

Artigo Original

# Prevalência de lesões musculoesqueléticas em pilotos militares de Transporte, Patrulha e Reconhecimento da Força Aérea Brasileira

*Prevalence of Musculoskeletal Injuries in Military Pilots of Transport, Patrol, and Reconnaissance in the Brazilian Air Force*

Daniela Asfora de Oliveira<sup>1</sup>, Gilberto Pivetta Pires<sup>1</sup>

1. Programa de Pós-Graduação em Desempenho Humano Operacional – Universidade da Força Aérea (UNIFA), Rio de Janeiro, Brasil.

## RESUMO

**Introdução:** A Força Aérea Brasileira (FAB) desempenha um papel essencial para a defesa do espaço aéreo e integração nacional, requerendo alta preparação física dos pilotos para garantir eficiência e segurança. **Justificativa:** Pilotos sofrem sobrecargas físicas que causam lesões musculoesqueléticas, afetando seu desempenho. No entanto, há poucos dados específicos sobre essas lesões na FAB, tornando necessário seu estudo para prevenir estas complicações. **Objetivo:** Identificar a prevalência de lesões musculoesqueléticas em pilotos militares da FAB das aviações de Transporte, Patrulha e Reconhecimento, associando-as às atividades aéreas. **Método:** Pesquisa quantitativa e observacional aplicada entre maio e junho de 2023, por meio de questionário eletrônico dividido em três seções, incluindo dados demográficos e o Inquérito de Morbidade Referida (IMR) adaptado, respondido por 483 pilotos voluntários. **Resultados:** Pilotos com mais de 1200 horas de voo apresentaram maior incidência de lesões, principalmente nas regiões cervical e lombar. A prevalência variou conforme a especialidade e patente dos militares. **Conclusão:** A alta frequência de lesões musculoesqueléticas exige estratégias de prevenção e treinamento físico específicos para os pilotos da FAB, visando melhorar a saúde e a segurança operacional. Este estudo contribui para o conhecimento e prevenção dessas condições entre aviadores militares.

**Palavras-chave:** Lesões Musculoesqueléticas. Pilotos Militares. Aviação Militar. Prevalência. Saúde do Trabalhador.

## ABSTRACT

**Introduction:** The Brazilian Air Force (FAB) plays a vital role in defending national airspace and promoting territorial integration, demanding high physical fitness from its pilots to ensure operational efficiency and safety. **Justification:** Pilots experience physical overloads that lead to musculoskeletal injuries, impairing their performance. However, specific data on such injuries within the FAB are scarce, making their investigation crucial to prevent complications. **Objective:** To identify the prevalence of musculoskeletal injuries in FAB military pilots from Transport, Patrol, and Reconnaissance aviation units, relating them to flight activities. **Method:** A quantitative and observational study conducted between May and June 2023, using an electronic questionnaire divided into three sections—including demographic data and an adapted version of the Referred Morbidity Survey (RMS)—completed by 483 volunteer pilots. **Results:** Pilots with over 1,200 flight hours showed higher rates of injuries, especially in the cervical and lumbar regions. Prevalence varied according to pilot specialty and rank. **Conclusion:** The high incidence of musculoskeletal injuries calls for targeted prevention strategies and physical training programs tailored to FAB pilots, aiming to improve their health and operational safety. This study contributes to greater understanding and prevention of such conditions among military aviators.

**Keywords:** Musculoskeletal Injuries. Military Pilots. Military Aviation. Prevalence. Occupational Health.

**Autor(a) para correspondência:** Daniela Asfora de Oliveira – [majasfora@gmail.com](mailto:majasfora@gmail.com)

**Conflito de interesses:** Os(As) autores(as) declaram que não há conflito de interesses.

Submetido em 28/07/2025 | Aceito em 08/12/2025 | Publicado em 30/12/2025

**DOI:** 10.36517/rfsf.v12i2.95818

## INTRODUÇÃO

A Força Aérea Brasileira (FAB) desempenha papel fundamental na defesa da soberania do espaço aéreo nacional e na integração do território do país, atuando como um elemento decisivo na defesa nacional, na projeção de poder e na cooperação internacional para dissuasão de conflitos, proteção do território e participação em missões de paz e humanitárias<sup>1-3</sup>. Para alcançar esses objetivos, a FAB exige de seus integrantes o mais alto grau de dedicação e preparo, mantendo condições de emprego que garantam vigilância, controle e defesa do espaço aéreo com eficiência<sup>4,5</sup>.

No contexto das atividades aéreas, os pilotos militares são submetidos a demandas físicas elevadas, decorrentes das especificidades de suas funções e dos ambientes operacionais em que atuam<sup>6,7</sup>. A operacionalidade desses profissionais está intrinsecamente ligada à sua capacidade física e ao preparo especializado necessário para suportar fatores como vibrações e ergonomia inadequada das aeronaves, que podem acarretar sobrecarga e lesões musculoesqueléticas em diversas regiões do corpo, especialmente na coluna vertebral, pescoço e membros superiores<sup>8,9</sup>. Essas condições comprometem não apenas a saúde dos pilotos, mas também a segurança e eficiência das missões aéreas<sup>10-12</sup>.

