiguemanagement/FRMS%20Tools/9966\\_unedited\\_en.pdf](https://www.icao.int/safety/fatiguemanagement/FRMS%20Tools/9966_unedited_en.pdf). Acesso em: 28 fev. 2022.

KOO, T. K.; LI, M. Y. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. **Journal of Chiropractic Medicine**, v. 15, n. 2, p. 155–163, 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4913118/>. Acesso em: 18 out. 2023.

LANGSTON, V.; GOULD, M.; GREENBERG, N. Culture: What Is Its Effect on Stress in the Military? **Military Medicine**, v. 172, n. 9, p. 931–935, 2007. Disponível em: <https://academic.oup.com/milmed/article/172/9/931-935/4283408>. Acesso em: 24 ago. 2021.

MAROCO, J.; GARCIA-MARQUES, T. Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas? **Laboratório de Psicologia**, v. 4, n. 1, p. 65–90, 2006. Disponível em: <http://publicacoes.ispa.pt/index.php/lp/article/viewFile/763/706>. Acesso em: 18 out. 2023.

MARTIN, K. *et al.* Physiological Factors Which Influence Cognitive Performance in Military Personnel. **Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society**, v. 62, n. 1, p. 93–123, fev. 2020. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0018720819841757>. Acesso em: 9 mar. 2023.

MARTINS, G. DE A. Sobre confiabilidade e validade. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 8, n. 20, p. 22, 2006. Disponível em: <http://www.spell.org.br/documentos/ver/6471/sobre-confiabilidade-e-validade/i/pt-br>. Acesso em: 16 out. 2023.

MCHUGH, M. L. Interrater reliability: the kappa statistic. **Biochemia Medica**, p. 276–282, 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3900052/>. Acesso em: 18 out. 2023.

MOTA, D. D. C. DE F.; CRUZ, D. DE A. L. M. DA; PIMENTA, C. A. DE M. Fadiga: uma análise do conceito. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 18, n. 3, p. 285–293, set. 2005. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-21002005000300009&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-21002005000300009&lng=pt&tlng=pt). Acesso em: 19 out. 2021.

PERROCA, M. G.; GAIDZINSKI, R. R. Assessing the interrater reliability of an instrument for classifying patients – Kappa quotient. **Rev Esc Enferm USP**, v. 37, n. 1, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reeusp/a/GjLgqxS67C4w3zzJsXxZTcw/>. Acesso em: 16 out. 2023.

PETRIE, K. J.; POWELL, D.; BROADBENT, E. Fatigue self-management strategies and reported fatigue in international pilots. **Ergonomics**, v. 47, n. 5, p. 461–468, 15 abr. 2004. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0014013031000085653>. Acesso em: 24 ago. 2021.

PRESTON, F. S. Measurement of Pilot Fatigue. **Occupational Medicine**, v. 17, n. 2, p. 52–56, 1967. Disponível em: <https://academic.oup.com/occmed/article-lookup/doi/10.1093/occmed/17.2.52>. Acesso em: 18 ago. 2021.

RABINOWITZ, Y. G.; BREITBACH, J. E.; WARNER, C. H. Managing Aviator

Fatigue in a Deployed Environment: The Relationship Between Fatigue and Neurocognitive Functioning. **Military Medicine**, v. 174, n. 4, p. 358–362, abr. 2009. Disponível em: <https://academic.oup.com/milmed/article/174/4/358-362/4333793>. Acesso em: 24 ago. 2021.

RAHIMIAN AGHDAM, S. *et al.* Fatigue Assessment Scales: A comprehensive literature review. **Archives of Hygiene Sciences**, v. 8, n. 3, p. 145–153, 2019. Disponível em: <http://jhygiene.muq.ac.ir/article-1-399-en.html>. Acesso em: 30 ago. 2021.

REIS, C.; MESTRE, C.; CANHÃO, H. Prevalence of Fatigue in a Group of Airline Pilots. **Aviation, Space, and Environmental Medicine**, v. 84, n. 8, p. 828–833, 1 ago. 2013. Disponível em: <http://openurl.ingenta.com/content/xref?genre=article&issn=0095-6562&volume=84&issue=8&page=828>. Acesso em: 29 ago, 2023.

SAMN, S. W.; PERELLI, L. P. Estimating aircrew fatigue: A technique with application to airlift operations. 1982. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a125319.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2022.

YOSHITAKE, H. Relations between the Symptoms and the Feeling of Fatigue. **Ergonomics**, v. 14, n. 1, p. 175–186, 1971. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00140137108931236>. Acesso em: 20 ago. 2021.

YOSHITAKE, H. Three Characteristic Patterns of Subjective Fatigue Symptoms. **Ergonomics**, v. 21, n. 3, p. 231–233, 1978. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00140137808931718>. Acesso em: 20 ago. 2021.

ZHOU, B. *et al.* Physiological Characteristics and Operational Performance of Pilots in the High Temperature and Humidity Fighter Cockpit Environments. **Sensors (Basel, Switzerland)**, v. 21, n. 17, p. 1–15, 2021. Disponível em: <https://academic.oup.com/milmed/article/174/4/358/4333793>. Acesso em: 28 fev. 2022.

ZOPPÉ, M.; ALMEIDA, T. L. A SAÚDE MENTAL DOS PILOTOS DE AVIÃO: UMA ANÁLISE SISTEMÁTICA DA LITERATURA. **Revista Engenharia e Tecnologia Aplicada - UNG-Ser**, v. 5, n. 1, p. 5, 5 nov. 2021. Disponível em: <http://revistas.ung.br/index.php/engenhariaetecnologia/article/view/4741>. Acesso em: 6 out. 2023.

## **Artigo 2 – Avaliação da fadiga mental e de seus fatores de risco em pilotos de caça da Força Aérea Brasileira**

### **Resumo**

**Introdução:** A fadiga é um estado fisiológico em que as capacidades mentais e físicas de um indivíduo estão reduzidas. É um fenômeno multicausal, multifatorial, pode interferir nas diversas dimensões da vida humana e caracteriza-se por uma instalação gradual. No contexto da aviação, pode impactar diretamente na segurança das operações, entretanto a sua detecção depende da utilização de ferramentas subjetivas, cuja eficácia depende da compreensão dos fatores contribuintes para o seu desenvolvimento. **Objetivo:** avaliar os fatores de risco relacionado a fadiga mental em pilotos de caça de alta performance da Força Aérea Brasileira (FAB) e identificar o perfil dessa população. **Metodologia:** foram avaliados 58 pilotos a partir da aplicação de questionário sociodemográfico, da Escala de Sentimento de Fadiga de *Yoshitake*, do DASS-21, do WHOQOL BREF e do IPAQ-curto. Os dados estatísticos foram analisados com o software SPSS versão 25.0. **Resultados:** o grau de satisfação com o domínio social e o nível de ansiedade foram fatores de risco para o desenvolvimento de fadiga nessa população ( $p < 0,05$ ). Por outro lado, o grau de satisfação com o domínio psicológico foi fator protetor ( $p < 0,001$ ). **Conclusão:** os pilotos de caça estão sujeitos ao risco de fadiga mental e a compreensão dos fatores relacionados a ela são de suma importância para o planejamento de estratégias de gerenciamento de risco de fadiga nessa população.

**Palavras-chave:** fadiga mental; piloto; militar.

### **Introdução**

A fadiga é um estado fisiológico em que as capacidades mentais e físicas de um indivíduo estão reduzidas (International Civil Aviation Organization, 2020). Possui múltiplas causas, pode interferir nas diversas dimensões da vida humana e caracteriza-se por uma instalação gradual (Persson; Persson, 2016).

É um fenômeno altamente complexo, acumulativo e depende da intensidade, da duração e do tempo de exposição ao fator psicológico desencadeante. Além disso, pode

ser persistente e desproporcional ao nível de atividade habitualmente realizada (Boksem; Tops, 2008, Carvalho *et al.*, 2018; Hu; Lodewijks, 2020).

Uma grande variedade de fatores podem estar envolvidos na ocorrência de fadiga, desde fatores endógenos como o ciclo circadiano, o tempo que permanece acordado, o estresse, a privação de sono, e a apneia do sono, até os exógenos como a carga de trabalho cognitivo, as escalas de atividades, a rotina, as interações com o ambiente físico e as relações interpessoais (Akerstedt, 2000; Hu; Lodewijks, 2020; Gomes de Carvalho; De Souza Borges; Machado Cardoso Júnior, 2021).

Os pilotos, especialmente os militares, apresentam elevado risco de desenvolver desordens mentais (Mulder; De Rooy, 2018; Ahmadi; Alireza, 2007; Bricknell, 2021). Essa maior vulnerabilidade está associada às peculiaridades da atividade militar que envolvem a disciplina austera, estrutura hierárquica rígida, treinamento físico intenso, regras estritas e situações de separação da família e amigos (Nasioudis *et al.*, 2015; Antunes Dorneles; De Lima Dalmolin; De Souza Moreira, 2017; Martin *et al.*, 2019; Martin *et al.*, 2020).

Dentre os pilotos militares, destacam-se os caçadores, que além de todos esses fatores ainda estão expostos ao espaço reduzido da cabine, à baixa luminosidade, ao ruído, à vibração, à variação nos níveis de oxigênio, à radiação, à hipóxia, à temperatura e à umidade elevadas dentro do *cockpit* (Preston, 1967; Vasconcelos, 2019; Hu; Lodewijks, 2020; Zhou *et al.*, 2021; Wingelaar-Jagt *et al.*, 2021).

Os pilotos de caça também precisam suportar as elevadas cargas G durante as manobras de combate, e lidar com a grande quantidade de informações dos instrumentos da cabine, dos sistemas de comunicação, dos armamentos, do controle de solo e dos ambientes táticos dos campos de batalha (Mohanavelu *et al.*, 2020; Helldin *et al.*, 2011). Todos esses fatores tornam a população de pilotos de caça ainda mais vulnerável ao desenvolvimento da fadiga mental.

