



ARTIGO ORIGINAL

ASSOCIAÇÃO ENTRE CINETOSE PRÉVIA E AEROCINETOSE EM CADETES AVIADORES DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA

Association between the prevalence of previous motion sickness and airsickness in Brazilian Air Force cadets

Asociación entre la prevalencia de cínetosis previa y aerocinetosis en cadetes de la Fuerza Aérea Brasileña

Camila Caldas Vaz de Lima^{1,3} Fabrícia Geralda Ferreira^{2,3} Leonice Aparecida Doimo³ Walcir Ferreira Lima⁴
Fábio Angioluci Diniz Campos^{3,5}

¹Base Aérea de Santa Maria Santa; ²Escola Preparatória de Cadetes do Ar; ³Universidade da Força Aérea; ⁴Universidade Estadual do Norte do Paraná; ⁵Academia da Força Aérea

Autor correspondente: Fábio Angioluci Diniz Campos - fabiocampos06@gmail.com

RESUMO

Introdução: a aerocinetose é um distúrbio relacionado ao conflito de informações dos sistemas de orientação e equilíbrio que pode ocorrer na atividade aérea, cujos sintomas variam desde sonolência, náuseas, vômitos até prostração severa. **Objetivo:** Avaliar a associação da cinetose em veículos de transporte e parque de diversões e a ocorrência de aerocinetose nas aeronaves T25-Universal e T27-Tucano em cadetes aviadores da Força Aérea Brasileira. **Método:** Foram coletados dados de 170 cadetes voluntários, com idades entre 18 e 25 anos, por meio de questionário adaptado no *Motion Sickness Susceptibility Questionnaire-Short form* (MSSQ-short) contendo 11 perguntas fechadas. Foram realizadas análises descritivas para os cálculos de frequência dos resultados e posteriormente, investigado a existência de associação por meio do teste de qui-quadrado de Pearson ou exato de Fischer. **Resultados:** Verificou-se associação entre cinetose prévia em brinquedo em parques de diversões e em brinquedo gira-gira e aerocinetose na aeronave T25-Universal. Indivíduos que tiveram cinetose em brinquedos de parques de diversões têm 2,1x maior probabilidade de apresentarem aerocinetose no T25-Universal quando comparado a quem não apresentou cinetose, assim como indivíduos que apresentaram cinetose em brinquedo gira-gira tem 1,8x maior probabilidade de ter aerocinetose no T25-Universal quando comparado àqueles que não apresentaram cinetose na infância. Não houve associação entre experiências em parques e veículos de transporte e aerocinetose na aeronave T27-Tucano. **Conclusão:** Foram identificadas associações entre a cinetose prévia e a aerocinetose com a aeronave de instrução básica (T25-Universal). O conhecimento da cinetose prévia pode contribuir para a triagem de cadetes possivelmente suscetíveis à aerocinetose, com impactos significativos na aprendizagem, segurança do voo e na saúde dos pilotos. **Palavras-chave:** Prevalência; Piloto; Estudante de aviação; Doença do movimento.

ABSTRACT

Introduction: airsickness is a disorder related to the conflict of information from orientation and balance systems that can occur in air activity, whose symptoms vary range from drowsiness, nausea, vomiting to severe prostration. **Objective:** Evaluate the association of motion sickness in transport and amusement park vehicles and the occurrence of airsickness in T25-Universal and T27-Tucano aircraft in aviators of Brazilian Air Force. **Method:** Data were collected from 170 volunteer cadets, aged between 18 and 25 years old, through a questionnaire adapted in the *Motion Sickness Susceptibility Questionnaire-Short form* (MSSQ-short) containing 11 closed questions. Descriptive analyzes were carried out to calculate the frequency of results and subsequently, the existence of an association was investigated using Pearson's chi-square test or Fischer's exact test. **Results:** There was an association between previous motion sickness in amusement park and merry-go-round and airsickness in the T25 Universal aircraft. Individuals who had motion sickness in the amusement park are 2.5x more likely to have airsickness at T25-Universal when compared to those who did not have motion sickness, as well as individuals who had motion sickness on a merry-go-round are 1.8x more likely to have airsickness at T25-Universal when compared to those who did not have motion sickness in childhood. There was no association between experiences in parks and transport vehicles and airsickness in T27-Tucano aircraft. **Conclusion:** According to the purposes of the present study, only two associations were identified between previous motion sickness and aerocinetosis in the basic instruction aircraft (T25-Universal). Knowledge of previous motion sickness can contribute to airsickness understanding in aviator cadets and thus have a significant impact on learning, flight safety and pilot health. **Keywords:** Prevalence; Pilot; Aviation student; Motion sickness.