Entre as especialidades que compõem a aviação militar da FAB, destacam-se Transporte, Patrulha e Reconhecimento, que desempenham papéis estratégicos essenciais para o cumprimento das missões atribuídas à força aérea<sup>13</sup>. A aviação de transporte viabiliza o deslocamento rápido e seguro de tropas, equipes de apoio e equipamentos por todo o vasto território brasileiro, mitigando as barreiras impostas pela geografia e conferindo maior mobilidade às operações militares<sup>13,14</sup>. Já as especialidades de patrulha e reconhecimento são fundamentais na obtenção de informações táticas e estratégicas, por meio da vigilância e monitoramento constantes do espaço aéreo e do território nacional, sustentando o processo decisório e garantindo operações mais eficazes<sup>15,16</sup>. Estas funções demandam que os pilotos estejam habilitados para operar em ambientes complexos, com elevado grau de exigência física e técnica, dada a importância da precisão e da rapidez nas ações desenvolvidas<sup>1,2,6-8</sup>.

Dada essa realidade, o estudo das lesões musculoesqueléticas em pilotos militares da FAB revela-se imprescindível para o desenvolvimento de estratégias de prevenção e promoção da saúde, fundamentais para a manutenção da capacidade operacional e desempenho profissional desses aviadores<sup>4,6-11</sup>. A literatura específica acerca das lesões musculoesqueléticas na aviação militar brasileira é escassa, o que reforça a necessidade de investigações detalhadas que contribuam para o conhecimento dessas patologias e suas implicações<sup>17-20</sup>. Além disso, as informações geradas beneficiam não apenas a FAB, mas também outras instituições e a comunidade científica, ampliando o entendimento sobre a relação entre atividade profissional, morbidade e desempenho organizacional.

Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo identificar a prevalência de lesões musculoesqueléticas em pilotos militares da FAB, especificamente nas especialidades de Transporte, Patrulha e Reconhecimento, vinculadas às atividades de voo, buscando fornecer dados essenciais para a prevenção e melhoria do desempenho operacional desses profissionais.

## METODOS

### Desenho do estudo e amostra

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa quantitativa de natureza observacional, cujo objetivo foi identificar a prevalência das lesões musculoesqueléticas em pilotos militares das especialidades de Transporte, Patrulha e Reconhecimento FAB. A amostra foi composta por pilotos militares pertencentes a todos os 35 grupos de aviação da FAB, abrangendo todo o território nacional. A seleção dos participantes deu-se de forma voluntária, mediante convite formal enviado aos comandantes desses grupos por meio do Sistema Eletrônico de Gerenciamento de Documentos da Aeronáutica (SIGADAER) e outras plataformas eletrônicas, possibilitando ampla abrangência da população estudada.

### Instrumentos

Para a coleta dos dados, foi aplicado um questionário estruturado em formato online via Google Forms. O instrumento foi dividido em três seções: (1) apresentação do estudo com a obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para participação voluntária; (2) coleta de dados demográficos e levantamento da experiência de voo dos pilotos; e (3) avaliação da prevalência e características das lesões musculoesqueléticas por meio do Inquérito de Morbidade Referida (IMR), adaptado para a população de pilotos. O IMR é um método amplamente utilizado em estudos epidemiológicos para identificar a natureza, frequência, regiões anatômicas e condições causadoras das lesões, apresentando elevada eficácia e adequação para essa finalidade.

## Critérios de inclusão e exclusão

Participaram da pesquisa pilotos militares ativos da FAB vinculados aos grupos de aviação de transporte, patrulha e reconhecimento que aceitaram voluntariamente participar do estudo após assinatura do TCLE. Pilotos que não consentiram ou que apresentavam impedimentos para o preenchimento do questionário foram excluídos, garantindo a integridade ética e metodológica do levantamento.

## Metodologia de análise dos dados

Os dados coletados por meio do questionário online foram armazenados eletronicamente e submetidos à análise quantitativa. Utilizou-se a tabulação das respostas para caracterizar a amostra, descrever o perfil dos participantes e analisar a prevalência e os tipos de lesões musculoesqueléticas relatadas. Para a análise dos dados, foi utilizado o aplicativo Excel do Microsoft 365. Foram obtidos os valores absolutos e relativos dos dados coletados, discriminados de acordo com as horas de voo dos pilotos, o que possibilitou uma estratificação mais precisa do grupo estudado. A análise considerou aspectos demográficos, experiência de voo e características das lesões, permitindo a identificação dos grupos de maior risco e a correlação entre as lesões e as diferentes especialidades aéreas. Todo o procedimento seguiu as diretrizes éticas aprovadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) do Hospital da Força Aérea do Galeão (HFAG), conforme Parecer nº 6.147.313.

