



Artigo Original

Original Article



Associação de modalidade esportiva com desempenho operacional em voo em cadetes da Força Aérea Brasileira: um estudo observacional
Association of Sports Modality with Operational Performance in Flight in Cadets of the Brazilian Air Force: An Observational Study

Daniel do Prado Ferreira Pinto^{§ 1}; Paula Morisco de Sá¹ PhD

Recebido em: 25 de abril de 2025. Aceito em: 25 de dezembro de 2025.

Publicado online em: 30 de dezembro de 2025.

DOI: 10.37310/ref.v94i3.3055

Resumo

Introdução: O programa de treinamento físico baseado em esportes tem sido uma das estratégias utilizadas para manter a tropa em condições de prontidão dentro do ambiente da aviação militar.

Objetivo: Avaliar a associação de prática de diferentes modalidades esportivas com aptidão física e com desempenho operacional em voo em cadetes da Força Aérea Brasileira (FAB).

Métodos: Estudo observacional seccional. Como amostra foram selecionados cadetes aviadores do 2º ano (112) e do 4º ano (93) no ano de 2024. As variáveis de exposição analisadas foram idade, gênero, nota do Teste de Aptidão do Condicionamento Físico Militar (TACF) padrão e as modalidades esportivas de ocorrência na prática regular do Curso de Formação de Oficiais Aviadores (CFOAV) da FAB (atletismo, basquete, esgrima, futebol, judô, natação, orientação, pentatlo militar, polo aquático, tiro esportivo, triatlo, voleibol). Para avaliação dos resultados foram feitas análises descritivas e testes de comparações de médias.

Resultados: Modalidades esportivas associadas à prática aeróbia apresentaram melhores escores no TACF, tanto para o 2º quanto para o 4º ano. A prática de pentatlo militar foi associada aos melhores resultados de aptidão física. Não houve associação entre a modalidade praticada com melhores valores de desempenho em voo, nem para o 2º e nem para o 4º ano. Os sujeitos com os melhores valores de aptidão física, obtiveram também melhores valores de desempenho em voo.

Conclusão: A aptidão física elevada, e não a modalidade esportiva específica, é o fator que se associa significativamente aos melhores resultados de desempenho em voo.

Palavras-chave: aptidão física, esportes, desempenho humano, Força Aérea, militares.

Pontos Chave

- Maiores escores em aptidão física estavam associados a melhores índices de desempenho em voo.

- Os praticantes de modalidades esportivas que exigiam maior desempenho aeróbico exibiram maior aptidão física, em comparação com os de outras modalidades.

- Contrariamente ao esperado, não foi observada associação direta entre modalidades esportivas que demandam uma maior aptidão cardiorrespiratória com desempenho em voo entre os cadetes da AFA.

[§]Autor correspondente: Daniel do Prado Ferreira Pinto – ORCID: 0009-0004-5357-9164; e-mail: danielprado@hotmail.com
Afiliações: ¹Universidade da Força Aérea (UNIFA), Rio de Janeiro, RJ, Brasil).

Abstract

Introduction: The sports-based physical training program has been one of the strategies used to keep troops in conditions of readiness within the military aviation environment.

Objective: To evaluate the association between the practice of different sports modalities and physical fitness and operational performance in flight in cadets of the Brazilian Air Force (BAF).

Methods: Cross-sectional observational study. As a sample, 2nd year (112) and 4th year (93) aviator cadets were selected in 2024. The exposure variables analyzed were age, gender, standard Military Physical Fitness Test (MPFT) score, and the sports modalities that occurred in the regular practice of the BAF Aviation Officer Training Course (AOTC) (athletics, basketball, fencing, soccer, judo, swimming, orienteering, military pentathlon, water polo, shooting, triathlon, volleyball). To evaluate the results, descriptive analyses and tests of comparisons of means were performed.

Results: Sports associated with aerobic practice had better MPFT scores, both for the 2nd and 4th grades. The practice of military pentathlon was associated with the best physical fitness results. There was no association between the modality practiced with better flight performance values, neither for the 2nd nor for the 4th year. The subjects with the best physical fitness scores also obtained better in-flight performance scores.

Conclusion: High physical fitness, and not the specific sport, is the factor that is significantly associated with better performance results in flight.

Keywords: physical fitness, sports, human performance, Air Force, military personnel.