Como resultado da fadiga os pilotos podem experimentar uma redução do nível de atenção, menor capacidade de processamento de informações, reação lentificada (Gaines; Morris; Gunzelmann, 2020), e prejuízos na tomada de decisões (Kelley; Feltman; Curry, 2018), que podem acarretar em grande risco para a segurança de voo (Dai *et al.*, 2018).

Apesar de os fatores causadores de fadiga próprios da aviação de caça já serem bem estabelecidos na literatura, poucos são os estudos que avaliaram a influência dos aspectos sociais, emocionais e de hábitos de vida dessa população sobre o desenvolvimento da fadiga mental.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os fatores de risco relacionado a fadiga mental em pilotos de caça de alta performance da Força Aérea Brasileira (FAB) e identificar o perfil dessa população.

### **Metodologia**

Foi desenvolvido um estudo transversal, no período entre março e agosto de 2023, com os 60 militares que compõem a população de pilotos de caça da Força Aérea Brasileira.

Compuseram a amostra os 58 pilotos, voluntários, que atenderam aos critérios de inclusão: pilotos militares que no momento da entrevista estavam designados para operar as aeronaves F-5M e F-39 Gripen, e que fossem integrantes de um dos três esquadrões de caça da primeira linha (Primeiro Grupo de Defesa Aérea (1º GDA), situado na Base Aérea de Anápolis, Goiás; Primeiro Grupo de Aviação de Caça (1º GAVCA), localizado na Base Aérea de Santa Cruz, Rio de Janeiro; Primeiro do Décimo Quarto Grupo de Aviação (1º/14º GAV), situado na Base Aérea de Canoas, Rio Grande do Sul.

Dois pilotos não foram incluídos por atenderem a algum dos critérios de exclusão: militares afastados por motivo de licença médica ou de curso e os que se recusaram a assinatura o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foi aplicada uma ferramenta composta por um questionário sociodemográfico desenvolvido pelos autores, a Escala de Sentimento de Fadiga (ESF) de *Yoshitake*, o Instrumento de Avaliação da Qualidade de Vida da Organização Mundial da Saúde (WHOQOL SRBP Bref), a Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse (DASS-21) e o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ - curto).

O questionário sociodemográfico consistiu em um instrumento de 16 perguntas, sendo 9 abertas e 7 de múltiplas escolhas, que buscavam avaliar as variáveis sociais, demográficas, os hábitos de vida e a atividade militar.

A Escala de Sentimento de Fadiga (Yoshitake, 1971), é um instrumento validado

para pilotos brasileiros de linhas aéreas (Celestino, Bucher-Maluschke & Marqueze, 2020) e consiste em um *checklist* de 30 itens, que exploram a presença de sintomas classificados em três grupos: (A) sonolência e embotamento; (B) falta de capacidade para se concentrar; (C) projeção de desconforto físico. As respostas foram dadas de forma binária (Sim ou Não) e a frequência do sentimento de fadiga (FSF) foi obtida diretamente a partir da soma das frequências médias dos sintomas em cada grupo  $(FA + FB + FC / 3)$ . A pontuação de cada questionário poderia variar de 0 a 10, contudo foram considerados alterados os resultados superiores a 7.

O instrumento de avaliação da qualidade de vida da Organização Mundial da Saúde (WHOQOL SRBP Bref) é um questionário validado para a população brasileira (Zimpel, *et al.*, 2019), com 26 perguntas divididas em 04 domínios, que buscam avaliar aspectos físicos, psicológicos, sociais, ambientais e de crenças dos entrevistados. Quanto maior a pontuação, maior é o nível de satisfação do respondedor em relação a cada um desses domínios.

O Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ - versão curta) é um questionário validado para a população brasileira (Matsudo, *et al.*, 2001), composto de 07 perguntas abertas que possibilitam classificar o grau de atividade física de cada indivíduo em baixa, moderada ou alta (Cabral, *et al.*, 2019).

A Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse (DASS-21) é validada para a população brasileira (Vignola; Tucci, 2014), e avalia o grau em que cada um dos participantes experimentou cada um desses sintomas na última semana. Ela é composta de 21 perguntas que devem ser respondidas através da escala *Likert* de 04 pontos, sendo 0 (não se aplica a mim) e 3 (aplica-se muito a mim, ou a maior parte do tempo). Quanto maiores as pontuações para depressão, ansiedade e estresse, maiores são as ocorrências dessas alterações mentais.

A análise estatística consistiu na utilização de medidas de tendência central e de dispersão para as variáveis contínuas e medidas de frequências simples para as variáveis categóricas.

Para testar a normalidade das variáveis contínuas, foi realizado o teste *Kolmogorov-Smirnov*, que indicou que as variáveis não apresentaram distribuição normal. Dessa forma, optou-se pela utilização da correlação de *Spearman*,

considerando-se nível de significância de 5%. Para avaliar a associação entre as variáveis estudadas e fadiga, foram utilizadas as razões de prevalência e, para ajuste do modelo, utilizamos a regressão linear. Foram incluídas todas as variáveis analisadas no modelo inicial e considerou-se para o modelo final as variáveis com  $p < 0,05$ .

Os dados foram analisados utilizando-se o software Estatístico para Ciências Sociais (*Statistical Package for Social Sciences/ SPSS*) versão 25.0. A pesquisa foi aprovada pelo Conselho de Ética e Pesquisa do Hospital de Força Aérea do Galeão (CAAE: 60756822.1.0000.5250).

## Resultados

A amostra foi caracterizada por 58 pilotos do sexo masculino, sendo 14 militares operadores do F-39 Gripen e 44 pilotos da aeronave F-5M. A idade média correspondeu a 33,79 anos ( $\pm 3,38$ ), com amplitude de 29 a 42 anos, e 44,8% ocupavam o posto de Capitão. A média de horas de voo referida foi de 1.641,91 horas, das quais 1.295,57 horas foram em aeronaves de caça. Com relação ao estado marital, 13,8% eram solteiros e 62,1% têm filho(s) (Tabela 1).

Quanto aos hábitos de vida, 91,4% declararam-se não fumantes, 5,2% declararam não fazer uso de bebidas alcoólicas, 91,4% relataram dormir mais de 6 horas por dia, e apenas 3,4% afirmaram necessitar utilizar algum tipo de medicamento para dormir. 62,1% dos avaliados costumam ser acionados no seu período de descanso (Tabela 1).

**Tabela 1:** Caracterização dos 58 pilotos de caça da FAB, em 2023 – variáveis relacionadas a trabalho, sociodemográfica e de hábitos de vida.

Variáveis	N (%)	Média ( $\pm$ DP)
<b>Idade</b>		33,79 (3,38)
<b>Posto</b>		
Primeiro Tenente	17 (29,3)	
Capitão	26 (44,8)	
Major	12 (20,7)	
Tenente Coronel	03 (5,2)	
<b>Organização Militar (O.M.)</b>		
1° GDA	14 (24,1)	
1° GAVCA	22 (37,9)	
1°/16° GAV	22 (37,9)	
<b>Tempo de serviço (em anos)</b>		16,36 (3,65)

<b>Horas de voo totais</b>	1.641,91 (420,72)
<b>Horas de voo em aeronaves de caça</b>	1.295,57 (387,54)
<b>Estado civil</b>	
Casado	47 (81,0)
Vive com a companheira	01 (1,7)
Divorciado / separado	02 (3,4)
Solteiro	08 (13,8)
<b>Possui filhos</b>	
Sim	36 (62,1)
Não	22 (37,9)
<b>Tabagismo</b>	
Não fumante	53 (91,4)
Fumantes ativos	03 (5,2)
Ex-fumantes	02 (3,4)
<b>Consumo de álcool</b>	
Não bebe	03 (5,2)
Raramente bebe	17 (29,3)
Bebe nos finais de semana	33 (56,9)
Bebe de 3 a 4 vezes por semana	05 (8,6)
<b>Sono no período de descanso</b>	
Mais de 6h	53 (91,4)
Menos de 6h	05 (8,6)
<b>Faz uso de medicamento para dormir</b>	
Sim	02 (3,4)
Não	56 (96,6)
<b>Costuma ser acionado no descanso?</b>	
Sim	36 (62,1)
Não	22 (37,9)

A aplicação do WHOQOL SRBP Bref evidenciou que 93,1% dos pilotos estavam satisfeitos com a sua qualidade de vida, 84,5 % com a sua saúde, 70,7% com o domínio físico, 65,5% com o domínio psicológico, 75,9% com o domínio das relações sociais e 41,4 % com o domínio ambiental (Tabela 2).

**Tabela 2:** Avaliação da qualidade de vida, de acordo com Escores da WHOQOL SRBP Bref por domínios dos pilotos de caça da FAB, 2023 (N=58)

Classificação	Domínio Físico	Domínio Psicológico	Domínio Social	Domínio Ambiental	Qualidade de Vida	Qualidade de Saúde
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
<b>Precisa Melhorar</b>	0 (0)	2 (3,4)	1 (1,7)	2 (3,4)	0 (0)	1 (1,7)

<b>Regular</b>	17 (29,3)	18 (31)	13 (22,4)	32 (55,2)	4 (6,9)	8 (13,8)
<b>Boa</b>	38 (65,5)	37 (63,8)	33 (56,9)	24 (41,4)	35 (60,3)	37 (63,8)
<b>Muito Boa</b>	3 (5,2)	1 (1,7)	11 (19)	0 (0)	19 (32,8)	12 (20,7)

A DASS-21 apontou que nenhum dos pilotos apresentava níveis elevados de estresse, 15,5% deles apresentavam algum grau de ansiedade, sendo que 1,7% foram classificados com ansiedade severa. E 22,4% relataram algum grau de depressão, sendo que 1,7% referiram depressão severa (Tabela 3).