## RESULTADOS

As características demográficas dos pilotos das aviações de Transporte, Patrulha e Reconhecimento da FAB, bem como as associações entre as variáveis analisadas e a ocorrência de lesões musculoesqueléticas, estão detalhadas na tabela 1. A variável referente às horas de voo foi categorizada em cinco faixas: 180 a 300 horas; 300 a 600 horas; 600 a 900 horas; 900 a 1200 horas; e acima de 1200 horas. Essas categorias foram distribuídas em função das diferentes patentes dos pilotos e da presença ou ausência de lesões musculoesqueléticas, permitindo uma análise abrangente da relação entre experiência de voo, posto e incidência de lesões.

A tabela 1 revelou a relação entre as patentes dos pilotos e a quantidade de horas de voo acumuladas. Os 2º Tenentes apresentaram a menor concentração de horas, predominando na faixa de 180 a 300 horas (15,9%). Já os 1º Tenentes foram maioria nas categorias intermediárias, entre 300 a 600 horas (9,5%), 600 a 900 horas (14,3%) e 900 a 1200 horas (15,1%). Por sua vez, os Capitães (13,7%) e Majores (7,5%) destacaram-se por concentrarem a maior quantidade de horas, ultrapassando 1200 horas de voo.

No que diz respeito à presença de lesões musculoesqueléticas durante o voo, não foram observadas incidências significativas entre pilotos com volume de horas entre 300 e 600 horas. A menor ocorrência de lesões (0,2% do total) foi registrada entre aqueles com 600 a 900 horas e 900 a 1200 horas de voo. Em contrapartida, a maior incidência (0,4%) foi identificada em pilotos com mais de 1200 horas de voo. Ainda, destaca-se que 38,7% dos pilotos relataram não ter sofrido lesões ao longo de suas carreiras

Considerando todas as respostas que indicaram a ocorrência de lesões musculoesqueléticas, um total de 237 pilotos (49,1%) relataram já ter sofrido algum tipo de lesão ao longo de suas carreiras. Desses, 75 pilotos (31,6%) possuíam mais de 1200 horas de voo. Quando analisamos especificamente as respostas que indicaram lesões musculoesqueléticas ocorridas apenas durante o voo, juntamente com aquelas que não souberam precisar o momento da lesão, um total de 50 pilotos (10,4%) relataram ter sofrido lesões, dos quais 14 pilotos (28%) tinham mais de 1200 horas de voo.

Em relação ao número de lesões associadas ao voo e à quantidade de horas de voo, observou-se que a maior incidência de lesões ocorreu entre os pilotos com mais de 1200 horas de voo, correspondendo a 2,9% do total.

**Tabela 1.** Descrição das horas de voo em relação ao posto e de informações quanto a incidência de lesões em pilotos de Transporte, Patrulha e Reconhecimento da FAB (n = 483).

Horas de Voo	180hs a 300hs		300hs a 600hs		600hs a 900hs		900hs a 1200hs		1200hs acima		Total horas	
	f.a (n)	f.r. (%)	f.a (n)	f.r. (%)	f.a (n)	f.r. (%)	f.a (n)	f.r. (%)	f.a (n)	f.r. (%)	f.a (n)	f.r. (%)
<b>Posto</b>												
2º Tenente	77	15,9	15	3,1	2	0,4	0	0,0	0	0,0	94	19,5
1º Tenente	10	2,1	46	9,5	69	14,3	73	15,1	24	5,0	222	46,0
Capitão	11	2,3	5	1,0	8	1,7	8	1,7	66	13,7	98	20,3
Major	4	0,8	2	0,4	4	0,8	2	0,4	36	7,5	48	9,9
Tenente Coronel	1	0,2	2	0,4	4	0,8	0	0,0	14	2,9	21	4,3
<b>Total Geral</b>	<b>103</b>	<b>21,3</b>	<b>70</b>	<b>14,5</b>	<b>87</b>	<b>18,0</b>	<b>83</b>	<b>17,2</b>	<b>140</b>	<b>29,0</b>	<b>483</b>	<b>100,0</b>
<b>Presença de Lesão</b>												
Não	57	11,8	35	7,2	43	8,9	46	9,5	65	13,5	246	50,9
Sim, não ao voo	40	8,3	23	4,8	36	7,5	27	5,6	61	12,6	187	38,7
Sim, não sabe	4	0,8	12	2,5	7	1,4	9	1,9	12	2,5	44	9,1
Sim, do voo	2	0,4	0	0,0	1	0,2	1	0,2	2	0,4	6	1,2
<b>Total Geral</b>	<b>103</b>	<b>2,9</b>	<b>70</b>	<b>3,7</b>	<b>87</b>	<b>3,1</b>	<b>83</b>	<b>1,9</b>	<b>140</b>	<b>0,6</b>	<b>483</b>	<b>100,0</b>
<b>Nº de Lesões Relativo ao Voo</b>												
0	97	20,1	58	12,0	79	16,4	73	15,1	126	26,1	433	89,6
1	6	1,2	12	2,5	8	1,7	10	2,1	14	2,9	50	10,4
>1	0	0,0	3	0,6	0	0,0	1	0,2	4	0,8	8	1,7