RESUMEN

Introducción: la aerocinetosis es un trastorno relacionado con el conflicto de información de los sistemas de orientación y equilibrio que se presenta en la actividad aérea, cuyos síntomas varían desde somnolencia, náuseas, vómitos hasta postración severa. **Objetivo:** Evaluar la asociación del mareo en vehículos de transporte y parques de atracciones y la ocurrencia de aerocinetosis en aeronaves T25 Universal y T27-Tucano en aviadores de la Fuerza Aérea Brasileña. **Método:** Los datos fueron recolectados de 170 cadetes voluntarios, con edades entre 18 y 25 años, a través de un cuestionario adaptado en el *Motion Sickness Susceptibility Questionnaire-Short form* (MSSQ-short) que contiene 11 preguntas cerradas. Se realizaron análisis descriptivos para calcular la frecuencia de resultados y posteriormente se investigó la existencia de asociación mediante la prueba chi-cuadrado de Pearson o la prueba exacta de Fisher. **Resultados:** Hubo una asociación entre el mareo por movimiento previo en un juguete de parque de diversiones y un juguete giratorio y la aerocinetosis en el avión T25 Universal. Las personas que tuvieron mareos por movimiento en un parque de diversiones tienen 2,5 veces más probabilidades de tener aerocinetosis en T25-Universal en comparación con aquellas que no tuvieron mareos por movimiento, al igual que las personas que tuvieron mareos por movimiento en un juguete giratorio tienen 1,8 veces más probabilidades de tener aerocinetosis en T25-Universal en comparación con aquellos que no tuvieron cinetosis en la infancia. No hubo asociación entre las experiencias en parques y vehículos de transporte y la aerocinetosis en el avión T27-Tucano. **Conclusión:** De acuerdo con los propósitos del presente estudio, solo se identificaron dos asociaciones entre el mareo previo y la aerocinetosis en el avión de instrucción básica (T25-Universal). El conocimiento del mareo por movimiento previo puede contribuir a la comprensión de la aerocinetosis en los cadetes aéreos y, por lo tanto, tener un impacto significativo en el aprendizaje, la seguridad de vuelo y la salud del piloto. **Palabras Clave:** Prevalencia, Piloto, Estudiante de aviación, Cinetosis.



INTRODUÇÃO

A atividade de pilotagem de uma aeronave é complexa e pode desencadear alterações no organismo como desidratação, sudorese, náuseas, vômitos e tonturas devido a variações de temperatura, pressão atmosférica, umidade, vibrações, acelerações e desacelerações, caracterizadas em angulares e lineares.¹ Essas respostas fisiológicas são conhecidas como cinetose, uma reação normal do corpo à percepção de um movimento não usual.² Destaca-se que a patogênese da cinetose não é completamente compreendida, mas a teoria mais aceita é a do conflito sensorial, que envolve o envio de informações conflitantes ao cérebro pelos sistemas visual, labiríntico e proprioceptivo.^{2,3}

Desta forma, a cinetose ocorre quando há um conflito de informações e perturbação do equilíbrio corporal, ou seja, ocorre uma discordância entre o movimento visualmente percebido e a sensação vestibular de movimento. A incompatibilidade de movimentos percebidos e as respostas fisiológicas resultam em uma sequência de respostas neurais que constituem a síndrome do enjoo.^{4,5} Os sinais e sintomas mais comuns desta patologia são náuseas e vômitos, precedidos por bocejos, sialorréia (salivação excessiva), hiperventilação, palidez, suor frio e sonolência. Tonturas, dor de cabeça, desconforto geral e fadiga, podem ocorrer juntamente com a dificuldade de concentração e em casos severos podem ocorrer desequilíbrio, incoordenação motora, hipotensão arterial, desidratação, depressão e até prostração severa.⁶ Viajar de carro, trem ou outro meio de transporte faz parte da vida cotidiana da maioria das pessoas e o enjoo pode ser um problema comum.⁷