**Tabela 3:** Avaliação dos escores da DASS-21, por domínio, dos pilotos de caça da FAB, 2023 (N=58)

<b>Classificação</b>	<b>Estresse N (%)</b>	<b>Ansiedade N (%)</b>	<b>Depressão N (%)</b>
<b>Normal</b>	58 (100)	49 (84,5)	45 (77,6)
<b>Leve</b>	0 (0)	3 (5,2)	10 (17,2)
<b>Moderado</b>	0 (0)	5 (8,6)	2 (3,4)
<b>Severo</b>	0 (0)	1 (1,7)	1 (1,7)
<b>Extremamente Severo</b>	0 (0)	0 (0)	0 (0)

Em relação a prática de atividade física, 37,3% dos pilotos mostravam-se muito ativos, 33,9% ativos, 10,2% irregularmente ativos A, 15,3% irregularmente ativos B e 1,7% sedentário (Tabela 4).

**Tabela 4:** Classificação de nível de atividade física de acordo com o IPAQ curto, dos pilotos de caça da FAB, 2023 (N=58).

<b>Classificação</b>	<b>Frequência</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
1. Sedentário	1	1,7
2. Irregularmente ativo B	9	15,3
3. Irregularmente ativo A	6	10,2
4. Ativo	20	33,9
5. Muito Ativo	22	37,3

A aplicação da Escala de Sentimento de Fadiga (ESF) de *Yoshitake* não apresentou escores superiores ao ponto de corte 7, utilizado como referência. Contudo, quando avaliadas as pontuações dentro de cada domínio, verificou-se que 03 pilotos (5,2%) apresentaram pontuação maior ou igual a 7, podendo indicar alteração (Tabela 5).

**Tabela 5:** Classificação do nível de sentimento de fadiga de acordo com a ESF de *Yoshitake* por domínio dos pilotos de caça da FAB, 2023 (N=58).

Domínio	Média ( $\pm$ DP)	Mínimo	Máximo
<b>Domínio Sonolência</b>	1,59 (1,57)	0	6
<b>Domínio Alteração da Concentração</b>	2,84 (1,92)	0	9
<b>Domínio Desconforto Físico</b>	0,53 (0,90)	0	4
<b>Score Final</b>	1,66 (1,20)	0	5,67

Após realizar a verificação de normalidade dos dados pelo teste de *Kolmogorov-Smirnov*, foram realizados os testes de correlação de *Spearman* que permitiram identificar que quanto maior a idade do piloto, mais filhos ele possuía, assim como mais horas de voo totais e horas de voo em aeronaves de caça ( $p < 0,01$ ). Os resultados apontaram que quanto maior o tempo de serviço relatado pelo participante, maior era o consumo de bebida alcoólica relatado ( $p < 0,05$ ) (Tabela 6).

**Tabela 6:** Correlações de *Spearman* entre os dados do questionário sociodemográfico, dos 58 pilotos de caça da FAB, 2023.

	Idade	Número de filhos	Álcool
<b>Número de filhos</b>	0,580**	-	0,214
<b>Tempo de serviço (anos completos)</b>	0,896**	0,574**	0,288*
<b>Horas de voo totais</b>	0,837**	0,477**	0,185
<b>Horas de voo em aeronaves de caça</b>	0,757**	0,473**	0,061
<b>Faz uso de medicamentos para dormir?</b>	0,289*	0,188	-

\*\* correlação é significativa ao nível 0,01 (2 extremidades)

\* correlação é significativa ao nível 0,05 (2 extremidades)

Na tabela 7 observamos uma correlação positiva entre o domínio concentração da ESF e os escores de estresse, ansiedade e depressão da DASS-21 ( $p < 0,01$ ). A correlação também foi positiva entre o domínio sonolência e o escore de ansiedade ( $p < 0,01$ ). Os escores de estresse ( $p < 0,05$ ), ansiedade e depressão ( $p < 0,01$ ) e a pontuação na ESF de *Yoshitake* também apresentaram uma correlação positiva. Além disso, houve uma correlação positiva entre o maior consumo de tabaco e os valores mais elevados em todos os domínios da DASS-21 ( $p < 0,05$ ).

Quanto aos domínios da WHOQOL SRBP Bref, o nível de satisfação com a qualidade de vida e com a condição de saúde teve uma correlação negativa com os índices de fadiga pela Escala de Sentimento de Fadiga de *Yoshitake* ( $p < 0,01$ ). E o grau de satisfação com o meio ambiente ( $p < 0,01$ ) e a qualidade de saúde ( $p < 0,05$ ) teve uma correlação positiva com o consumo de álcool (Tabela 7).

**Tabela 7:** Correlações de *Spearman* entre ESF e a DASS-21, a WHOQOL SRBP Bref e a IPAQ - curta dos 58 pilotos de caça da FAB, 2023.

	Domínio Sonolência (ESF)	Domínio Concentração (ESF)	Domínio Físico (ESF)	Escore de Fadiga (ESF)	Tabagismo	Álcool
Domínio Sonolência (ESF)	-	-	-	-	0,028	-0,061
Domínio Concentração (ESF)	0,506**	-	-	-	0,243	-0,055
Domínio Físico (ESF)	0,311*	0,416**	-	-	0,056	-0,025
Escore de Fadiga (ESF)	0,848**	0,848**	0,562**	-	0,125	-0,067
Domínio Estresse (DASS)	0,120	0,497**	0,088	0,335*	0,418**	-0,015
Domínio Ansiedade (DASS)	0,346**	0,607**	0,106	0,510**	0,305*	0,046
Domínio Depressão (DASS)	0,223	0,541**	0,121	0,433**	0,345**	0,146
Domínio Físico (WHOQOL Bref)	-0,201	-0,167	-0,047	-0,199	-0,107	0,216
Domínio Psicológico (WHOQOL Bref)	-0,169	-0,186	0,002	-0,198	-0,185	0,002
Domínio Social (WHOQOL Bref)	0,013	0,014	0,225	0,056	-0,156	0,016
Domínio Ambiente (WHOQOL Bref)	-0,101	-0,057	0,217	-0,060	-0,177	0,395**
Domínio Qualidade de Vida (WHOQOL Bref)	-0,450**	-0,518**	-0,234	-0,564**	-0,041	0,212
Domínio Saúde (WHOQOL Bref)	-0,407**	-0,462**	-0,363**	-0,537**	-0,015	,334*

\*\* correlação é significativa ao nível 0,01 (2 extremidades)

\* correlação é significativa ao nível 0,05 (2 extremidades)

Quanto mais satisfeito com a sua qualidade de vida e com a condição de saúde, menores os escores de estresse, ansiedade e depressão ( $p < 0,01$ ) (Tabela 8).

**Tabela 8:** Correlações de *Spearman* entre a WHOQOL SRBP Bref e a DASS-21 dos 58 pilotos de caça da FAB, 2023.

<b>Domínios do WHOQOL SRBP Bref</b>	<b>Domínio Estresse (DASS-21)</b>	<b>Domínio Ansiedade (DASS-21)</b>	<b>Domínio Depressão (DASS-21)</b>
<b>Domínio Físico</b>	-0,060	-0,230	-0,163
<b>Domínio Psicológico</b>	-0,189	-0,269*	-0,235
<b>Domínio Social</b>	-0,083	-0,163	-0,083
<b>Domínio Ambiental</b>	-0,114	-0,241	-0,064
<b>Domínio Qualidade de Vida</b>	-0,385**	-0,488**	-0,387**
<b>Domínio Saúde</b>	-0,404**	-0,587**	-0,462**

\*\* correlação é significativa ao nível 0,01 (2 extremidades)

\* correlação é significativa ao nível 0,05 (2 extremidades)

Na sequência, aplicou-se avaliação de multicolinearidade para as variáveis que apresentaram correlação forte.

Por fim, compreendendo que a simples existência de correlação não evidencia causalidade, buscou-se criar um modelo ajustado levando em consideração a experiência do autor, baseada no acompanhamento dos pilotos como médico de esquadrão nos últimos 4 anos, e o refinamento da análise estatística.

Para esse procedimento foi realizado o teste de regressão linear, que evidenciou que três variáveis explicam 43,6% dos escores de fadiga ( $p < 0,001$ ): o grau de satisfação com o domínio social, o grau de satisfação com o domínio psicológico e os níveis de ansiedade (Tabela 9).

A partir desse modelo foi possível identificar que a ansiedade elevada ( $p < 0,05$ ) e o grau de satisfação com as relações sociais ( $p < 0,001$ ) apresentam fator de risco para o desenvolvimento de fadiga mental nessa população, enquanto o grau de satisfação com o domínio psicológico ( $p < 0,001$ ) é um fator protetor.

**Tabela 9:** Modelo ajustado após regressão linear entre a ESF e as covariáveis do estudo com 58 pilotos de caça da FAB, 2023

	$\beta$	IC 95%		p valor
		Inferior	Superior	
<b>Domínio Psicológico (WHOQOL SRBP Bref)</b>	-1,213	-1,753	-0,673	0,000

<b>Domínio Social (WHOQOL SRBP Bref)</b>	0,456	0,034	0,878	0,035
<b>Domínio Ansiedade (DASS-21)</b>	0,104	0,034	0,174	0,004

\*df1 – df2 (3 – 54)

## Discussão

A fadiga mental em pilotos de caça é considerado um tema muito delicado uma vez que pode impactar no afastamento temporário desses militares de suas escalas de voo, por esse motivo acaba sendo um problema subnotificado (Mulder; De Rooy, 2018).

Outro fator que pode contribuir para essa subnotificação é a falta de ferramentas padronizadas para a avaliação da fadiga, uma vez que os métodos objetivos são pouco viáveis na rotina dos esquadrões de voo (Rahimian Aghdam, *et al.*, 2019), e os instrumentos subjetivos, apesar de eficientes e custo-efetivos (Celestino; Bucher-Maluschke; Marqueze, 2020), dependem de uma cultura justa para que seus resultados sejam considerados confiáveis para utilização no gerenciamento de risco de fadiga (Darwent, *et al.*, 2015).

A construção dessa cultura justa parte do princípio de que os pilotos precisam ser incentivados a reportar suas alterações mentais sem que com isso sejam punidos ou prejudicados (Mulder; De Rooy, 2018), o que só é possível a partir do momento que se busque compreender as causas das alterações apresentadas.