**Legenda:** f.a = frequência absoluta; f.r. = frequência relativa

**Fonte:** O autor

A tabela 2 apresenta as associações entre as variáveis horas de voo, a região anatômica das lesões musculoesqueléticas e o momento em que ocorreram as lesões. Em relação à quantidade de horas voadas e à região anatômica afetada, das 50 respostas analisadas, 72% referiram-se à região da coluna vertebral e 14% aos membros inferiores. Além disso, observou-se que a maior incidência de lesões na coluna vertebral ocorreu entre os pilotos com mais de 1200 horas de voo, representando 20% dos casos nessa categoria, superando os índices dos demais grupos de horas voadas

Observou-se ainda que, considerando a variável momento da ocorrência da lesão em relação à quantidade de horas de voo, 88% dos pilotos não souberam precisar quando a lesão ocorreu. Entre aqueles com mais de 1200 horas de voo, foi registrada a maior incidência nesse aspecto, com 2%, superior aos demais grupos. Além disso, nessa categoria de aviação, foi a única em que se identificaram lesões ocorridas especificamente no momento do pouso.

**Tabela 2.** Descriminação do local anatômico e do momento das lesões musculoesqueléticas em relação as horas de voo em pilotos de Transporte, Patrulha e Reconhecimento da FAB (n = 50).

Horas de Voo	180hs a 300hs		300hs a 600hs		600hs a 900hs		900hs a 1200hs		1200hs acima		Total horas	
	f.a (n)	f.r (%)	f.a (n)	f.r (%)	f.a (n)	f.r (%)	f.a (n)	f.r (%)	f.a (n)	f.r (%)	f.a (n)	f.r (%)
<b>Local Anatômico</b>												
Cabeça	1	2,0	1	2,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	4,0
Coluna Vertebral	4	8,0	6	12,0	7	14,0	9	18,0	10	20,0	36	72,0
Membros Superiores	0	0,0	1	2,0	0	0,0	1	2,0	0	0,0	2	4,0
Membros Inferiores	0	0,0	3	6,0	0	0,0	0	0,0	4	8,0	7	14,0
Mão / Punho	1	2,0	1	2,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	4,0
Tornozelo / Pé	0	0,0	0	0,0	1	2,0	0	0,0	0	0,0	1	2,0
<b>Total Geral</b>	<b>6</b>	<b>12,0</b>	<b>12</b>	<b>24,0</b>	<b>8</b>	<b>16,0</b>	<b>10</b>	<b>20,0</b>	<b>14</b>	<b>28,0</b>	<b>50</b>	<b>100,0</b>
<b>Momento da Lesão</b>												
Decolagem	1	2,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	2,0
Em voo	1	2,0	1	2,0	1	2,0	0	0,0	1	2,0	4	8,0
Pouso	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	2,0	1	2,0
Ejeção	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Não sabe definir	4	8,0	11	22,0	7	14,0	10	20,0	12	2,0	44	88,0
<b>Total Geral</b>	<b>6</b>	<b>12,0</b>	<b>12</b>	<b>24,0</b>	<b>8</b>	<b>16,0</b>	<b>10</b>	<b>20,0</b>	<b>14</b>	<b>28,0</b>	<b>50</b>	<b>100,0</b>

**Legenda:** f.a = frequência absoluta; f.r. = frequência relativa

**Fonte:** O autor

**Tabela 3.** Descriminação dos tipos de lesões musculoesqueléticas em relação as horas de voo em pilotos de transporte, patrulha e reconhecimento da FAB (n = 50).