No entanto, o enjoo causa decréscimos na execução de tarefas complexas e seu aparecimento pode ser uma fonte muito provável de incapacitação como por exemplo, no controle da aeronave em diversas situações de pilotagem.⁸ Esta realidade de inaptidão fisiológica foi percebida por pilotos experientes e principalmente iniciantes na Academia da Força Aérea (AFA) desde a década passada.⁹ A síndrome manifesta-se com maior prevalência durante as oscilações de forças acelerativas com alterações do fator carga de 0,9 G e tornam-se presentes entre 30 e 45 minutos de voo.¹⁰ Estas acelerações e mudanças da força da gravidade estão presentes na maioria dos voos realizados pelos cadetes e instrutores na AFA. No Brasil, Voltolini et al.¹¹ em 2013 verificou uma prevalência de 43,8% nos cadetes aviadores da FAB. Já Bezerra, Neto e Campos⁹ verificaram que 60,2% cadetes aviadores entrevistados, nos anos de 2014 apresentaram aerocinetose.

Em virtude das características do voo, alguns cadetes apresentam sintomas de aerocinetose relacionados aos deslocamentos da aeronave, cujos movimentos atuam sobre os sistemas responsáveis por manter o equilíbrio do corpo humano (sistema visual, vestibular e proprioceptivo). Em muitos casos, esses sintomas implicam em prejuízos no aprendizado durante a instrução aérea, podendo pôr em risco até a segurança de voo.¹² Uma preocupação crítica na medicina de aviação é o desenvolvimento de testes clínicos para selecionar aqueles indivíduos que podem ser gravemente prejudicados por aerocinetose⁸ e a proposição de estratégias para minimizar essa ocorrência. Como fator agravante do tratamento de aerocinetose, existem restrições para o tratamento medicamentoso, devido aos diversos efeitos colaterais, como por exemplo sonolência, queda da performance cognitiva e alterações visuais, todas prejudiciais para a operacionalidade e segurança do voo militar. Desta forma, o médico de esquadrão fica restrito no manejo da aerocinetose, evitando promover sensações indesejáveis no piloto, devido aos efeitos colaterais dos tratamentos medicamentosos.

A falta de informações sobre estudos prévios que identificaram a relação entre experiências prévias dos cadetes e a prevalência de aerocinetose em voos de instrução sugere uma lacuna importante no conhecimento nessa área, pois este conhecimento pode antecipar prováveis quadros de aerocinetose, auxiliando os médicos de esquadrão em uma melhor atenção aos futuros pilotos em formação. Realizar um estudo de prevalência de aerocinetose em estudantes que iniciam o voo de instrução utilizando um questionário baseado no *Motion Sickness Susceptibility Questionnaire-short form* (MSSQ-short) pode fornecer informações

importantes sobre a frequência e gravidade da cinetose nessa população. Essas informações prévias podem ser usadas para auxiliar na prática clínica e na prevenção dessa condição durante o treinamento de voo, em cadetes e estudantes de aviação. O conhecimento dessas respostas auxilia no desenvolvimento das atividades realizadas pelos cadetes aviadores ressaltando assim a importância prática para a promoção de saúde.

Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar a associação da cinetose em veículos de transporte e parque de diversões e a ocorrência de aerocinetose nas aeronaves T25-Universal e T27-Tucano, em cadetes aviadores da Força Aérea Brasileira (FAB). A hipótese deste estudo sugere que indivíduos que manifestem cinetose em parques de diversões e/ou meios de transporte apresentam maior probabilidade de desenvolver aerocinetose durante os voos, independentemente do tipo de aeronave utilizada (T25-Universal ou T27-Tucano).