Partindo-se do conhecimento de que a fadiga mental é multifatorial e tem correlação com a sobrecarga de trabalho, as horas de trabalho, os estressores familiares, os eventos negativos da vida e a falta de atividade física adequada (Mulder; De Rooy, 2018), o presente estudo buscou avaliar algumas dessas possíveis relações.

A análise dos fatores emocionais individuais evidenciou que a depressão esteve presente em 22,4% dos pilotos, sendo que um deles (1,7%) chegou a apresentar uma depressão severa. Esses níveis de depressão tiveram uma correlação positiva com os escores de fadiga pela ESF ( $p < 0,01$ ).

De acordo com Nasioudis *et al.* (2015), o meio militar tem características únicas que podem desempenhar um papel importantíssimo no desenvolvimento de sintomas depressivos. Alguns desses fatores são a austeridade, a hierarquia rígida, as regras

estritas e a separação da família. Dessa forma, esses autores destacam a importância de se realizar *screenings* nessas populações, com intervenções eficientes a longo prazo.

A ansiedade, sentimento que os pilotos de caça possuem um risco elevado de desenvolver em decorrência do seu perfil de missão (Dejours, 1987 *apud* Cordeiro; De Oliveira, 2019), esteve presente em 15,5% dos pilotos deste estudo, e também mostrou-se como um fator de risco para o desenvolvimento da fadiga mental ( $p < 0,01$ ).

Esses achados são consistentes com os dados da literatura que evidenciam uma correlação positiva entre erros no cockpit, fadiga severa, depressão e ansiedade. Além disso, a revisão sistemática de Zoppé & Almeida (2021) trouxe à tona a gravidade da temática da depressão entre pilotos, ao evidenciar que esse problema é prevalente havendo inclusive pilotos com ideação suicida e com graus clínicos de depressão.

Apesar dos escores observados de ansiedade e depressão identificados neste estudo, os pilotos avaliados apresentaram um elevado grau de satisfação em relação ao domínio psicológico, tornando essa variável um fator protetor para o desenvolvimento de fadiga neste grupo ( $p < 0,001$ ).

O nível de satisfação dos pilotos em relação a qualidade de vida e saúde também se mostrou elevada, bem como o nível de satisfação com cada um dos domínios avaliados pela WHOQOL Bref. Os motivos para esse elevado grau de satisfação não foram avaliados neste estudo, contudo, cabe ressaltar que os referidos militares vivenciam um bom período dentro da expectativa para a progressão de suas carreiras.

Mesmo que historicamente os oficiais superiores (majores e coronéis) aos poucos acabem se desviando para a atividade administrativa e exclusivamente gerencial, nesta amostra, apesar da elevada antiguidade, todos eles continuam desempenhando a atividade operacional que os motiva: o voo em aeronave de caça. Além disso, os pilotos do 1º GDA encontram-se no processo de implantação dos novíssimos F-39 Gripen e experimentam o ineditismo de voar nessa equipagem.

Essa observação vai ao encontro da avaliação realizada por Ahmadi e Alireza (2007), que ressaltou a importância de manter os pilotos militares em atividades aéreas, treinamentos específicos, atividades educativas e de pesquisa, a fim de que tenham um elevado grau de satisfação com o trabalho.

O grau de satisfação com o trabalho, a rede de apoio e as relações pessoais, tanto nos ciclos de amigos quanto familiares, impactam diretamente no grau de satisfação dos

pilotos em relação ao domínio social (Fleck, 2000), que se mostrou um fator de risco para o desenvolvimento da fadiga mental nesse grupo ( $p < 0,05$ ).

Tal resultado reforça a importância do acompanhamento psicológico desses pilotos e da compreensão de que os fatores extraprofissionais, como familiares e sociais, podem influenciar diretamente no resultado operacional que esses militares entregarão na sua atividade.

Como limitações apresentamos a não avaliação dos fatores relacionados a rotina e carga de trabalho administrativo dos pilotos ou os problemas enfrentados no ambiente familiar e social, que podem influenciar diretamente nos domínios emocionais e no grau de fadiga mental. Além disso, o estudo não buscou o uso de ferramentas para avaliar se os pilotos que referiram sintomas de depressão e ansiedade já tinham sido previamente diagnosticados e se já faziam algum tipo de tratamento especializado.

## Conclusão

A população de pilotos de caça de alta performance da Força Aérea Brasileira caracteriza-se por militares jovens, com estrutura familiar estabelecida e com elevada experiência na aviação de combate.

Possuem fatores endógenos, que se somam aos fatores próprios da aviação de combate, e contribuem para o desenvolvimento da fadiga mental, com destaque para a ansiedade.

O grau de satisfação frente ao domínio social, influencia no desenvolvimento de fadiga mental. Já o grau de satisfação em relação ao domínio psicológico, se apresentam como fatores protetores para esta população.

## Referências

ANTUNES DORNELES, A. J.; DE LIMA DALMOLIN, G.; DE SOUZA MOREIRA, M. G. Saúde do trabalhador militar: uma revisão integrativa. **Revista Enfermagem Contemporânea**, v. 6, n. 1, p. 73–80, 24 abr. 2017. Disponível em: <https://www5.bahiana.edu.br/index.php/enfermagem/article/view/1220>. Acesso em: 7 fev. 2023.

BARKER, L. M.; NUSSBAUM, M. A. Fatigue, performance and the work environment: a survey of registered nurses: Fatigue, performance and the work environment. **Journal of Advanced Nursing**, v. 67, n. 6, p. 1370–1382, 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2648.2010.05597.x>. Acesso em: 20 ago. 2021.

BOKSEM, M. A. S.; TOPS, M. Mental fatigue: Costs and benefits. **Brain Research Reviews**, v. 59, n. 1, p. 125–139, nov. 2008. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0165017308000714>. Acesso em: 29 set. 2023.

BORGHINI, G. *et al.* Measuring neurophysiological signals in aircraft pilots and car drivers for the assessment of mental workload, fatigue and drowsiness. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 44, p. 58–75, 2014. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0149763412001704>. Acesso em: 21 set. 2021.

CABRAL, A. DE F. G. C. M. *et al.* Ferramentas de avaliação de atividade física, capacidade funcional e condicionamento aeróbio: uma abordagem. **Revista Paulista de Reumatologia**, v. 18, n. 4, p. 6–16, 2019. Disponível em: <https://www.reumatologiasp.com.br/artigos/ferramentas-de-avaliacao-de-atividade-fisica-capacidade-funcional-e-condicionamento-aerobio-uma-abordagem/>. Acesso em: 3 mar. 2022.

CELESTINO, V. R. R.; BUCHER-MALUSCHKE, J. S. N. F.; MARQUEZE, E. C. Fatigue at Work: Scale Validation with Airline Pilots. **BAR - Brazilian Administration Review**, v. 17, n. 3, p. e190031, 2020. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1807-76922020000300303&tlng=em](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-76922020000300303&tlng=em). Acesso em: 18 ago. 2021.

CORDEIRO, D. DE C.; DE OLIVEIRA, J. G. Relato de experiência de suporte psicológico pós-acidente aeronáutico em aviação de caça. **Revista Conexão Sipaer**, v. 10, n. 2, p. 6–14, 2019. Disponível em: <http://conexaosipaer.com.br/index.php/sipaer/article/view/621>. Acesso em: 8 set. 2021.

DAI, J. *et al.* Developing a fatigue questionnaire for Chinese civil aviation pilots. **International Journal of Occupational Safety and Ergonomics**, v. 26, n. 1, p. 37–45, 2018. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10803548.2018.1456796>. Acesso em: 23 ago. 2021.

DARWENT, D. *et al.* Managing fatigue: It really is about sleep. **Accident Analysis & Prevention**, v. 82, p. 20–26, 2015. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S000145751500192X>. Acesso em: 30 ago. 2021.

GAINES, A. R.; MORRIS, M. B.; GUNZELMANN, G. Fatigue-Related Aviation Mishaps. **Aerospace Medicine and Human Performance**, v. 91, n. 5, p. 440–447, 1 maio 2020. Disponível em: <https://www.ingentaconnect.com/content/10.3357/AMHP.5515.2020>. Acesso em: 28 fev. 2022.

HU, X.; LODewIJKS, G. Detecting fatigue in car drivers and aircraft pilots by using non-invasive measures: The value of differentiation of sleepiness and mental fatigue. **Journal of Safety Research**, v. 72, p. 173–187, 2020. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022437519306735>. Acesso em: 18 ago. 2021.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. ICAO. **Manual for the Oversight of Fatigue Management Approaches**. 2019. Disponível em:

[https://www.icao.int/safety/fatiguemanagement/FRMS%20Tools/9966\\_unedited\\_en.pdf](https://www.icao.int/safety/fatiguemanagement/FRMS%20Tools/9966_unedited_en.pdf). Acesso em: 28 fev. 2022.

KELLEY, A. M.; FELTMAN, K. A.; CURRY, I. P. A Survey of Fatigue in Army Aviators. **Aerospace Medicine and Human Performance**, v. 89, n. 5, p. 464–468, 2018. Disponível em: <http://www.ingentaconnect.com/content/10.3357/AMHP.5044.2018>. Acesso em: 24 ago. 2021.

MATSUDO, S. *et al.* Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): Estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 6, n. 2, p. 5–18, 2001. Disponível em: <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/931>. Acesso em: 3 mar. 2022.

MOHANAVELU, K. *et al.* Cognitive Workload Analysis of Fighter Aircraft Pilots in Flight Simulator Environment. **Defence Science Journal**, v. 70, n. 2, p. 131–139, 2020. Disponível em: <https://publications.drdo.gov.in/ojs/index.php/dsj/article/view/14539>. Acesso em: 28 fev. 2022.

MULDER, S.; DE ROOY, D. Pilot Mental Health, Negative Life Events, and Improving Safety with Peer Support and a Just Culture. **Aerospace Medicine and Human Performance**, v. 89, n. 1, p. 41–51, 1 jan. 2018. Disponível em: <http://www.ingentaconnect.com/content/10.3357/AMHP.4903.2018>. Acesso em: 24 out. 2021.