Horas de Voo	180hs a 300hs		300hs a 600hs		600hs a 900hs		900hs a 1200hs		1200hs acima		Total horas	
	f.a (n)	f.r (%)	f.a (n)	f.r (%)	f.a (n)	f.r (%)	f.a (n)	f.r (%)	f.a (n)	f.r (%)	f.a (n)	f.r (%)
<b>Tipo de Lesão</b>												
Dor da cabeça	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Dor de ouvido	0	0,0	1	2,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	2,0
Bruxismo	1	2,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	2,0
Cervicalgia	1	2,0	0	0,0	0	0,0	1	2,0	1	2,0	3	6,0
Lombalgia	3	6,0	5	10,0	4	8,0	4	8,0	5	10,0	21	42,0
Hérnia de disco	0	0,0	1	2,0	2	4,0	1	2,0	2	4,0	6	12,0
Dor ciática	0	0,0	2	4,0	0	0,0	2	4,0	0	0,0	4	8,0
Entorse	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Contusão	0	0,0	1	2,0	1	2,0	0	0,0	1	2,0	3	6,0
Luxação	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	2,0	2	4,0	3	6,0
Fratura	1	2,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	2,0
Estiramento	0	0,0	1	2,0	1	2,0	0	0,0	0	0,0	2	4,0
Tendinite	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	2,0	1	2,0
Bursite	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Dor aguda	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Dor crônica	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	2,0	1	2,0
Dorsalgia	0	0,0	1	2,0	0	0,0	0	0,0	1	2,0	2	4,0
Canelite	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	2,0	0	0,0	1	2,0
<b>Total Geral</b>	<b>6</b>	<b>12,0</b>	<b>12</b>	<b>24,0</b>	<b>8</b>	<b>16,0</b>	<b>10</b>	<b>20,0</b>	<b>14</b>	<b>28,0</b>	<b>50</b>	<b>100,0</b>

**Legenda:** f.a = frequência absoluta; f.r. = frequência relativa

**Fonte:** O autor

A análise das 50 respostas da tabela 3, que relaciona o número de horas de voo com o tipo de lesão musculoesquelética, revelou que a lombalgia lidera como a condição mais comum, afetando 42% dos pilotos. Em seguida, a hérnia de disco aparece com 12% de incidência. A lombalgia foi especialmente frequente entre aqueles com tempo acumulado entre 300 e 600 horas, assim como entre os que ultrapassam 1200 horas de voo — ambos registrando 10% de casos. Considerando

todos os tipos de lesão, os profissionais com mais de 1200 horas aéreas apresentaram o maior índice geral de doenças musculoesqueléticas, representando 28%, proporção acima das demais categorias de tempo voado.

A tabela 4 apresenta dados quanto as variáveis sobre o tempo de voo e os desfechos relacionados ao afastamento da atividade aérea. Entre os 50 participantes, 44% afirmaram não terem sido afastados mesmo com sintomas de dor persistente, enquanto 22% relataram ausência de afastamento e de sintomas — permanecendo assintomáticos. Ao cruzar o desfecho “não foram afastados e continuaram com dores” com a quantidade de horas de voo, observou-se que a faixa entre 300 e 600 horas concentrou a maior taxa, com 16%, superando as demais faixas analisadas.

**Tabela 4.** Desfecho com relação a atividade de voo em decorrência das lesões musculoesqueléticas em relação as horas de voo em pilotos de transporte, patrulha e reconhecimento da FAB (n = 50).

Horas de Voo	180hs a 300hs		300hs a 600hs		600hs a 900hs		900hs a 1200hs		1200hs acima		Total horas	
	f.a n	f.r %	f.a n	f.r %	f.a n	f.r %	f.a n	f.r %	f.a n	f.r %	f.a n	f.r %
<b>Desfecho</b>												
Não foi afastado e continuou com dor (Sintomático)	2	4,0	8	16,0	3	6,0	3	6,0	6	12,0	22	44,0
Não foi afastado e continuou sem dor (Assintomático)	2	4,0	1	2,0	3	6,0	2	4,0	3	6,0	11	22,0
Foi afastado e retornou com dor (Sintomático)	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	4,0	2	4,0	4	8,0
Foi afastado e retornou sem dor (Assintomático)	1	2,0	2	4,0	1	2,0	3	6,0	1	2,0	8	16,0
Não retornou as atividades de voo	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Não responderam	1	2,0	1	2,0	1	2,0	0	0,0	2	4,0	5	10,0
<b>Total Geral</b>	6	12,0	12	24,0	8	16,0	10	20,0	14	28,0	50	100,0

**Legenda:** f.a = frequência absoluta; f.r. = frequência relativa

**Fonte:** O autor

## DISCUSSÃO

Dos 483 pilotos da Aviação de Transporte, Patrulha e Reconhecimento entrevistados, pertencentes aos 21 (vinte e um) grupos de aviação da FAB, a análise da relação entre a presença de lesões e a quantidade de horas de voo revelou ausência de incidência de lesões na faixa entre 300 e 600 horas voadas. A menor incidência de lesões musculoesqueléticas, correspondendo a 0,2% das lesões observadas, foi identificada em pilotos com tempo de voo entre 600 e 900 horas e entre 900 e 1200 horas. Por outro lado, a maior incidência, de 0,4%, ocorreu em pilotos com mais de 1200 horas de voo. Quanto à ausência de lesões durante a carreira, registrou-se um percentual de 38,7% (Tabela 1). Conforme já destacado nos resultados da pesquisa, verifica-se que quanto maior o volume acumulado de horas voadas, maior a prevalência de lesões musculoesqueléticas.