Key Points

- Higher physical fitness scores were associated with better in-flight performance indexes.
- Practitioners of sports that required greater aerobic performance exhibited greater physical fitness, compared to those of other modalities.
- Contrary to expectations, no direct association was observed between sports that demand greater cardiorespiratory fitness and in-flight performance among AFA cadets.

Associação de modalidade esportiva com desempenho operacional em voo em cadetes da Força Aérea Brasileira: um estudo observacional

Introdução

Na aviação militar a busca por excelência no desempenho é uma tarefa constante e complexa, e o programa de condicionamento físico militar tem o objetivo de manter a prontidão e fornecer estratégias de incremento para o desempenho físico e mental, com impacto direto no desempenho operacional(1). Uma maneira de estimular o bom condicionamento físico e mental é por meio de competições esportivas(2,3), que ocorrem adicionalmente à prática de atividade física curricular de rotina(4).

Treinamentos focados em ganho de força parecem trazer como benefício o aprimoramento significativo no desempenho de tarefas militares e na redução das taxas de lesões(1). Para o ganho

de resistência, estudos com soldados evidenciaram que sujeitos com melhor aptidão aeróbica são capazes de realizar atividades extenuantes em uma menor fração da sua capacidade máxima e, conseqüentemente, podem sustentar essas tarefas por períodos mais longos, com

Lista de abreviaturas

CFOAV - Curso de Formação de Oficiais Aviadores

FAB - Força Aérea Brasileira

TACF - Teste de Aptidão do Condicionamento Físico

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

maior tolerância à fadiga e recuperação mais rápida(5).

Ao comparar os efeitos de um programa de treinamento físico baseado em esportes com os de um programa de treinamento físico militar padrão sobre a aptidão física, em recrutas e soldados do Exército Brasileiro, os autores não encontraram diferenças significativas(6), exibindo equivalência entre os resultados de ambos os métodos de condicionamento físico.

Alcançar um equilíbrio entre estratégias de prática de exercício físico com vistas a estabelecer o método ideal para a preparação física militar é uma meta fundamental para o estabelecimento do treinamento básico padrão, a fim de promover o alcance dos melhores índices no desempenho em ações operacionais específicas(5–13).

O ganho de resistência tem sido apontado como o ideal para grupo de militares com ações operacionais de solo, como o recruta ou o soldado, contudo, o excesso de treino aeróbio pode reduzir ganhos de força e hipertrofia(6). Em se tratando de aviadores, não há o mesmo posicionamento uníssono quanto ao tipo de treinamento ideal ou o mínimo a ser buscado.

A pilotagem de aeronaves militares demanda, além de conhecimento técnico, habilidades não-técnicas. Steinman *et al.*(14) mostraram que das dez habilidades mais importantes para se operar um helicóptero militar, sete são não técnicas e, dentre estas, estão o condicionamento físico, a tomada de decisão, o manejo do estresse, e o espírito de equipe, dentre outras. Adicionalmente, o condicionamento físico está entre as habilidades menos afetadas pelo nível de vigilância reduzido(14), tornando-a importante em situações de guerra, onde a fadiga e a queda no nível de atenção são inerentes ao ambiente hostil(8).

Na busca por construir um melhor padrão de qualidade dentro do ambiente da aviação militar, as Forças Armadas devem ter pilotos cada vez mais capacitados(15), assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a associação de prática de diferentes modalidades esportivas com aptidão física e

com desempenho operacional em voo em cadetes da Força Aérea Brasileira (FAB).

Métodos

Desenho de estudo e amostra

O estudo foi do tipo epidemiológico observacional seccional, com amostra por conveniência. Foram elegíveis para participar do estudo os cadetes do 2º e do 4º anos do CFOAV da FAB, no ano de 2024, de ambos os sexos (n=205). Como critério de inclusão foram considerados: ter a disciplina de prática de voo como rotina curricular durante o curso, estar devidamente matriculado e com presença regular nos últimos meses. Os critérios de exclusão foram: incapacidade para o voo e deixar de responder de forma completa as questões sobre as variáveis de interesse do estudo.

Aspectos éticos

O protocolo seguiu todos os princípios que regem a pesquisa científica envolvendo seres humanos, incluindo as orientações da Declaração de Helsink e da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde de 2012(16), tendo sido submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital de Força Aérea do Galeão e aprovado em 30 de dezembro de 2023 (parecer 6.789.617). Previamente a realização da coleta de dados, os voluntários foram informados sobre o conteúdo do estudo e, os que concordaram em participar, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Variáveis de estudo

Desempenho em voo foi a variável de desfecho e as variáveis de exposição foram a prática esportiva em diversas modalidades e a aptidão física. As covariáveis idade, sexo e ano no CFOAV foram utilizados para descrever a amostra.