MÉTODOS

Amostra

Os participantes dessa pesquisa foram selecionados de forma intencional e casuística, utilizando os seguintes critérios: a) ser cadete aviador da FAB; b) ter inspeção de saúde válida, sem restrições e sem antecedente pessoal e familiar de labirintopatia; c) sem utilização de medicamentos farmacológicos que pudessem modificar a ocorrência de aerocinetose e d) ter iniciado as instruções práticas de voo.

Dos 322 cadetes aviadores que cumpriam os critérios de elegibilidade, 170 cadetes foram voluntários a participar do estudo, representando 52,80% da população. Os militares tinham idade média de $21,5 \pm 1,3$ anos (18 a 25 anos), eram de ambos os sexos e já tinham realizado voos em alguma das aeronaves de instrução: T25 Universal (treinamento de voo básico) e T27 Tucano (treinamento de voo avançado), fabricados pela Neiva[®] e Embraer[®], respectivamente. Como o número de mulheres do estudo foi pequeno (quatro), representando 2,4% da amostra, não separamos as análises por gênero, sendo elas incluídas na amostra total do estudo. Os cadetes foram divididos em dois grupos: Grupo 1 – Cadetes que voaram a aeronave T25 Universal (n = 170) e Grupo 2 – Cadetes que voaram ambas aeronaves (n = 69). Todos os procedimentos da pesquisa foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE nº45493321.1.0000.8928, parecer nº 4.849.692).

Este estudo caracteriza-se como observacional transversal, realizado por meio da aplicação de questionário online, produzido e enviado via Google Forms, contendo 15 questões fechadas. O questionário foi composto por três partes: a primeira continha o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; a segunda composta por quatro perguntas destinadas a caracterização da amostra (nome, idade, sexo, esquadrão); e a terceira parte do questionário contendo 11 perguntas específicas, sendo nove adaptadas do *MSSQ-Short*, um questionário que investiga quais movimentos são responsáveis por iniciar os sintomas de náusea e tontura, considerando nove tipos diferentes de transportes e entretenimentos como possíveis geradores dos sintomas (brinquedos de parque de diversões e brinquedos de parquinho infantil) e duas questões referentes a ter apresentado qualquer sintoma de aerocinetose durante o voo.^{13,14} Todas as 11 perguntas específicas foram dicotômicas (“sim” ou “não”). O questionário foi enviado aos voluntários do estudo via online e o tempo de espera pelas respostas foi de dez dias.

Análises Estatísticas

Utilizou-se o programa estatístico STATA versão 13.0. Foi realizada análise descritiva dos dados e, posteriormente, verificada a existência de associação entre a ocorrência ou não de cinetose quando crianças em parques de diversões e parquinhos infantis e veículos de transporte e a ocorrência de aerocinetose nas aeronaves T25-Universal e T27-Tucano, por meio do teste

de qui-quadrado de Pearson ou exato de Fischer. Foram ainda calculadas as razões de prevalência. Considerou-se como nível de significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os resultados dos dados descritivos da amostra do presente estudo.

Tabela 1 – Dados descritivos dos sujeitos investigados em relação aos sintomas de aerocinetose nas aeronaves de instrução da FAB.

	N (%)
Total de Cadetes	170
Cadetes que apresentaram sintomas de aerocinetose	89 (52,4%)
Cadetes que apresentaram sintomas de aerocinetose na aeronave T25-Universal	70 (41,2%)
Total de Cadetes que voaram as duas aeronaves (T25-Universal e T27-Tucano)	69
Cadetes que apresentaram sintomas de aerocinetose na aeronave T25-Universal e T27-Tucano	40 (58%)
Cadetes que apresentaram sintomas de aerocinetose apenas na aeronave T27-Tucano	19 (27,6%)

N: número de indivíduos.

Verificou-se associação entre ocorrência de cinetose em brinquedo de parque de diversão e aerocinetose na aeronave T25-Universal, assim como cinetose em gira-gira de parquinho e aerocinetose na aeronave T25-Universal (Tabela 2).