NASIOUDIS, D. *et al.* Depression in military medicine cadets: a cross-sectional study. **Military Medical Research**, v. 2, n. 1, p. 28, dez. 2015. Disponível em: <http://www.mmjournal.org/content/2/1/28>. Acesso em: 9 mar. 2023.

PERSSON, P. B.; PERSSON, A. B. Fatigue. **Acta Physiologica**, p. 3–4, 2016. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/apha.12756>. Acesso em: 19 out. 2021.

RAHIMIAN AGHDAM, S. *et al.* Fatigue Assessment Scales: A comprehensive literature review. **Archives of Hygiene Sciences**, v. 8, n. 3, p. 145–153, 2019. Disponível em: <http://jhygiene.muq.ac.ir/article-1-399-en.html>. Acesso em: 30 ago. 2021.

VIGNOLA, R. C. B.; TUCCI, A. M. Adaptation and validation of the depression, anxiety and stress scale (DASS) to Brazilian Portuguese. **Journal of Affective Disorders**, v. 155, p. 104–109, fev. 2014. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0165032713007738>. Acesso em: 19 mai. 2022.

ZIMPEL, R. R. *et al.* Psychometric properties of the WHOQOL-SRPB BREF, Brazilian Portuguese version. **Brazilian Journal of Psychiatry**, v. 41, n. 5, p. 411–418, 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/rbp/a/tDwTcqQ8tsTGSVpPp5KWsCr/?lang=em>. Acesso em: 3 mar. 2022.

ZOPPÉ, M.; ALMEIDA, T. L. A SAÚDE MENTAL DOS PILOTOS DE AVIÃO: UMA ANÁLISE SISTEMÁTICA DA LITERATURA. **Revista Engenharia e Tecnologia Aplicada - UNG-Ser**, v. 5, n. 1, p. 5, 5 nov. 2021. Disponível em: <http://revistas.ung.br/index.php/engenhariaetecnologia/article/view/4741>. Acesso em: 6 out. 2023.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo evidenciou que as propriedades psicométricas da Escala de Sentimento de Fadiga de *Yoshitake* são adequadas e válidas para a avaliação da fadiga mental em pilotos de caça da Força Aérea Brasileira, entretanto ainda é necessário definir uma metodologia para aplicação rotineira nos esquadrões de caça.

O estudo também permitiu demonstrar que a prevalência da fadiga mental a partir da aplicação da Escala de *Samn-Perelli* foi de 22,4% nesta amostra entre o período de março a agosto de 2023, havendo inclusive um piloto (1,7%) que relatou fadiga moderada a severa.

Apesar desse resultado, a aplicação da Escala de Sentimento de Fadiga de *Yoshitake* não evidenciou escores superiores ao ponto de corte utilizado na validação para pilotos brasileiros de linha aérea. Essa discrepância pode se justificar pelo fato de a ESP avaliar a fadiga do ponto de vista unidimensional do cansaço, enquanto a ESF avalia os domínios da sonolência, concentração e desconforto físico, que são mais apropriados a realidade dos pilotos de caça.

A análise dos fatores relacionados ao desenvolvimento da fadiga mental em pilotos de caça da FAB evidenciou que a ansiedade e o grau de satisfação com o domínio social possuem uma correlação positiva com a fadiga ( $p < 0,05$ ), enquanto a satisfação com o domínio psicológico possui um fator protetor para o desenvolvimento de fadiga nessa população ( $p < 0,001$ ).

Os achados desse estudo constituem um passo de grande relevância para a identificação do perfil dos pilotos militares de caça, assim como contribui para o conhecimento da dimensão da fadiga mental nessa população e seus fatores associados. A partir dessas informações é possível identificar situações que podem colocar em risco a segurança de voo e elaborar estratégias para mitigar a fadiga mental nos pilotos, otimizando seu desempenho e sua capacidade operacional.

## REFERÊNCIAS

- AHMADI, K.; ALIREZA, K. Stress and Job Satisfaction among Air Force Military Pilots. **Journal of Social Sciences**, v. 3, n. 3, p. 159–163, 1 mar. 2007. Disponível em: <http://www.thescipub.com/abstract/?doi=jssp.2007.159.163>. Acesso em: 29 ago. 2023.
- AKERSTEDT, T. Consensus Statement: Fatigue and accidents in transport operations. **Journal of Sleep Research**, v. 9, n. 4, p. 395–395, 2000. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2869.2000.00228.x>. Acesso em: 10 nov. 2023.
- ANTUNES DORNELES, A. J.; DE LIMA DALMOLIN, G.; DE SOUZA MOREIRA, M. G. Saúde do trabalhador militar: uma revisão integrativa. **Revista Enfermagem Contemporânea**, v. 6, n. 1, p. 73–80, 24 abr. 2017. Disponível em: <https://www5.bahiana.edu.br/index.php/enfermagem/article/view/1220>. Acesso em: 7 fev. 2023.
- BALKIN, T. J.; WESENSTEN, N. J. Differentiation of sleepiness and mental fatigue effects. Em: **Cognitive fatigue: Multidisciplinary perspectives on current research and future applications**. Decade of Behavior/Science Conference. Washington, DC, US: American Psychological Association, 2011. p. 47–66. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/285090987\\_Differentiation\\_of\\_sleepiness\\_and\\_mental\\_fatigue\\_effects](https://www.researchgate.net/publication/285090987_Differentiation_of_sleepiness_and_mental_fatigue_effects). Acesso em: 28 fev. 2022.
- BARKER, L. M.; NUSSBAUM, M. A. Fatigue, performance and the work environment: a survey of registered nurses: Fatigue, performance and the work environment. **Journal of Advanced Nursing**, v. 67, n. 6, p. 1370–1382, 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2648.2010.05597.x>. Acesso em: 20 ago. 2021.
- BOKSEM, M. A. S.; TOPS, M. Mental fatigue: Costs and benefits. **Brain Research Reviews**, v. 59, n. 1, p. 125–139, nov. 2008. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0165017308000714>. Acesso em: 29 set. 2023.
- BORGHINI, G. *et al.* Measuring neurophysiological signals in aircraft pilots and car drivers for the assessment of mental workload, fatigue and drowsiness. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 44, p. 58–75, 2014. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0149763412001704>. Acesso em: 21 set. 2021.
- BOURGEOIS-BOUGRINE, S. *et al.* Perceived Fatigue for Short- and Long-Haul Flights: A Survey of 739 Airline Pilots. **Aviation, Space, and Environmental Medicine**, v. 74, n. 10, p. 16, 2003. Disponível em: [https://fatiguemanagersnetwork.org/wp-content/uploads/Bourgeois-Bougrine-et-al.2003\\_Perceived-Fatigue-for-Short-and-Long-Haul-Flights.pdf](https://fatiguemanagersnetwork.org/wp-content/uploads/Bourgeois-Bougrine-et-al.2003_Perceived-Fatigue-for-Short-and-Long-Haul-Flights.pdf). Acesso em: 26 out. 2021.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. DIRENS. Portaria DIRENS N° 39/DNT, de 6 de fevereiro de 2019. Aprova a reedição da Diretriz de Comando n° 7 (DCENS 7A) da Diretoria de Ensino "Fadiga de voo". **Boletim do Comando da Aeronáutica n° 024**, de 19 de fevereiro de 2019.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. DECEA. Portaria DECEA N° 258/DGCEA, de 11

de novembro de 2020. Aprova a edição do MCA 81-1 “Manual do Gerenciamento do Risco à Fadiga no ATC”. **Boletim do Comando da Aeronáutica nº 206**, de 24 de julho de 2020.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. COMPREP. Portaria COMPREP Nº 1.738/COMPREP, de 10 de janeiro de 2023. Aprova a reedição da “Coletânea de Normas do Comando de Preparo sobre Segurança de Voo e do Trabalho” (NOPREP/SGV) e inclui a NOPREP/SGV/01D “Fadiga de Voo”, de 19 de setembro de 2022. Disponível em: <https://www.sislaer.fab.mil.br/terminalcendoc/Busca/Download?codigoArquivo=35060>. Acesso em: 7 fev. 2023.

BRICKNELL, M. C.; WILLIAMSON, V.; WESSELY, S. Understanding military combat mental health. **Occupational Medicine**, v. 70, n. 4, p. 216–218, 20 jun. 2020. Disponível em: <https://academic.oup.com/occmed/article/70/4/216/5860335>. Acesso em: 9 mar. 2023.

CABRAL, A. DE F. G. C. M. *et al.* Ferramentas de avaliação de atividade física, capacidade funcional e condicionamento aeróbio: uma abordagem. **Revista Paulista de Reumatologia**, v. 18, n. 4, p. 6–16, 2019. Disponível em: <https://www.reumatologiasp.com.br/artigos/ferramentas-de-avaliacao-de-atividade-fisica-capacidade-funcional-e-condicionamento-aerobio-uma-abordagem/>. Acesso em: 3 mar. 2022.

CALDWELL, J. A. Fatigue in aviation. **Travel Medicine and Infectious Disease**, v. 3, n. 2, p. 85–96, 2005. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1477893904001012>. Acesso em: 24 ago. 2021.

CALDWELL, J. A. *et al.* Fatigue and its management in the workplace. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 96, p. 272–289, 2019. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0149763418305220>. Acesso em: 17 fev. 2022.

CANADIAN CENTRE FOR OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY. CCOHS. **Fatigue**. Canadá, 2017. Disponível em: <https://www.ccohs.ca/oshanswers/psychosocial/fatigue.html>. Acesso em: 31 ago. 2022.

CASTRO, A.G. Fadiga. *In*: CARVALHO, R. T. *et al.* **Manual da residência de cuidados paliativos**. Barueri: Manole, 2018. p. 208-216.