Essa constatação encontra respaldo no estudo de Lopez-Lopez *et al.* (2001)<sup>21</sup>, que relaciona os fatores causais das lesões não apenas à postura e à vibração, mas também à frequência dos voos, destacando que os sintomas se tornam mais evidentes quando os pilotos voam mais de 4 horas por dia ou mais de 40 horas por semana, além da quantidade total acumulada de horas de voo. Ademais, outros aspectos como estilo de vida, alimentação, condicionamento físico e sedentarismo também contribuem para o desenvolvimento das lesões.

Complementarmente, o estudo de Silva Júnior (2006)<sup>11</sup>, cujo objetivo foi identificar os fatores que influenciam a prática de atividade física entre pilotos da FAB, concluiu que esses profissionais não realizam programas de atividade física adequados às exigências de sua função. Fatores como o reduzido efetivo de pilotos e o excesso de rotinas burocráticas limitam a prática regular de exercícios físicos necessários para seu desempenho operacional, o que potencialmente representa um fator de risco para a ocorrência de lesões musculoesqueléticas entre esses militares.

Quanto às associações entre as variáveis horas de voo, região anatômica das lesões musculoesqueléticas e o momento em que ocorreram as lesões, observou-se que, dentre as 50 respostas obtidas, 72% das lesões localizaram-se na região da

coluna vertebral, enquanto 14% acometeram os membros inferiores. Além disso, verificou-se que a maior incidência de lesões na coluna vertebral está associada aos pilotos com mais de 1200 horas de voo, representando 20% desse grupo em comparação aos demais (Tabela 2). Esse dado é corroborado pelo estudo de Drew *et al.* (2000)<sup>22</sup>, que, em uma pesquisa comparativa envolvendo 79 aviadores, dos quais 43 eram pilotos de transporte, constatou uma prevalência de dor na coluna vertebral de 67%, sendo 35% na região cervical e 32% na região lombar.

Observou-se ainda que, em relação à variável momento em que ocorreu a lesão e à quantidade de horas de voo, 88% dos pilotos não souberam precisar quando a lesão aconteceu. Nessa categoria de aviação, foi a única em que se registrou ocorrência de lesões no momento do pouso (Tabela 2). Quanto ao momento da ocorrência das lesões, o estudo de Silva (2006)<sup>23</sup> apresentou um dado relevante: mais de 30% dos pilotos relataram dor durante ou imediatamente após o voo, enquanto 16% declararam que a dor não estava associada à atividade aérea.

A dificuldade dos pilotos em relatar com precisão o momento exato de ocorrência das lesões durante o voo pode ser atribuído a múltiplos fatores relacionados tanto à natureza da atividade aeronáutica quanto às condições ambientais específicas a bordo<sup>6-8</sup>. Os pilotos estão frequentemente submetidos a elevadas exigências cognitivas e operacionais<sup>10</sup>, envolvendo tarefas complexas como a navegação, o monitoramento dos sistemas da aeronave, a comunicação com a torre de controle e a garantia da segurança da tripulação<sup>12</sup>. Esse elevado grau de demanda pode ocasionar uma atenção distribuída e fragmentada, comprometendo a percepção precisa do momento em que eventos inesperados, como lesões, ocorrem. Ademais, durante voos de longa duração, a exposição prolongada ao estresse físico e mental pode deteriorar a acurácia na identificação temporal dos incidentes musculoesqueléticos.

No que tange às variáveis relacionadas à quantidade de horas de voo e ao tipo de lesão musculoesquelética, a análise das 50 respostas obtidas indicou que a lombalgia foi a condição de maior incidência, correspondendo a 42% dos casos, seguida pela hérnia de disco, com 12%. Observou-se uma maior prevalência de lombalgia associada ao maior número de horas de voo, conforme demonstrado na Tabela 3. Froom *et al.* (1986)<sup>24</sup>, em estudo envolvendo 373 pilotos de caça, 264 pilotos de helicóptero e 165 pilotos de transporte da Força Aérea Israelense, relataram que pilotos de helicóptero e de transporte apresentaram prevalência significativa de lombalgia crônica, caracterizada por dor constante, necessidade de longos períodos de repouso e irradiação para as pernas. De forma corroborativa, Yang *et al.* (2022)<sup>25</sup>, em pesquisa com 55 pilotos do sexo masculino da categoria de transporte, identificaram uma prevalência de lombalgia de 34,5%, consolidando, assim, os achados obtidos no presente estudo.