Tabela 2 – Razão de prevalência e associação entre experiências em parques e veículos de transporte e aerocinetose na aeronave T25-Universal (n=170).

Cinetose	Aerocinetose		RP	p
	N (%)	N (%)		
Brinquedo em parques de diversões*				
Não	96 (62,8)	57 (37,2)	2,1	0,003
Sim	4 (23,5)	13 (76,5)		
Gira-gira em parquinhos*				
Não	93 (62,8)	55 (37,2)	1,8	0,006
Sim	7 (31,8)	15 (68,2)		
Balanço em parquinhos				
Não	100 (59,9)	67 (40,1)	2,5	0,068
Sim	0 (0,0)	3 (100,0)		
Gangorra em parquinhos				
Não	100 (59,5)	68 (40,5)	2,5	0,168
Sim	0 (0,0)	2(100,0)		
Andar de Trem				
Não	56 (58,3)	40 (41,7)	1,0	0,882
Sim	44 (59,5)	30 (40,5)		
Andar de Charrete				
Não	57 (58,8)	40 (41,2)	1,0	0,985
Sim	43 (58,9)	30 (41,1)		
Andar de Barco/Navio				
Não	52 (56,5)	40 (43,5)	0,9	0,508
Sim	48 (61,5)	30 (38,5)		
Andar de Carro				
Não	45 (63,4)	26 (36,6)	1,2	0,307
Sim	55 (55,6)	44 (44,4)		
Andar de Avião				
Não	56 (57,7)	41 (42,3)	0,9	0,739
Sim	44 (60,3)	29 (39,7)		

RP: razão de prevalência; N: número de indivíduos.

Nesta mesma Tabela 1, observa-se que indivíduos que tiveram cinetose em parque de diversão têm 2,1x mais probabilidade de ter aerocinetose no T25-Universal quando comparados a quem não teve cinetose. Verifica-se, ainda, que indivíduos que tiveram cinetose em brinquedo gira-gira têm 1,8x mais probabilidade de ter aerocinetose no T25-Universal quando comparados a quem não teve cinetose. No que se refere à aeronave T27-Tucano, verificou-se que não houve associação entre experiências em parques e veículos de transporte e aerocinetose (Tabela 3).

Tabela 3 – Razão de prevalência e associação entre experiências em parques e veículos de transporte e aerocinetose na aeronave T27-Tucano (n=69).

Cinetose	Aerocinetose		RP	p valor
	Não N (%)	Sim N (%)		
Brinquedo em parques de diversões				
Não	28 (46,7)	32 (53,3)	1,7	0,069
Sim	1 (11,1)	8 (88,9)		
Gira-gira em parquinhos				
Não	28 (45,9)	33 (54,1)	1,6	0,126
Sim	1 (12,5)	7 (87,5)		
Balanço em parquinhos				
Não	29 (43,3)	38 (56,7)	1,8	0,506
Sim	0 (0,0)	2 (100,0)		
Gangorra em parquinhos				
Não	29 (42,7)	39 (57,3)	1,7	0,506
Sim	0 (0,0)	1 (100,0)		
Andar de Trem				
Não	11 (34,4)	21 (65,6)	0,8	0,231
Sim	18 (48,7)	19 (51,3)		
Andar de Charrete				
Não	11 (34,4)	21 (65,6)	0,8	0,231
Sim	18 (48,7)	19 (51,3)		
Andar de Barco/Navio				
Não	10 (37,0)	17 (63,0)	0,9	0,501
Sim	19 (45,2)	23 (54,8)		
Andar de Carro				
Não	9 (42,9)	12 (57,1)	1,0	0,927
Sim	20 (41,7)	28 (58,3)		
Andar de Avião				
Não	11 (34,4)	21 (65,6)	0,8	0,231
Sim	18 (48,7)	19 (51,3)		

RP: razão de prevalência; N: número de indivíduos.

DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar a associação da cinetose em veículos de transporte e parque de diversões e a ocorrência de aerocinetose nas aeronaves T25-Universal e T27-Tucano, em cadetes aviadores da Força Aérea Brasileira. Para o nosso conhecimento, este foi o primeiro estudo que fez esta abordagem nesta população. Apesar de existir um potencial para enjoo de movimento causado em uma ampla gama de situações, como por exemplo, em carros, trens, parque de diversões, aeronaves entre outras,¹³ rejeita-se parcialmente a hipótese do presente estudo. Há associação entre experiências prévias (em atividades de parque de diversões e gira-gira de parquinhos) e aerocinetose apenas na aeronave T25-Universal (Tabela 1). Entretanto, os valores observados de frequência de ocorrência da aerocinetose foram diferentes da expectativa de frequência esperada em ambas as aeronaves.

As estimativas para a ocorrência do enjoo variam amplamente em função das diferenças individuais,^{7,15} ambiente e a própria alimentação.¹⁶ Uma variedade de estímulos de movimento

físico pode desencadear enjoo. Embora pessoas altamente suscetíveis tendam a ser suscetíveis a múltiplos estímulos de movimentos, a suscetibilidade a um tipo de estímulo não se correlaciona necessariamente com a suscetibilidade a outros para um grupo inteiro de pessoas.¹⁷

Todas as formas dos sintomas estão relacionadas com a intensidade, duração e frequência do estímulo. A probabilidade de adaptação dos indivíduos ao ambiente aéreo e a sua relação com a ocorrência de sintomas de aerocinetose é muito alta (aproximadamente 89,1%) com a utilização de tratamentos farmacológicos e não farmacológicos.² Destaca-se ainda, que seis exercícios aéreos podem desencadear a adaptação do organismo humano à atividade aérea.⁸ Uma característica adicional dessa hipótese é que um sinal de incompatibilidade sustentado provoca um rearranjo do modelo interno para acomodar o padrão alterado de estímulos de movimento. Isso leva a uma redução do conflito sensorial e uma diminuição dos sintomas permitindo ao indivíduo funcionar de forma mais eficiente no novo ambiente de movimento.⁴ Outros fatores que podem ter interferido nos resultados referem-se à acurácia dos questionários que pode ser afetada pela variação dos níveis de frequência da cinetose e a habilidade dos participantes de lembrar a experiência dos sintomas de cinetose.^{13,18}

O momento de instrução de manobras e acrobacias aéreas pode facilitar as ocorrências deste distúrbio, mesmo em indivíduos já adaptados à atividade aérea.⁸ Dessa forma, é evidente que este fenômeno, comum em quem realiza atividade aérea, contribui negativamente para o desempenho operacional dos pilotos.

No ambiente da aviação militar, o aparecimento da aerocinetose está relacionado a exposições curtas, principalmente em voos acrobáticos ou em manobras de combate aéreo. Ressalta-se que este problema geralmente afeta os indivíduos apenas no início da atividade de voo, visto que a maioria se adapta rapidamente a este novo ambiente.⁸ Outro aspecto central afirma que a aerocinetose produz disfunção motora transitória em uma população militar saudável.¹⁹

Considerando que a ocorrência da aerocinetose pode prejudicar a capacidade do indivíduo de conduzir adequadamente os exercícios aéreos, há necessidade do desenvolvimento de contramedidas específicas para o tratamento.²⁰ Uma das possibilidades para diminuir o aparecimento de aerocinetose e, conseqüentemente, promover a saúde dos cadetes é a realização de programas de reabilitação, com resultados extremamente positivos (aproximadamente 85%) na sua eficácia.²⁰ Assim, estratégias preventivas de saúde são necessárias e variam de acordo com as características específicas da aeronave e tipo de voo do piloto militar brasileiro.

Uma descoberta específica de nossos resultados reforça que o aparecimento dos sintomas de aerocinetose ocorreu com maior prevalência na aeronave T27-Tucano, provavelmente devido aos exercícios de voo mais complexos (como por exemplo, manobras e acrobacias), ocorrendo maior variação da força G, desorientação, fadiga e desgaste físico,⁷ enquanto na aeronave T25-Universal são realizadas missões aéreas básicas (voos nivelados). De acordo com Bronstein, Golding e Gresty,²¹ a intensidade física do estímulo não necessariamente está relacionada ao grau de nauseogenicidade.