CASSIANO, S. K. A Fadiga em Foco na Aviação: Adaptação Brasileira da Samn Perelli Scale. **Revista Conexão Sipaer**, v. 8, n. 3, p. 19–28, 2017. Disponível em: <http://conexaosipaer.com.br/index.php/sipaer/article/view/458>. Acesso em: 3 fev. 2023.

CELESTINO, V. R. R.; BUCHER-MALUSCHKE, J. S. N. F.; MARQUEZE, E. C. Fatigue at Work: Scale Validation with Airline Pilots. **BAR - Brazilian Administration Review**, v. 17, n. 3, p. e190031, 2020. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1807-76922020000300303&tlng=em](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-76922020000300303&tlng=em). Acesso em: 18 ago. 2021.

CORDEIRO, D. DE C.; DE OLIVEIRA, J. G. Relato de experiência de suporte psicológico pós-acidente aeronáutico em aviação de caça. **Revista Conexão Sipaer**, v. 10, n. 2, p. 6–14, 2019. Disponível em:

<http://conexaosipaer.com.br/index.php/sipaer/article/view/621>. Acesso em: 8 set. 2021.

DA HORA, H. R. M.; REGO MONTEIRO, G. T.; ARICA, J. Confiabilidade em Questionários para Qualidade: Um Estudo com o Coeficiente Alfa de Cronbach. **Produto & Produção**, v. 11, n. 2, 24 jun. 2010. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/ProdutoProducao/article/view/9321>. Acesso em: 16 out. 2023.

DAI, J. et al. Developing a fatigue questionnaire for Chinese civil aviation pilots. **International Journal of Occupational Safety and Ergonomics**, v. 26, n. 1, p. 37–45, 2018. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10803548.2018.1456796>. Acesso em: 23 ago. 2021.

DARWENT, D. *et al.* Managing fatigue: It really is about sleep. **Accident Analysis & Prevention**, v. 82, p. 20–26, 2015. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S000145751500192X>. Acesso em: 30 ago. 2021.

DE VASCONCELOS, C. A. et al. Speech Analysis for Fatigue and Sleepiness Detection of a Pilot. **Aerospace Medicine and Human Performance**, v. 90, n. 4, p. 415–418, 1 abr. 2019. Disponível em: <https://www.ingentaconnect.com/content/10.3357/AMHP.5134.2019>. Acesso em: 23 ago. 2022.

DI STASI, L. L. *et al.* Towards a driver fatigue test based on the saccadic main sequence: A partial validation by subjective report data. **Transportation Research Part C: Emerging Technologies**, v. 21, n. 1, p. 122–133, abr. 2012. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0968090X1100101X>. Acesso em: 4 out. 2021.

DIAZ-PIEDRA, C. *et al.* Fatigue in the military: towards a fatigue detection test based on the saccadic velocity. **Physiological Measurement**, v. 37, n. 9, p. 62–75, 2016. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/0967-3334/37/9/N62>. Acesso em: 25 set. 2021.

FISCHER, F. M. Condições de trabalho e de vida em trabalhadores de setor petroquímico. p. <360>-<360>, 1990. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-92642?lang=pt>. Acesso em: 3 mar. 2022.

FLECK, M. P. A.; O instrumento de avaliação de qualidade de vida da Organização Mundial da Saúde (WHOQOL-100): características e perspectivas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 5, n. 1, p. 33 – 38, 2000. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232000000100004&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232000000100004&lng=pt&tlng=pt). Acesso em: 24 jan. 2024.

FLOOD, A.; KEEGAN, R. J. Cognitive Resilience to Psychological Stress in Military Personnel. **Frontiers in Psychology**, v. 13, p. 809003, 16 mar. 2022. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2022.809003/full>. Acesso em: 9 mar. 2023.

GAINES, A. R.; MORRIS, M. B.; GUNZELMANN, G. Fatigue-Related Aviation Mishaps. **Aerospace Medicine and Human Performance**, v. 91, n. 5, p. 440–447, 1 maio 2020. Disponível em: <https://www.ingentaconnect.com/content/10.3357/AMHP.5515.2020>. Acesso em: 28

fev. 2022.

GAYDOS, S. J.; CURRY, I. P.; BUSHBY, A. J. R. Fatigue Assessment: Subjective Peer-to-Peer Fatigue Scoring. **Aviation, Space, and Environmental Medicine**, v. 84, n. 10, p. 1105–1108, 1 out. 2013. Disponível em: <http://openurl.ingenta.com/content/xref?genre=article&issn=0095-6562&volume=84&issue=10&spage=1105>. Acesso em: 26 jul. 2023.

GOMES DE CARVALHO, L. M.; DE SOUZA BORGES, S. F.; MACHADO CARDOSO JÚNIOR, M. Fatigue Assessment Methods Applied to Air Traffic Control – A Bibliometric Analysis. Em: BLACK, N. L.; NEUMANN, W. P.; NOY, I. (Eds.). **Proceedings of the 21st Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2021)**. Lecture Notes in Networks and Systems. Cham: Springer International Publishing, 2021. v. 221p. 136–142. Disponível em: [https://link.springer.com/10.1007/978-3-030-74608-7\\_18](https://link.springer.com/10.1007/978-3-030-74608-7_18). Acesso em: 10 mar. 2023.

GREENBERG, S.; AISLINN, P.; KIRSTEN, D. Development and Validation of the Fatigue State Questionnaire: Preliminary Findings. **The Open Psychology Journal**, v. 9, n. 1, p. 50–65, 30 jun. 2016. Disponível em: <https://openpsychologyjournal.com/VOLUME/9/PAGE/50/>. Acesso em: 16 out. 2023.

HARTZLER, B. M. *et al.* Predicting performance during chronic sleep loss: identification of factors sensitive to individual fatigue resistance. Dayton (OH): Naval Medical Research Unit, Wright-Patterson Air Force Base; 2015. **Report No.: NAMRU-D-15-47**. 2015. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA614085.pdf>. Acesso em 17 fev. 2022.

HELLDIN, T. *et al.* The applicability of human-centred automation guidelines in the fighter aircraft domain. *In: THE 29TH ANNUAL EUROPEAN CONFERENCE, 2011*, Rostock, Germany. **Anais [...]**. Rostock, Germany, ACM Press, 2011. Disponível em: <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2074712.2074727>. Acesso em: 28 fev. 2022

HU, X.; LODEWIJKS, G. Detecting fatigue in car drivers and aircraft pilots by using non-invasive measures: The value of differentiation of sleepiness and mental fatigue. **Journal of Safety Research**, v. 72, p. 173–187, 2020. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022437519306735>. Acesso em: 18 ago. 2021.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. ICAO. **Manual for the Oversight of Fatigue Management Approaches**. 2019. Disponível em: [https://www.icao.int/safety/fatiguemanagement/FRMS%20Tools/9966\\_unedited\\_en.pdf](https://www.icao.int/safety/fatiguemanagement/FRMS%20Tools/9966_unedited_en.pdf). 28 fev. 2022.

KELLEY, A. M.; FELTMAN, K. A.; CURRY, I. P. A Survey of Fatigue in Army Aviators. **Aerospace Medicine and Human Performance**, v. 89, n. 5, p. 464–468, 2018. Disponível em: <http://www.ingentaconnect.com/content/10.3357/AMHP.5044.2018>. Acesso em: 24 ago. 2021.

KOO, T. K.; LI, M. Y. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. **Journal of Chiropractic Medicine**, v. 15, n. 2, p. 155–163, jun. 2016. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1556370716000158>. Acesso em: 26 out. 2023.

LANGSTON, V.; GOULD, M.; GREENBERG, N. Culture: What Is Its Effect on Stress in the Military? **Military Medicine**, v. 172, n. 9, p. 931–935, 2007. Disponível em: <https://academic.oup.com/milmed/article/172/9/931-935/4283408>. 24 ago.2021.

LAUBER, J. K.; KAYTEN, P. J. Sleepiness, Circadian Dysrhythmia, and Fatigue in Transportation System Accidents. **Sleep**, v. 11, n. 6, p. 503–512, 1988. Disponível em: <https://academic.oup.com/sleep/article/11/6/503/2751137/Sleepiness-Circadian-Dysrhythmia-and-Fatigue-in>. Acesso em: 19 out. 2021.

LEE, K. A.; HICKS, G.; NINO-MURCIA, G. Validity and reliability of a scale to assess fatigue. **Psychiatry Research**, v. 36, n. 3, p. 291–298, mar. 1991. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/016517819190027M>. Acesso em: 10 mar. 2023.

LOHANI, M.; PAYNE, B. R.; STRAYER, D. L. A Review of Psychophysiological Measures to Assess Cognitive States in Real-World Driving. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 13, p. 1–27, 2019. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fnhum.2019.00057/full>. Acesso em: 21 set. 2021.

MAROCO, J.; GARCIA-MARQUES, T. Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas? **Laboratório de Psicologia**, v. 4, n. 1, p. 65–90, 2006. Disponível em: <http://publicacoes.ispa.pt/index.php/lp/article/viewFile/763/706>. Acesso em: 26 out. 2023.

MARTIN, K. *et al.* Physiological Factors Which Influence Cognitive Performance in Military Personnel. **Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society**, v. 62, n. 1, p. 93–123, fev. 2020. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0018720819841757>. Acesso em: 9 mar. 2023.

MARTINS, G. DE A. Sobre confiabilidade e validade. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 8, n. 20, p. 22, 2006. Disponível em: <http://www.spell.org.br/documentos/ver/6471/sobre-confiabilidade-e-validade/i/pt-br>. Acesso em: 16 out. 2023.

MATSUDO, S. *et al.* Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): Estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 6, n. 2, p. 5–18, 2001. Disponível em: <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/931>. Acesso em: 3 mar. 2022.

MCHUGH, M. L. Interrater reliability: the kappa statistic. **Biochemia Medica**, p. 276–282, 2012. Disponível em: <http://www.biochemia-medica.com/en/journal/22/3/10.11613/BM.2012.031>. Acesso em: 26 out. 2023.