Desempenho em voo

O desempenho em voo foi avaliado considerando-se a nota da disciplina de prática de voo, baseada na média de rendimento do cadete sobre os voos caracterizados como “pré-solo”, realizados até a data da coleta de dados, abril de 2024.

Os dados foram catalogados a partir dos relatórios acadêmicos obtidos diretamente com as seções administrativas do CFOAV da Academia da Força Aérea.

Prática esportiva em diversas modalidades

As modalidades esportivas que integraram as análises foram as incluídas na prática regular do CFOAV (atletismo, basquete, esgrima, futebol, judô, natação, orientação, pentatlo militar, polo aquático, tiro esportivo, triatlo e voleibol e prática sem equipe)(4). As atividades envolvidas no pentatlo militar são: tiro de fuzil, natação utilitária, pista de obstáculos, lançamento de granada e cross-country; e no triatlo: natação, ciclismo e corrida.

Aptidão física

A aptidão física foi avaliada pelo Teste de Aptidão do Condicionamento Físico Militar (TACF), o qual estão contidas as seguintes aferições: composição corporal, resistência muscular dos membros superiores, resistência muscular abdominal e avaliação da potência aeróbica máxima pelo teste de Cooper. A realização periódica do TACF está prevista na rotina militar da FAB(17) e, neste estudo, foram considerados os registros de aptidão física da última nota do TACF antes da aplicação dos questionários.

Procedimentos de coleta de dados

Os procedimentos de coleta de dados incluíram pesquisa nos dados catalogados nos relatórios acadêmicos, obtidos diretamente com as seções administrativas do CFOAV, quanto aos parâmetros de aptidão física e de desempenho em voo. Para os dados quanto a prática esportiva em diversas modalidades e covariáveis do estudo utilizou-se um questionário autoaplicável, em etapa única, presencialmente, com o preenchimento do questionário realizado via *internet*, na plataforma Google Forms®. Na ocasião, previamente à coleta de dados, o projeto de pesquisa foi apresentado e os voluntários assinaram o TCLE.

Análise estatística

Foram apresentadas as estatísticas descritivas média e desvio padrão. Para

análise quanto à normalidade na distribuição dos dados foi aplicado o teste Shapiro-Wilk. Para a análise da correlação entre as variáveis, utilizou-se os testes de Pearson e de Spearman. Os desempenhos de aptidão física (TACF) e de voo (Apronto Pré-Solo) dos cadetes do 2º e 4º anos foram comparados entre as 13 modalidades esportivas (prática sem equipe, atletismo, basquete, esgrima, futebol, judô, natação, orientação, pentatlo militar, polo aquático, tiro esportivo, triatlo e voleibol) por meio do teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, adotando-se índice de significância de 5% ($p < 0,05$). Como medida de tamanho de efeito, empregou-se o épsilon quadrado (ϵ^2): desprezível ($\epsilon^2 < 0,01$), pequeno ($0,01 \leq \epsilon^2 < 0,06$), médio ($0,06 \leq \epsilon^2 < 0,14$) e grande ($\epsilon^2 \geq 0,14$)(18). Comparações pareadas sucessivas à posteriori (*post hoc*) pelo teste de Dunn foram adotadas quando necessário, incluindo ajuste de Bonferroni para controle da taxa de erro tipo I em comparações múltiplas.

Resultados

Dos 205 cadetes, de ambos os sexos, elegíveis para participar do estudo (112 do 2º ano e 93 do 4º ano), 12 responderam ao questionário de forma incompleta (seis do 2º ano e seis do 4º ano) e foram excluídos. Assim, o total de participantes foi de 193: 106 do 2º ano e 87 do 4º ano. A amostra não apresentou homogeneidade quanto aos parâmetros de idade, aptidão física e desempenho no voo. O 4º ano apresentou média de idade e de desempenho em voo maiores do que o 2º ano ($p < 0,001$), enquanto a aptidão física no 4º foi significativamente menor do que a exibida no 2º ano ($p < 0,001$)(Tabela 1).