No entanto, os resultados deste estudo foram inconclusivos, indicando que não há relação entre vivências prévias em parques de diversão e veículos de transporte e aerocinetose no voo em aeronaves militares de instrução avançada. As limitações do estudo incluem o fato de que a pesquisa ocorreu de forma transversal, utilizando-se questionários recordatórios, dificultando as análises dos fatores preditivos, assim como a possibilidade de extrapolação dos dados. Novas pesquisas longitudinais são necessárias para preencher as lacunas, especialmente em fatores preditivos que possam auxiliar na identificação antecipada desta resposta fisiológica. Além disso, estudos adicionais serão necessários para investigar outras causas que possam desencadear a aerocinetose em voo, como por exemplo cheiro do combustível, alimentação prévia, qualidade do sono, desempenho psicológico, aptidão física em fase inicial de formação,²² além de identificar fatores de risco específicos que possam ajudar a prevenir ou

reduzir sua incidência. As estratégias preventivas são necessárias e variam de acordo com as características específicas da aeronave e tipo de voo do piloto militar brasileiro.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo confirmam parcialmente a associação entre a experiência anteriores em veículos de transporte e brinquedos com a aerocinetose em cadetes da FAB. Houve associação entre experiências prévias (em atividades de parque de diversões e gira-gira de parquinhos) e aerocinetose apenas na aeronave T25-Universal. Além disso, podemos concluir que a aerocinetose foi uma condição relativamente comum entre cadetes que voaram nas aeronaves T27 e T25. Esses resultados têm implicações importantes para a saúde e segurança dos cadetes. Percebe-se que a aerocinetose é a principal resposta fisiológica que afeta os cadetes em instrução. Além dos sintomas fisiológicos (náusea, mal-estar generalizado, sudorese, eructações, cansaço/fadiga etc.), ela também interfere no campo psicológico (podendo desencadear fadiga, estresse, rejeição ao voo e medo de voar), aumentando a ansiedade e diminuindo a confiança e a capacidade de aprendizado do piloto. A aerocinetose pode ter efeitos negativos na capacidade dos cadetes de realizar suas tarefas, interferindo em seu bem-estar geral. É importante que a FAB considere esses resultados e tome medidas para minimizar a exposição dos cadetes aos fatores que contribuem para a aerocinetose. Assim, os resultados obtidos neste estudo destacam a importância de considerar a aerocinetose como um risco potencial de interferência nas atividades aéreas dos cadetes, bem como a necessidade de medidas preventivas e de suporte para ajudar a minimizar seus efeitos negativos.

REFERÊNCIAS

1. Davis JR, Johnson R, Stepanek J, Fogarty JA. Fundamentals of aerospace medicine: Fourth edition. Philadelphia: LWW, 2008.
2. Samuel O, Tal D. Airsickness: Etiology, Treatment, and Clinical Importance - A Review. *Mil Med* 2015; 180(11):1135-1139. doi: <http://dx.doi.org/10.7205/MILMED-D-14-00315>.
3. Reason JT, Brand JJ. Motion sickness. London: Academic Press; 1975.
4. Abadi HTB, Abadi ATB, Farahani AA, Darvishi M. Intractable airsickness associated with COVID-19: A case report. *Vacunas (English Edition)* 2021; 22(1):52–55. doi: <https://doi.org/10.1016/j.vacune.2021.01.006>.
5. Temporal WF. (Org.). *Medicina aeroespacial*. Rio de Janeiro: Luzes, 2005.
6. Dorigueto RS, Kasse CA, Silva RC. Cinetose. *RECES* 2012; 4(1):51-58.
7. Murdin L, Golding J, Bronstein A. Managing motion sickness. *BMJ (Online)* 2011; 343(7835):1–7. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.d7430>.
8. Lucertini M, Lugli V, Casagrande M, Trivelloni P. Effects of airsickness in male and female student pilots: Adaptation rates and 4-year outcomes. *Aviat Space Environ Med* 2008; 79(7), 677–684. doi: <https://doi.org/10.3357/ASEM.2146.2008>.