MICHIELSEN, H. J. *et al.* Examination of the Dimensionality of Fatigue. **European Journal of Psychological Assessment**, v. 20, n. 1, p. 39–48, jan. 2004. Disponível em: <https://econtent.hogrefe.com/doi/10.1027/1015-5759.20.1.39>. 9 mar. 2023.

MILLER, J. C.; MELFI, M. L. Causes and effects of fatigue in experienced military aircrew. **Air Force Research Laboratory**, p. 1–30, 2006. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA462989.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2022.

MOHANAVELU, K. *et al.* Cognitive Workload Analysis of Fighter Aircraft Pilots in Flight Simulator Environment. **Defence Science Journal**, v. 70, n. 2, p. 131–139, 2020. Disponível em: <https://publications.drdo.gov.in/ojs/index.php/dsj/article/view/14539>.

Acesso em: 28 fev. 2022.

MOTA, D. D. C. DE F.; CRUZ, D. DE A. L. M. DA; PIMENTA, C. A. DE M. Fadiga: uma análise do conceito. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 18, n. 3, p. 285–293, set. 2005. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-21002005000300009&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-21002005000300009&lng=pt&tlng=pt). Acesso em: 19 out. 2021.

MULDER, S.; DE ROOY, D. Pilot Mental Health, Negative Life Events, and Improving Safety with Peer Support and a Just Culture. **Aerospace Medicine and Human Performance**, v. 89, n. 1, p. 41–51, 1 jan. 2018. Disponível em: <http://www.ingentaconnect.com/content/10.3357/AMHP.4903.2018>. Acesso em: 24 out. 2021.

NASIOUDIS, D. et al. Depression in military medicine cadets: a cross-sectional study. **Military Medical Research**, v. 2, n. 1, p. 28, dez. 2015. Disponível em: <http://www.mmjournal.org/content/2/1/28>. Acesso em: 9 mar. 2023.

NEVILLE, K. J. *et al.* Subjective Fatigue of C-141 Aircrews during Operation Desert Storm. **Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society**, v. 36, n. 2, p. 339–349, 1994. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/001872089403600213>. Acesso em: 24 out. 2021.

NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION. NATO. **Forward Mental Healthcare**. Allied Medical Publication, 2019. Disponível em: [https://www.coemed.org/files/stanags/03\\_AMEDP/AMedP-8.6\\_EDB\\_V1\\_E\\_2564.pdf](https://www.coemed.org/files/stanags/03_AMEDP/AMedP-8.6_EDB_V1_E_2564.pdf). Acesso em: 12 jan. 2021.

PATIAS, N. D. et al. Depression Anxiety and Stress Scale (DASS-21) - Short Form: Adaptação e Validação para Adolescentes Brasileiros. **Psico-USF**, v. 21, n. 3, p. 459–469, 2016. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-82712016000300459&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-82712016000300459&lng=pt&tlng=pt). Acesso em: 30 mar. 2022.

PERROCA, M. G.; GAIDZINSKI, R. R. Assessing the interrater reliability of an instrument for classifying patients – Kappa quotient. **Rev Esc Enferm USP**, v. 37, n. 1, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reeusp/a/GjLgqxS67C4w3zzJsXxZTcw/>. Acesso em: 16 out. 2023.

PERSSON, P. B.; PERSSON, A. B. Fatigue. **Acta Physiologica**, p. 3–4, 2016. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/apha.12756>. Acesso em: 19 out. 2021.

PETRIE, K. J.; POWELL, D.; BROADBENT, E. Fatigue self-management strategies and reported fatigue in international pilots. **Ergonomics**, v. 47, n. 5, p. 461–468, 15 abr. 2004. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0014013031000085653>. Acesso em: 24 ago. 2021.

PRESTON, F. S. Measurement of Pilot Fatigue. **Occupational Medicine**, v. 17, n. 2, p. 52–56, 1967. Disponível em: <https://academic.oup.com/occmed/article-lookup/doi/10.1093/occmed/17.2.52>. Acesso em: 18 ago. 2021.

RABINOWITZ, Y. G.; BREITBACH, J. E.; WARNER, C. H. Managing Aviator Fatigue in a Deployed Environment: The Relationship Between Fatigue and

Neurocognitive Functioning. **Military Medicine**, v. 174, n. 4, p. 358–362, abr. 2009. Disponível em: <https://academic.oup.com/milmed/article/174/4/358-362/4333793>. Acesso em: 24 ago. 2021.

RAHIMIYAN AGHDAM, S. *et al.* Fatigue Assessment Scales: A comprehensive literature review. **Archives of Hygiene Sciences**, v. 8, n. 3, p. 145–153, 2019. Disponível em: <http://jhygiene.muq.ac.ir/article-1-399-en.html>. Acesso em: 30 ago. 2021.

REIS, C.; MESTRE, C.; CANHÃO, H. Prevalence of Fatigue in a Group of Airline Pilots. **Aviation, Space, and Environmental Medicine**, v. 84, n. 8, p. 828–833, 1 ago. 2013. Disponível em: <http://openurl.ingenta.com/content/xref?genre=article&issn=0095-6562&volume=84&issue=8&spage=828>. Acesso em: 29 ago, 2023.

ROSA, E. *et al.* Effects of Fatigue on Cognitive Performance in Long-Duration Simulated Flight Missions. **Aviation Psychology and Applied Human Factors**, v. 10, n. 2, p. 82–93, 2020. Disponível em: <https://econtent.hogrefe.com/doi/10.1027/2192-0923/a000191>. Acesso em: 17 fev. 2022.

ROSA, E. *et al.* Fatigue, Emotion, and Cognitive Performance in Simulated Long-Duration, Single-Piloted Flight Missions. **Aerospace Medicine and Human Performance**, v. 92, n. 9, p. 710–719, 1 set. 2021. Disponível em: <https://www.ingentaconnect.com/content/10.3357/AMHP.5798.2021>. Acesso em: 28 fev. 2022.

SAMN, S. W.; PERELLI, L. P. Estimating aircrew fatigue: A technique with application to airlift operations. 1982. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a125319.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2022.

SHAHID, A. *et al.* Visual Analogue Scale to Evaluate Fatigue Severity (VAS-F). Em: SHAHID, A. *et al.* (Eds.). **STOP, THAT and One Hundred Other Sleep Scales**. New York, NY: Springer New York, 2011. p. 399–402. Disponível em: [https://link.springer.com/10.1007/978-1-4419-9893-4\\_100](https://link.springer.com/10.1007/978-1-4419-9893-4_100). Acesso em: 10 mar. 2023.

VIGNOLA, R. C. B.; TUCCI, A. M. Adaptation and validation of the depression, anxiety and stress scale (DASS) to Brazilian Portuguese. **Journal of Affective Disorders**, v. 155, p. 104–109, fev. 2014. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0165032713007738>. Acesso em: 19 mai. 2022.

WINGELAAR-JAGT, Y. Q. *et al.* Fatigue in Aviation: Safety Risks, Preventive Strategies and Pharmacological Interventions. **Frontiers in Physiology**, v. 12, p. 1–21, 2021. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2021.712628/full>. Acesso em: 17 fev. 2022.

YOSHITAKE, H. Relations between the Symptoms and the Feeling of Fatigue. **Ergonomics**, v. 14, n. 1, p. 175–186, 1971. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00140137108931236>. Acesso em: 20 ago. 2021.

YOSHITAKE, H. Three Characteristic Patterns of Subjective Fatigue Symptoms. **Ergonomics**, v. 21, n. 3, p. 231–233, 1978. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00140137808931718>. Acesso em: 20

ago. 2021.

ZHOU, B. *et al.* Physiological Characteristics and Operational Performance of Pilots in the High Temperature and Humidity Fighter Cockpit Environments. **Sensors (Basel, Switzerland)**, v. 21, n. 17, p. 1–15, 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8434288/>. Acesso em: 28 fev. 2022.

ZIMPEL, R. R. *et al.* Psychometric properties of the WHOQOL-SRPB BREF, Brazilian Portuguese version. **Brazilian Journal of Psychiatry**, v. 41, n. 5, p. 411–418, 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/rbp/a/tDwTcqQ8tsTGSVpPp5KWsCr/?lang=em>. Acesso em: 3 mar. 2022.

ZOPPÉ, M.; ALMEIDA, T. L. A SAÚDE MENTAL DOS PILOTOS DE AVIÃO: UMA ANÁLISE SISTEMÁTICA DA LITERATURA. **Revista Engenharia e Tecnologia Aplicada - UNG-Ser**, v. 5, n. 1, p. 5, 5 nov. 2021. Disponível em: <http://revistas.ung.br/index.php/engenhariaetecnologia/article/view/4741>. Acesso em: 6 out. 2023.

## ANEXO 1 – Instrumentos do estudo

### Questionário Sociodemográfico

O presente questionário tem por objetivo identificar o perfil social, demográfico e militar de todos os participantes da pesquisa.

	Masculino	Feminino
1. Sexo (SEXO)	1	2

2. Idade (IDADE):
3. Organização Militar (OM):

	Solteiro (a)	Casado (a) / União Estável	Divorciado (a) / Separado (a)	Viúvo (a)	Vive com companheiro (a)
4. Estado Civil (ESTCIV)	1	2	3	4	5

5. Número de filhos (FILHOS):
6. Tempo de serviço (anos completos):
7. Horas de voo totais (HORATOTAL):
8. Horas de voo em aeronaves de caça (HORA CAÇA):

	Não bebe	Raramente bebe	Bebe nos finais de semana	Bebe de 3 a 4 vezes por semana	Bebe todos os dias
9. Álcool:	1	2	3	4	5

	SIM	NÃO
10. Você costuma dormir pelo menos 6 horas no seu período de descanso?	1	2
11. Você costuma ser acionado no seu período de descanso para resolver problemas relacionados ao trabalho?	1	2
12. Faz uso de medicamentos para dormir (MEDSONO)?	1	2

	Não fumantes	Fumantes ativos	Ex-fumantes
13. Hábito de fumar (FUMO)	1	2	3

14. Quando começou a fumar?
15. Quando foi a última vez que fumou?
16. Quantos cigarros fuma / fumava por dia?

### Escala de Sentimento de Fadiga (ESF)

Esse questionário consiste em uma série de 30 perguntas, que devem ser respondidas com Sim ou Não e dizem respeito às últimas 02 semanas.