Considerando a associação entre a atividade de voo, as lesões musculoesqueléticas e a quantidade de horas de voo, observou-se que 16% dos pilotos das categorias Transporte, Patrulha e Reconhecimento relataram terem sido afastados do serviço em decorrência dessas lesões, retornando posteriormente sem dor, conforme apresentado na Tabela 4. De forma análoga, Silva (2006)<sup>23</sup> revelou que 7,2% dos pilotos entrevistados declararam já ter apresentado incapacitação para voar e para executar atividades administrativas devido à dor nas costas, resultando em prejuízos econômicos, administrativos e operacionais. Ademais, a referida incapacitação teve duração superior a uma semana em pelo menos 3% desses aviadores.

## CONCLUSÃO

Os resultados evidenciaram uma elevada incidência de lesões musculoesqueléticas, especialmente associadas a um maior tempo de voo, com destaque para pilotos com mais de 1200 horas de voo, que apresentaram maior frequência e gravidade dessas lesões. A dor cervical e lombar foram identificadas como as que mais acometem esses profissionais, corroborando dados da literatura que apontam a sobrecarga postural a rotina extenuante de trabalho como fatores determinantes para o desenvolvimento dessas condições. Além disso, o impacto operacional dessas lesões, demonstrado pelo afastamento temporário do serviço citado por 16% dos pilotos, reforça a relevância do tema para a manutenção da capacidade operacional da FAB. Assim, os achados ressaltam a necessidade de estratégias preventivas específicas e de políticas de saúde ocupacional direcionadas à população de pilotos militares, objetivando a redução da incidência de lesões musculoesqueléticas, a melhora na qualidade de vida desses profissionais e a otimização do desempenho.

## REFERÊNCIAS

- Brasil. Comando da Aeronáutica. Diretriz do Comandante da Aeronáutica. Brasília (DF): Comando da Aeronáutica; 2023. Available from: [https://portalfab/docs/diretrizes\\_do\\_comandante\\_-\\_2023\\_ten brig damasceno](https://portalfab/docs/diretrizes_do_comandante_-_2023_ten brig damasceno)
- D'Amato AS. Alinhamento do programa estratégico de sistemas espaciais à Estratégia Nacional de Defesa (END). Rev UNIFA. 2017;30(2):24-33. doi: 10.22480/rev.unifa.v30n2.
- Oliveira MCM. Logística humanitária: apoio do Hospital de Campanha (HCAMP) ao terremoto no