9. Bezerra TAR, Neto LA, Campos FAD. A influência da aerocinetose na aprendizagem e instrução aérea de cadetes aviadores da Força Aérea Brasileira. *Aviat Focus. J Aeronautical Sci* 2014; 5(2): 78-84. doi: <http://dx.doi.org/10.15448/2179-703X.2014.2.19596>.
10. Medscape. Motion Sickness Clinical Presentation [documento na internet] ;2018 [atualizado em 04 de janeiro de 2024, citado em 22 de março de 2024]. Disponível em: <https://emedicine.medscape.com/article/2060606-clinical>.
11. Voltolini, MMFD. Avaliação da aerocinetose em cadetes da aeronáutica brasileira. *Rev da UNIFA* 2013; 26(33):6-14.
12. Brasil, Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA). Manual do Instrutor de Voo, Comitê Nacional de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CNPAA), Comissão Nacional de Treinamento (CNT) [documento na internet]. CENIPA; 2016 [citado em 22 de março de 2024]. Disponível em: <https://www2.fab.mil.br/cenipa/images/Anexos/MIV-rev-2016.pdf>
13. Golding JF. Predicting individual differences in motion sickness susceptibility by questionnaire. *Pers Individ Dif* 2006; 41(2):237-248. doi: <https://doi.org/10.1016/j.paid.2006.01.012>.
14. Ugur E, Konukseven BO, Topdag M, Cakmakci ME, Topdag DO. Expansion to the Motion Sickness Susceptibility Questionnaire-Short Form: A Cross-Sectional Study. *J Audiol Otol* 2022; 26(2):76. doi: <http://dx.doi.org/10.7874/jao.2021.00577>.
15. Mittelstaedt JM. Individual predictors of the susceptibility for motion-related sickness: a systematic review. *J Vestib Res* 2020; 30(3):165-193. doi: <http://dx.doi.org/10.3233/VES-200702>.
16. Rahimzadeh G, Tay A, Travica N, Lacy K, Mohamed S, Nahavandi D, Plawiak P, Qazani, MC, Asadi H. Nutritional and behavioral countermeasures as medication approaches to relieve motion sickness: a comprehensive review. *Nutrients* 2023; 15(6):1320. doi: <https://doi.org/10.3390/nu15061320>.
17. Cha YH, Golding JF, Keshavarz B, Furman J, Kim JS, Lopez-Escamez JA, ... & Lawson, BD. Motion sickness diagnostic criteria: consensus document of the classification, committee of the Bárány Society. *J Vestib Res* 2021; 31:327–344. doi: <https://doi.org/10.3233/VES-200005>.
18. Reason JT, Brand JJ. (1975). *Motion sickness*. New York, NY: Academic Press.
19. Turner A, Markey M, Le P, Reiter A, Cox C, Simmons S, Rao MB, Altman L, Davis K, Huber D, Dufour JS, Marras W, Bhattacharya A. Disorientation effects, circulating small ribonucleic acid, and genetic susceptibility on static postural stability. *Heliyon* 2023; 9(3):1-12. doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14413>.
20. Lucertini M, Verde P, Trivelloni P. Rehabilitation from airsickness in military pilots: Long-term treatment effectiveness. *Aviat Space Environ Med* 2013; 84(11):1196–1200. doi: <https://doi.org/10.3357/ASEM.3509.2013>.

21. Bronstein AM, Golding JF, Gresty MA. Vertigo and dizziness from environmental motion: visual vertigo, motion sickness, and drivers' disorientation. *Semin Neurol* 2013; 33(3):219-230. doi: <https://doi.org/10.1055/s-0033-1354602>.
22. Li C, Xu J, Yin D, Zhang Y, Shan D, Jiang X, Shang L. Prevalence and trigger factors of functional gastrointestinal disorders among male civil pilots in China. *Scientific Reports* 2021; 11(1): 1-13. doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-81825-0>.

Submissão: 17/01/2023.

Aceite: 19/04/2024.