	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>
ESF1. Sinto a cabeça pesada	1	2
ESF2. Sinto moleza no corpo	1	2
ESF3. Sinto moleza nas pernas	1	2
ESF4. Tenho vontade de bocejar durante o trabalho	1	2
ESF5. As minhas ideias não são claras	1	2
ESF6. Estou com sonolência	1	2
ESF7. Sinto os olhos cansados	1	2
ESF8. Tenho dificuldade em me movimentar	1	2
ESF9. Tenho dificuldades em me manter em pé	1	2
ESF10. Eu gostaria de ir me deitar um pouco (durante o horário de trabalho)	1	2
ESF11. Preciso me concentrar mais	1	2
ESF12. Não tenho vontade de falar com ninguém no trabalho	1	2
ESF13. Fico irritado(a) facilmente	1	2
ESF14. Não consigo me concentrar bem	1	2
ESF15. Tenho que pensar outras coisas além do meu trabalho	1	2
ESF16. Minha memória não está boa para o trabalho	1	2
ESF17. Cometo pequenos erros no meu trabalho	1	2
ESF18. Tenho outras preocupações fora meu trabalho	1	2
ESF19. Eu gostaria de estar em boa forma física para o meu trabalho, mas não me sinto em condições	1	2
ESF20. Não posso mais continuar a trabalhar, embora tenha que prosseguir	1	2
ESF21. Sinto dor de cabeça	1	2
ESF22. Ombros pesados	1	2
ESF23. Dores nas costas	1	2
ESF24. Dificuldades em respirar	1	2
ESF25. Boca seca	1	2
ESF26. Voz rouca	1	2
ESF27. Tonturas	1	2
ESF28. Tremores nas pálpebras	1	2
ESF29. Tremores nos membros (braços e pernas)	1	2
ESF30. Sinto-me doente	1	2

**Escala de Samn Perelli**

Assinale a sentença que descreve como você está se sentindo nesse exato momento:

SP1. Totalmente alerta, bem desperto, extremamente disposto	1
SP2. Muito ativo, responsivo, mas não em nível máximo	2
SP3. Bem, relativamente revigorado	3
SP4. Um pouco cansado, não totalmente disposto	4
SP5. Moderadamente cansado, enfraquecido	5
SP6. Muito cansado, com dificuldade de concentração	6
SP7. Completamente exausto, incapaz de trabalhar efetivamente	7

## WHOQOL – Abreviado

Este questionário é sobre como você se sente a respeito de sua qualidade de vida, saúde e outras áreas de sua vida. Por favor, responda a todas as questões. Se você não tem certeza sobre que resposta dar em uma questão, por favor, escolha entre as alternativas a que lhe parece mais apropriada. Esta, muitas vezes, poderá ser sua primeira escolha.

Por favor, tenha em mente seus valores, aspirações, prazeres e preocupações. Nós estamos perguntando o que você acha de sua vida, tomando como referência as duas últimas semanas.

Por favor, leia cada questão, veja o que você acha e circule no número que lhe parece a melhor resposta.

	Muito Ruim	Ruim	Nem ruim nem boa	Boa	Muito Boa
QV1. Como você avaliaria sua qualidade de vida?	1	2	3	4	5
QV2. Quão satisfeito(a) você está com a sua saúde?	1	2	3	4	5

**As questões seguintes são sobre o quanto você tem sentido algumas coisas nas últimas duas semanas.**

	Nada	Muito Pouco	Mais ou Menos	Bastante	Extremamente
QV3. Em que medida você acha que sua dor (física) impede você de fazer o que você precisa?	1	2	3	4	5
QV4. O quanto você precisa de algum tratamento médico para levar sua vida diária?	1	2	3	4	5
QV5. O quanto você aproveita a vida?	1	2	3	4	5
QV6. Em que medida você acha que a sua vida tem sentido?	1	2	3	4	5
QV7. O quanto você consegue se concentrar?	1	2	3	4	5
QV8. Quão seguro(a) você se sente em sua vida diária?	1	2	3	4	5
QV9. Quão saudável é o seu ambiente físico (clima, barulho, poluição, atrativos)?	1	2	3	4	5

**As questões seguintes perguntam sobre quão completamente você tem sentido ou é capaz de fazer certas coisas nestas últimas duas semanas.**

	Nada	Muito Pouco	Médio	Muito	Completamente
QV10. Você tem energia suficiente para seu dia-a-dia?	1	2	3	4	5
QV11. Você é capaz de aceitar sua aparência física?	1	2	3	4	5
QV12. Você tem dinheiro suficiente para satisfazer suas necessidades?	1	2	3	4	5
QV13. Quão disponíveis para você	1	2	3	4	5

estão as informações que precisa no seu dia-a-dia?					
QV14. Em que medida você tem oportunidades de atividade de lazer?	1	2	3	4	5

**As questões seguintes perguntam sobre quão bem ou satisfeito você se sentiu a respeito de vários aspectos de sua vida nas últimas duas semanas.**

	<b>Muito Ruim</b>	<b>Ruim</b>	<b>Nem Ruim Nem Bom</b>	<b>Bom</b>	<b>Muito Bom</b>
QV15. Quão bem você é capaz de se locomover?	1	2	3	4	5

	<b>Muito Insatisfeito</b>	<b>Insatisfeito</b>	<b>Nem Satisfeito Nem Insatisfeito</b>	<b>Satisfeito</b>	<b>Muito Satisfeito</b>
QV16. Quão satisfeito(a) você está com o seu sono?	1	2	3	4	5
QV17. Quão satisfeito(a) você está com sua capacidade de desempenhar as atividades do seu dia-a-dia?	1	2	3	4	5
QV18. Quão satisfeito(a) você está com sua capacidade para o trabalho?	1	2	3	4	5
QV19. Quão satisfeito(a) você está consigo mesmo?	1	2	3	4	5
QV20. Quão satisfeito(a) você está com suas relações pessoais (amigos, parentes, conhecidos, colegas)?	1	2	3	4	5
QV21. Quão satisfeito(a) você está com sua vida sexual?	1	2	3	4	5
QV22. Quão satisfeito(a) você está com o apoio que você recebe de seus amigos?	1	2	3	4	5
QV23. Quão satisfeito(a) você está com as condições do local onde mora?	1	2	3	4	5
QV24. Quão satisfeito(a) você está com o seu acesso aos serviços de saúde?	1	2	3	4	5
QV25. Quão satisfeito(a) você está com o seu meio de transporte?	1	2	3	4	5

**As questões seguintes referem-se a com que frequência você sentiu ou experimentou certas coisas nas últimas duas semanas.**

	<b>Nunca</b>	<b>Algumas Vezes</b>	<b>Frequentemente</b>	<b>Muito Frequentemente</b>	<b>Sempre</b>
QV26. Com que frequência você tem sentimentos negativos tais como mau humor, desespero, ansiedade, depressão?	1	2	3	4	5

### DASS-21 (Teste de Depressão, Ansiedade e Estresse)

Por favor, leia cuidadosamente cada uma das afirmações abaixo e circule o número apropriado 1, 2, 3 ou 4 que indique o quanto ela se aplicou a você durante a última semana, conforme a indicação a seguir.

	Não se aplicou de maneira alguma	Aplicou-se em algum grau, ou por pouco de tempo	Aplicou-se em um grau considerável, ou por uma boa parte do tempo	Aplicou-se muito, ou na maioria do tempo
D1. Achei difícil me acalmar	1	2	3	4
D2. Senti minha boca seca	1	2	3	4
D3 Não consegui vivenciar nenhum sentimento positivo	1	2	3	4
D4 Tive dificuldade em respirar em alguns momentos (ex. respiração ofegante, falta de ar, sem ter feito nenhum esforço físico)	1	2	3	4
D5 Achei difícil ter iniciativa para fazer as coisas	1	2	3	4
D6 Tive a tendência de reagir de forma exagerada às situações	1	2	3	4
D7 Senti tremores (ex. nas mãos)	1	2	3	4
D8 Senti que estava sempre nervoso	1	2	3	4
D9 Preocupe-me com situações em que eu pudesse entrar em pânico e parecesse ridículo (a)	1	2	3	4
D10 Senti que não tinha nada a desejar	1	2	3	4
D11 Senti-me agitado	1	2	3	4
D12 Achei difícil relaxar	1	2	3	4
D13 Senti-me depressivo (a) e sem ânimo	1	2	3	4
D14 Fui intolerante com as coisas que me impediam de continuar o que eu estava fazendo	1	2	3	4
D15 Senti que ia entrar em pânico	1	2	3	4
D16 Não consegui me entusiasmar com nada	1	2	3	4
D17 Senti que não tinha valor como pessoa	1	2	3	4
D18 Senti que estava um pouco emotivo/sensível demais	1	2	3	4
D19 Sabia que meu coração estava alterado mesmo não tendo feito nenhum esforço físico (ex. aumento da frequência cardíaca, disritmia cardíaca)	1	2	3	4
D20 Senti medo sem motivo	1	2	3	4
D21 Senti que a vida não tinha sentido	1	2	3	4

**QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – Versão Curta**

Para responder as questões lembre que:

- Atividades físicas VIGOROSAS são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal.
- Atividades físicas MODERADAS são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar UM POUCO mais forte que o normal.
- Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza por pelo menos 10 minutos contínuos de cada vez.

1. Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando por dia? (IPAQ1)

2. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades MODERADAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar moderadamente sua respiração ou batimentos do coração (POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA) (IPAQ2)

3. Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia? (IPAQ3)

4. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades VIGOROSAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar MUITO sua respiração ou batimentos do coração. (IPAQ4)

5. Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia? (IPAQ5)

6. Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

6.a. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um dia de semana? (IPAQ6A)

6.b. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um dia de final de semana?  
(IPAQ6B)