- Haiti em 2010. Rev UNIFA. 2016;29(1):115-24. doi: 10.22480/rev.unifa.v29n1.41
4. Brasil. Comando da Aeronáutica. Comando de Preparo. Programa de elevação operacional: PEVOP 01A. Portaria nº 1.799/GC3, de 07 de novembro de 2018. Boletim do Comando da Aeronáutica, n. 198, de 13 de novembro de 2018. Brasília, DF; 2019.
5. Brasil. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 1.597/GC3, de 10 de outubro de 2018. Aprova a reedição da DCA 11-45 "Concepção Estratégica - Força Aérea 100". Bol Comando Aeronáutica. 2018; n. 180: p. 11.265.
6. Cramer A. A capacitação de pilotos de F-39 Gripen. 2020. 74f. Trabalho de conclusão de curso (Mestrado) – Departamento de Estudos da Escola Superior de Guerra, ESG; Rio de Janeiro; 2020. Available from: <https://repositorio.esg.br/bitstream/123456789/1126/1/CAEPE.02%20TCC%20VF.pdf>
7. Pereira VM, Silva LMA. Tomada de decisões rápidas: investigação da relação entre múltiplas tarefas e impulsividade. Rev UNIFA. 2015 Dez;28(37):88-94. doi:10.22480/rev.unifa.v28n37.406.
8. Borges AC, Fontes MV, Costa DG, Belo Junior JE, et al. Propostas de treinamentos físicos elaborados pelos membros do Grupo de Trabalho, instituído pelo Comandante-Geral do Pessoal com a finalidade de complementar a NSCA 54-5. Rio de Janeiro; 2022. p. 101.
9. Brasil. Comando da Aeronáutica. Comissão de Desportos da Aeronáutica. Aprova a edição do Caderno de Treinamento Físico Específico para Pilotos da Força Aérea Brasileira, proposta para complementar a NSCA 54-5. Rio de Janeiro, RJ; 2022.
10. Casagrande CH, Hoflinger F. Prevalência da atividade física no combate às dores ocasionadas pelos voos nos pilotos de aviação. Rev Ciências Policiais da APMG, São José dos Pinhais. 2019;2(2):16-42. Available from: [https://www.apmg.pr.gov.br/sites/apmg/arquivos\\_restritos/files/documento/2020-06/v02\\_2\\_-\\_prevalencia\\_da\\_atividade\\_fisica\\_no\\_combate\\_as\\_dores\\_ocasionadas\\_pelos\\_voos\\_nos\\_pilotos\\_da\\_avacao.pdf](https://www.apmg.pr.gov.br/sites/apmg/arquivos_restritos/files/documento/2020-06/v02_2_-_prevalencia_da_atividade_fisica_no_combate_as_dores_ocasionadas_pelos_voos_nos_pilotos_da_avacao.pdf)
11. Silva Júnior FC. Atividade física dos pilotos de caça da FAB: análise da realidade e proposição de estratégias para a implantação de programas de treinamento específicos [dissertação]. Programa de Pós-graduação em Ciências Aeroespaciais da Universidade da Força Aérea; 2006
12. Prado AS, Jasper FNH. A evolução de paradigmas nas investigações de ocorrências aeronáuticas. Rev UNIFA. 2015 dez;28(37):37-42. doi:10.22480/rev.unifa.v28n37.404.
13. Miwa LCF. Aviação Militar no Brasil: uma análise político estratégica do início do século XX até a criação do Ministério da Aeronáutica em 1941. Rev UNIFA. 2012;25(31):11-21. doi: 10.22480/revunifa.2012.25.701
14. Antunes JC, Freitas B, Oliva LH, Braga LF, Teixeira M, Durães TJ. O Transporte Aéreo Estratégico na Força Aérea Brasileira: Considerações e Análise de Viabilidade [Internet]. Montes Claros (MG): Instituto Federal do Norte de Minas Gerais; 2020 [citado em 2024 jun 6]. 19 p. Available from: [https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/ajuste-01/ensino\\_e\\_pesquisa/defesa\\_academia/cadn/XV\\_cadn/oa\\_transporte\\_aereo\\_a\\_estrategicoa\\_naa\\_foraa\\_aerea\\_brasileira.pdf](https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/ajuste-01/ensino_e_pesquisa/defesa_academia/cadn/XV_cadn/oa_transporte_aereo_a_estrategicoa_naa_foraa_aerea_brasileira.pdf)
15. Ribeiro CN. A Aviação de Patrulha no "TOM" moderno. Rev UNIFA. 1991 Dez;7(9):9-12. doi: 10.22480/rev.unifa.1991.7.972
16. Freitas WT. Aviação de Patrulha: história e tradição de segurança e defesa nas águas jurisdicionais brasileiras. Revista do IGHMB. 2018;77(105):56-77. Available from: <https://portaldeperiodicos.marinha.mil.br/index.php/ighmb/article/view/3410/3299>
17. Oliveira CG. O Piloto e o helicóptero: Efeitos de uma ergonomia ainda em desenvolvimento. ANAC; 2011. Agência Nacional de Aviação Civil. Available from: <http://www.pilotopolicial.com.br/Documentos/dicasHelicoptero.pdf>
18. Santos JRM. As doenças musculoesqueléticas e seus impactos no Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal [monografia]. Brasília: Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina, Curso de Altos Estudos para Oficiais do CBMD; 2021. 93 p. Available from: <https://biblioteca.cbm.df.gov.br/jspui/bitstream/123456789/238/4/Monografia%20ap%C3%B3s%20corre%C3%A7%C3%A7es%20da%20banca%20-2030.03.21%20-.pdf>
19. Dantas SHM, Jordão DC, Medeiros MSP, Campos FAD, Bezerra TAR, Pelegrinotti IL. Incidência de dores e desconforto em pilotos de asas rotativas da FAB. Coleção Pesquisa em Educação Física. 2015;14(1):73-80. Available from: [https://fontouraeitora.com.br/periodico/public/storage/articles/1073\\_1503930219.pdf](https://fontouraeitora.com.br/periodico/public/storage/articles/1073_1503930219.pdf)
20. Fonseca Filho FF, Santin RAL, Ferreira RC, Guerra A. Aspectos epidemiológicos das fraturas do tálus. Rev Bras Ortop. 1996 Jun;31(6):481-4. doi: 10.1016/j.rboe.2013.07.002
21. Lopez-Lopez JA, Vallejo P, Rios-Tejada F, Jimenez R, Sierra I, Garcia-Mora L. Determination of lumbar muscular activity in helicopter pilots: a new approach. Aviat Space Environ Med. 2001;72(1):38-43
22. Drew WED. Spinal symptoms in aviators and their relationship to G-exposure and aircraft seating angle. Aviat Space Environ Med. 2000;71(1):22-30.
23. Silva GV. A influência de problemas na coluna vertebral sobre o desempenho operacional e a segurança de voo na FAB. Rev UNIFA. 2006 Dez;18(21):4-17. doi: 10.22480/rev.unifa.v18n21.

24. Froom P, Barzilay J, Caine Y, Margalit S, Forecast D, Gross M. Low back pain in pilots. Aviat Space Environ Med. 1986;57:694-5.
25. Yang Y, Liu S, Ling M, Ye C. Potential risk factors for occupational low back pain among male military pilots: a study based on questionnaire and physical function assessment. Front Public Health. 2022;9:1-10. doi:10.3389/fpubh.2021.744601.