A modalidade atletismo foi a mais praticada tanto no 2º (17,9%) e com no 4º (17,2%) anos. Observou-se média mais alta no TACF (maior aptidão física) nos cadetes praticantes da modalidade de pentatlo militar, tanto no 2º ano ($9,78 \pm 0,37$), quanto no 4º ano ($9,73 \pm 0,53$), seguido da prática de triatlo, com média no TACF de $9,60 \pm 0,89$ no 4º ano e de $9,55 \pm 0,53$ no 2º (Tabela 2).

Para o grupo do 2º Ano ($n = 106$), o teste de Kruskal-Wallis não revelou diferença

estatisticamente significativa nas notas do TACF entre as 13 modalidades esportivas ($\chi^2(12)=20,07$; $p=0,066$; $\varepsilon^2=0,19$ - grande). Para o grupo do 4º Ano ($n=7$), o teste de Kruskal-Wallis revelou diferença estatisticamente significativa nas notas do TACF entre as modalidades esportivas ($\chi^2(12)=34,80$; $p<0,001$; $\varepsilon^2=0,40$ - grande). O tamanho de efeito de grande magnitude indica que a modalidade esportiva praticada explica uma proporção substancial da variabilidade nas notas de aptidão física. As comparações post hoc de Dunn com ajuste de Bonferroni identificaram as seguintes diferenças significativas: pentatlo militar vs. prática sem equipe ($z=-3,66$; $p=0,020$; Tabela 1). Para comparações pareadas entre modalidades esportivas, diferenças significativas foram encontradas nas seguintes comparações: pentatlo militar vs. judô ($z=-3,46$; $p=0,042$); pentatlo militar vs. tiro esportivo ($z=3,48$; $p=0,039$). Em síntese, no 4º Ano, os cadetes praticantes de pentatlo militar destacaram-se significativamente com as maiores notas de aptidão física, diferenciando-se estatisticamente dos cadetes de prática sem equipe, judô e Tiro Esportivo (Tabela 2).

Na Tabela 3, para o grupo do 2º Ano ($n=106$), o teste de Kruskal-Wallis não revelou diferença estatisticamente significativa nas notas do Apronto Pré-Solo entre as 13 modalidades esportivas ($\chi^2(12)=14,77$; $p=0,254$; $\varepsilon^2=0,14$ — grande). Os dados indicam,

portanto, que no 2º Ano, a modalidade esportiva praticada não se associou a variações estatisticamente significativas no desempenho de voo durante o Apronto Pré-Solo. Para o grupo do 4º Ano ($n=87$), o teste de Kruskal-Wallis igualmente não revelou diferença estatisticamente significativa nas notas do apronto pré-solo entre as modalidades esportivas ($\chi^2(12)=10,75$; $p=0,550$; $\varepsilon^2=0,13$ — médio). Portanto, à semelhança do observado no 2º Ano, a modalidade esportiva praticada pelos cadetes do 4º Ano não se associou a diferenças estatisticamente significativas no desempenho de voo. De modo geral, os resultados indicam que diferenças significativas na aptidão física entre modalidades esportivas foram observadas exclusivamente entre os cadetes do 4º Ano, com destaque para a superioridade dos praticantes de pentatlo militar frente aos de prática sem equipe, Judô e Tiro Esportivo. No que concerne ao desempenho de voo, nenhuma diferença estatisticamente significativa foi identificada em ambos os anos de formação, sugerindo que a aptidão física diferenciada por modalidade esportiva não se refletiu, de forma direta, nas notas do Apronto Pré-Solo (Tabela 3).

Houve correlação positiva de aptidão física (nota no TACF) com desempenho em voo em ambos os grupos (2º e 4º anos), com tamanho de efeito entre fraco e moderado, conforme observado na Tabela 4.

Tabela 1 – Características amostrais, aptidão física e desempenho em voo em cadetes do 2º e do 4º anos do Curso de Formação de Oficiais Aviadores (CFOAV) ($n=193$)

Modalidade	2º Ano ($n=106$)		4º Ano ($n=87$)		P
	Média±DP	fa(%)	Média±DP	fa(%)	
Idade	20,40 ± 1,05		22,31 ± 1,02		<0,001
Homens		94 (88,7)		81 (93,1)	
Mulheres		12 (11,3)		6 (6,9)	
Aptidão física ^a	9,37 ± 0,61		8,67 ± 0,98		<0,001
Desempenho em voo	4,21 ± 0,49		4,51 ± 0,26		<0,001

^aAptidão física: avaliada pelo Teste de Aptidão do Condicionamento Físico (TACF) da Força Aérea Brasileira; ; DP: desvio padrão; fa: frequência absoluta; %: frequência relativa; P: p-valor resultado do teste Mann-Whitney.

Tabela 2 – Correlação de prática de modalidade esportiva com aptidão física avaliada pelo Teste de Aptidão do Condicionamento Físico Militar (TACF), em cadetes do 2º e do 4º anos do Curso de Formação de Oficiais Aviadores (CFOAV) (n=193)

Modalidade	2º Ano (n=106)			4º Ano (n=87)		
	<i>fa</i> (%)	TACF (M±DP)	<i>P</i>	<i>fa</i> (%)	TACF (M±DP)	<i>P</i>
Prática sem equipe	17 (16,0)	9,20 ± 0,56	ref	14 (16,1)	8,14 ± 0,73	ref
Atletismo	19 (17,9)	9,60 ± 0,39	1,00	15 (17,2)	9,01 ± 1,06	0,78
Basquete	4 (3,8)	9,10 ± 0,35	1,00	4 (4,6)	8,73 ± 0,56	1,00
Esgrima	8 (7,5)	9,52 ± 0,62	1,00	5 (5,7)	8,15 ± 0,55	1,00
Futebol	8 (7,5)	9,37 ± 0,63	1,00	8 (9,2)	9,17 ± 0,93	0,59
Judô	6 (5,7)	8,75 ± 0,53	1,00	8 (9,2)	7,97 ± 0,93	1,00
Natação	6 (5,7)	9,46 ± 0,62	1,00	3 (3,4)	8,05 ± 1,09	1,00
Orientação	10 (9,4)	9,30 ± 0,57	1,00	5 (5,7)	8,39 ± 1,41	1,00
Pentatlo militar	8 (7,5)	9,78 ± 0,37	0,91	6 (6,9)	9,73 ± 0,53	0,02
Polo aquático	6 (5,7)	9,41 ± 0,67	1,00	5 (5,7)	8,93 ± 0,43	1,00
Tiro esportivo	3 (2,8)	8,87 ± 0,93	1,00	5 (5,7)	7,87 ± 0,64	1,00
Triatlo	5 (4,7)	9,60 ± 0,89	1,00	6 (6,9)	9,55 ± 0,53	0,14
Voleibol	6 (5,7)	9,19 ± 0,92	1,00	3 (3,4)	8,76 ± 0,57	1,00

TACF: Teste de Aptidão do Condicionamento Físico Militar (notas dos cadetes); **M**: média; **DP**: desvio padrão **fa**, frequência absoluta; % frequência relativa. Comparação *post hoc* de Dunn (ajuste de Bonferroni) contra o grupo de referência (**ref**: prática sem equipe). *P*: *p*-valor com significância estatística: $p < 0,05$, resultado do teste de Bonferroni.

Tabela 3 – Correlação de prática de modalidade esportiva com desempenho em voo em cadetes do 2º e do 4º anos do Curso de Formação de Oficiais Aviadores (CFOAV) (n=193)

Modalidade	2º Ano (n=106)			4º Ano (n=87)		
	<i>fa</i> (%)	Des. voo	<i>P</i>	<i>fa</i> (%)	Des. voo	<i>P</i>
Prática sem equipe	17 (16,0)	4,16 ± 0,60	ref	14 (16,1)	4,44 ± 0,27	ref
Atletismo	19 (17,9)	3,99 ± 0,50	1,00	15 (17,2)	4,46 ± 0,34	1,00
Basquete	4 (3,8)	3,80 ± 0,35	1,00	4 (4,6)	4,65 ± 0,13	1,00
Esgrima	8 (7,5)	4,33 ± 0,55	1,00	5 (5,7)	4,61 ± 0,21	1,00
Futebol	8 (7,5)	4,19 ± 0,39	1,00	8 (9,2)	4,37 ± 0,37	1,00
Judô	6 (5,7)	4,32 ± 0,44	1,00	8 (9,2)	4,54 ± 0,20	1,00
Natação	6 (5,7)	4,30 ± 0,37	1,00	3 (3,4)	4,11 ± 0,15	1,00
Orientação	10 (9,4)	4,22 ± 0,40	1,00	5 (5,7)	4,50 ± 0,32	1,00
Pentatlo militar	8 (7,5)	4,47 ± 0,22	1,00	6 (6,9)	4,48 ± 0,35	1,00
Polo aquático	6 (5,7)	4,41 ± 0,25	1,00	5 (5,7)	4,58 ± 0,23	1,00
Tiro esportivo	3 (2,8)	4,65 ± 0,30	1,00	5 (5,7)	4,41 ± 0,29	1,00
Triatlo	5 (4,7)	4,35 ± 0,40	1,00	6 (6,9)	4,63 ± 0,26	1,00
Voleibol	6 (5,7)	4,18 ± 0,73	1,00	3 (3,4)	4,54 ± 0,24	1,00

TACF: Teste de Aptidão do Condicionamento Físico Militar (notas dos cadetes); **M**: média; **DP**: desvio padrão **fa**, frequência absoluta; % frequência relativa. Comparação *post hoc* de Dunn (ajuste de Bonferroni) contra o grupo de referência (ref: prática sem equipe). **P**: *p*-valor com significância estatística: $p < 0,05$, resultado do teste de Bonferroni.

Tabela 4 – Correlação entre desempenho em voo e nota do TACF – 2º e 4º anos (n=193)

Desempenho em voo	<i>r</i>	<i>P</i>
TACF 4º ano	0,342	< 0,001
TACF 2º ano	0,195	0,036

r: coeficiente de correlação de Pearson; *P*: p-valor resultante testes *t* de Student e de Mann Whitney.

Discussão

Os principais achados do presente estudo indicaram diferenças significativas na aptidão física entre modalidades esportivas observadas exclusivamente entre os cadetes do 4º Ano, com destaque para a superioridade dos praticantes de pentatlo militar frente aos de prática sem equipe, judô e tiro esportivo. A aptidão física avaliada pelo TACF avaliada isoladamente apresentou correlação positiva com desempenho em voo. Sujeitos que tiveram maior aptidão física (maiores notas no TACF) apresentaram valores médios mais elevados de desempenho em voo, tanto no 2º como no 4º ano. É possível que modalidades voltadas para ganho de resistência cardiorrespiratória contribuam para o desempenho operacional em voo de militares da FAB.

Os grupos não foram homogêneos quanto à idade e era de se esperar, uma vez que esta é uma característica da progressão da formação acadêmica. Observar os escores de aptidão física significativamente menores ($p < 0,001$) comparando-se o 4º ano ($8,67 \pm 0,98$) em comparação ao 2º ($9,37 \pm 0,61$), sendo esta observação inversa quanto aos resultados de desempenho em voo, que se apresentaram significativamente maiores ($p < 0,001$) no 4º ano ($4,51 \pm 0,26$) em comparação com o 2º ($4,21 \pm 0,49$) (Tabela 1). É possível creditar estes achados a um possível padrão comportamental das diferentes etapas de curso e suas demandas relativas(4). No 4º ano o aluno já tem um conhecimento mais consolidado da pilotagem das aeronaves, podendo justificar o maior desempenho em voo. Por outro lado, tanto é plausível que nessa fase final de curso, face às demandas relativas à preparação do cadete para, em breve, assumir funções e responsabilidades na FAB

como oficial já formado, o interesse em manter o melhor condicionamento físico tenha sofrido um decréscimo.

Os achados principais indicam que o condicionamento físico tem influência sobre o desempenho operacional, conforme sugerido em estudos prévios(14). Assim, ressalta-se que aptidão física, nomeada como uma habilidade não-técnica, integra o conjunto de habilidades essenciais para o bom desempenho na pilotagem de uma aeronave militar, além de ser fator de promoção da saúde na tropa, pois, promove a qualidade de vida, bem como contribui para a diminuição do risco de diversas doenças(17,19).

Destaca-se que a nota do TACF se compõe de avaliação de componentes de força e resistência, sendo que as de resistência têm maior peso na composição do escore(20), fazendo com que os praticantes de esportes de força ou somente técnica, como o tiro esportivo, fiquem em desvantagem frente ao condicionamento físico desejado para os pilotos da FAB. Apesar destes achados, alguns estudos mostram que o treinamento físico militar não-tradicional, como a prática esportiva, pode ser melhor para a otimização do desempenho operacional do militar quando comparado ao treinamento tradicional, trazendo um efeito pós-treinamento maior sobre a resistência muscular, potência e força(21). Os resultados do presente estudo indicam, contudo, que o TACF é uma boa ferramenta para avaliar a aptidão física no sentido do objetivo ser o melhor desempenho em voo face à sua associação positiva significativa.

Os cadetes praticantes de pentatlo militar destacaram-se significativamente com as maiores notas de aptidão física, diferenciando-se estatisticamente dos cadetes de prática sem equipe, Judô e Tiro Esportivo. Estes achados sugerem a possibilidade de que, para melhores resultados, possa haver modificações nas rotinas de treinamentos dos integrantes de equipes em desvantagem. Em concordância com essas afirmações, outros autores referem que um padrão de desempenho físico aeróbio elevado pode exercer efeito positivo no comportamento psicofisiológico dos pilotos de helicópteros em ati-

vidades operacionais, sendo capaz, inclusive, de otimizar performances na atividade aérea. Estes autores sugerem a manutenção deste efeito através de treinamento físico e psicofisiológico para garantir o padrão(22).

Considerando-se o perfil de prática laboral do piloto militar(4), seria esperado que esportes com perfil de desenvolvimento de habilidades como concentração ou até mesmo desempenho frente a multitarefas, como artes marciais, esportes de pontaria e coletivos, fossem destacar-se na comparação de desempenho em voo. Contudo, essas associações não foram encontradas neste estudo.

Pontos fortes e limitação do estudo

Um dos pontos fortes do estudo refere-se à originalidade de se investigar as associações de prática de modalidade física e desempenho em voo nas Forças Armadas Brasileiras. Os resultados obtidos através deste estudo primário, podem representar uma estratégia de acompanhamento longitudinal regular de cadetes da FAB e, assim, fornecer dados para subsidiar estudos futuros.

Uma limitação foi que, embora a amostra tenha contemplado ambos os sexos, devido ao contingente feminino ser de tamanho reduzido, não foram feitas análises segundo sexo, o que poderia esclarecer se existem diferenças entre ambos os sexos. Sugere-se que outros estudos examinem este aspecto.

Conclusão

Este estudo avaliou a associação de prática de diferentes modalidades esportivas com aptidão física e com desempenho operacional em voo em cadetes da Força Aérea Brasileira (FAB). Não houve associação de prática de nenhuma das modalidades esportivas examinadas com desempenho operacional. A correlação positiva encontrada de aptidão física, avaliada pelo TACF, com desempenho em voo e associação da prática das modalidades pentatlo militar e triatlo com melhor aptidão física indicam dois pontos importantes. Primeiro, que a avaliação física para militares da FAB apresenta-se como eficaz posto que orientado ao desempenho operacional em voo. Em segundo lugar, é possível inferir que, indiretamente,

as modalidades voltadas para ganho de resistência cardiorrespiratória contribuem para esse desempenho.

É possível que estudos alinhados com o melhor entendimento sobre as habilidades específicas necessárias para cada atividade operacional nos ajudem a compreender de maneira mais adequada as associações entre aptidão física, prática de modalidades esportivas e desempenho em voo.

Declaração de financiamento

Estudo conduzido sem financiamento.

Declaração de conflito de interesses

Não há nenhum conflito de interesses em relação ao presente estudo

Referências

1. Santtila M, Pihlainen K, Viskari J, Kyröläinen H. Optimal Physical Training During Military Basic Training Period. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2015;29(Supplement 11): S154–S157. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001035>.
2. Nindl BC, Billing DC, Drain JR, Beckner ME, Greeves J, Groeller H, *et al.* Perspectives on resilience for military readiness and preparedness: Report of an international military physiology roundtable. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2018;21(11): 1116–1124. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.05.005>.
3. Martin K, Périard J, Rattray B, Pyne DB. Physiological Factors Which Influence Cognitive Performance in Military Personnel. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*. 2020;62(1): 93–123. <https://doi.org/10.1177/0018720819841757>.
4. Brasil, Ministério da Defesa, Força Aérea Brasileira. *Saiba como é a formação do aviador da Força Aérea Brasileira*. Força Aérea Brasileira. Agência Força Aérea; <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/31128> [Accessed 16th March 2026].
5. Friedl KE, Knapik JJ, Häkkinen K, Baumgartner N, Groeller H, Taylor NAS, *et al.* Perspectives on Aerobic and Strength Influences on Military Physical Readiness:

- Report of an International Military Physiology Roundtable. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2015;29(Supplement 11): S10–S23. <https://doi.org/10.1519/JSC.000000000000101025>.
6. Pascoa MA, Langer RD, Borges JH, Cirolini WX, Guerra-Júnior G, Gonçalves EM. Influence of the Type of Physical Training on the Physical Fitness of Army Cadets. *Military Medicine*. 2025;190(1–2): e273–e279. <https://doi.org/10.1093/milmed/usae363>.
 7. Martinescu-Bădălan F. Comparative Study on the Implementation of Combat Sports – Martial Arts – in the Physical Training of Military Students. *Land Forces Academy Review*. 2020;25(1): 22–30. <https://doi.org/10.2478/raft-2020-0004>.
 8. Klymovych V, Oderov A, Romanchuk S, Korchagin M, Zolochovskyi V, Fedak S, et al. Correlation of Physical Fitness and Professional Military Training of Servicemen. *Sport Mont*. 18(2): 79–82.
 9. Vaara JP, Groeller H, Drain J, Kyröläinen H, Pihlainen K, Ojanen T, et al. Physical training considerations for optimizing performance in essential military tasks. *European Journal of Sport Science*. 2022;22(1): 43–57. <https://doi.org/10.1080/17461391.2021.1930193>.
 10. Stocker H, Leo P. Predicting military specific performance from common fitness tests. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020;20: 2454–2459. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.05336>.
 11. Ilbasimis S. Effects of Aerobic Capacity on Cognitive Functions During Hypoxia. *The International Journal of Aerospace Psychology*. 2024;34(3): 176–185. <https://doi.org/10.1080/24721840.2023.2281419>.
 12. Zwilling CE, Strang A, Anderson E, Jurcsisn J, Johnson E, Das T, et al. Enhanced physical and cognitive performance in active duty Airmen: evidence from a randomized multimodal physical fitness and nutritional intervention. *Scientific Reports*. 2020;10(1): 17826. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-74140-7>.
 13. Kraemer WJ, Vescovi JD, Volek JS, Nindl BC, Newton RU, Patton JF, et al. Effects of Concurrent Resistance and Aerobic Training on Load-Bearing Performance and the Army Physical Fitness Test. *Military Medicine*. 2004;169(12): 994–999. <https://doi.org/10.7205/MILMED.169.12.994>.
 14. Steinman Y, Van Den Oord MHAH, Frings-Dresen MHW, Sluiter JK. Flight Performance Aspects During Military Helicopter Flights. *Aerospace Medicine and Human Performance*. 2019;90(4): 389–395. <https://doi.org/10.3357/AMHP.5226.2019>.
 15. BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete da Aeronáutica. Portaria nº 2.102/GC3, de 18 de dezembro de 2018. Aprova a reedição do Plano Estratégico Militar da Aeronáutica 2018 - 2027 (PCA 11-47). Boletim do Comando da Aeronáutica. Rio de Janeiro, n. 222, f. 14766 dezembro 2018 [Accessed 16th March 2026].
 16. BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União, Brasília, 13 jun. 2013. Seção 1, p. 59. https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html [Accessed 16th March 2026].
 17. Gleeson M, Bishop NC, Stensel DJ, Lindley MR, Mastana SS, Nimmo MA. The anti-inflammatory effects of exercise: mechanisms and implications for the prevention and treatment of disease. *Nature Reviews Immunology*. 2011;11(9): 607–615. <https://doi.org/10.1038/nri3041>.
 18. Fiel Peres F. Effect sizes for nonparametric tests. *Biochemia Medica*. 36(1): 010101. <https://doi.org/10.11613/BM.2026.010101>.
 19. Shimojo G, Joseph B, Shah R, Consolim-Colombo FM, De Angelis K, Ulloa L. Exercise activates vagal induction of dopamine and attenuates systemic inflammation. *Brain, Behavior, and Immunity*. 2019;75: 181–191. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2018.10.005>.
 20. BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando-Geral do Pessoal. Portaria COM-GEP nº 32/3SC, de 18 de maio de 2020.

Aprova a 1ª modificação do teste de avaliação do condicionamento físico no Comando da Aeronáutica (NSCA 54-3). Boletim do Comando da Aeronáutica. Rio de Janeiro, n. 87, f. 5931 maio 2020.

21. Smith C, Doma K, Heilbronn B, Leicht A. Effect of Exercise Training Programs on Physical Fitness Domains in Military Personnel: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Military Medicine*. 2022;187(9–10): 1065–1073. <https://doi.org/10.1093/milmed/usac040>.
22. Ribas PR, Ribeiro LCS. Aptidão Física e o Controle do Comportamento Psicofisiológico de Pilotos de Helicópteros do Exército Brasileiro pelo Biofeedback. *Revista de Educação Física / Journal of Physical Education*. 2003;72(127): 41–47.