

Suscetibilidade à cinetose em pilotos em formação na Força Aérea Portuguesa: estudo transversal com o *Motion Sickness Susceptibility Questionnaire – Short* (MSSQ-Short)

Artigo Original

Autores

Beatriz Pereira
Universidade de Lisboa, Portugal

João Subtil
Força Aérea Portuguesa

Tatiana Santiago
Força Aérea Portuguesa

Resumo

Este estudo teve como objetivo avaliar a suscetibilidade à cinetose em pilotos em instrução da Academia da Força Aérea Portuguesa e identificar indivíduos de risco para intervenção precoce. Trata-se de um estudo observacional transversal com análise retrospectiva dos Estágios de Seleção de Voo entre 2015 e 2025. Foram avaliados 95 alunos-piloto através do MSSQ-Short, validado para a população portuguesa, e analisados registos institucionais de 463 candidatos. A maioria apresentou suscetibilidade baixa (67,4%), enquanto 32,6% revelou suscetibilidade moderada ou elevada e 28% reportou cinetose no Estágio de Seleção de Voo. Na análise retrospectiva, 46,6% foram eliminados, sendo que 22% dos desistentes e 15–16% dos inaptos apresentaram sintomatologia compatível com cinetose. Indivíduos com $MSSQ \geq 5$ apresentaram maior risco de cinetose ($OR=4,06$; $IC_{95\%}$: 1,58-10,43). O MSSQ-Short demonstrou utilidade como instrumento de rastreio e estratificação de risco em contexto aeronáutico. Palavras-chave: Cinetose; MSSQ-Short; pilotos; suscetibilidade.

Introdução

A cinetose é um fenómeno fisiológico decorrente da exposição ao movimento¹, resultante de um conflito sensorial entre os sistemas visual, vestibular e somatossensorial. Embora comum, assume particular relevância no contexto da aviação, onde pode comprometer o desempenho e a segurança operacional dos pilotos. A sintomatologia inclui náuseas, vômitos, vertigem, sudorese e alterações cognitivas que podem comprometer o desempenho operacional². Em contexto aeronáutico, podem ainda ocorrer alterações

Correspondência:
Beatriz Pereira
beatrizpereira4@edu.ulisboa.pt

Artigo recebido a 1 de Junho de 2026.
Aceite para publicação a 31 de Julho de 2026.

cognitivas e diminuição da performance, incluindo redução da capacidade de navegação, percepção temporal e resposta operacional³. Durante o voo, os pilotos são expostos a múltiplos estímulos desencadeantes, nomeadamente discrepâncias sensoriais entre percepção e movimento real da aeronave, alterações do vetor gravito-inercial e manobras com forças G⁴. Apesar de ser um fenómeno potencialmente adaptativo, através de mecanismos de habituação, a suscetibilidade individual varia significativamente. Fatores como sexo feminino, antecedentes de enxaqueca ou vertigem e predisposição genética (estimada entre 55–70%) estão associados a maior risco.

Estudos em populações militares demonstram que a cinetose é frequente em fases iniciais da formação, com prevalência estimada entre 10–31% em alunos-piloto, diminuindo com a exposição ao voo⁵. No entanto, a variabilidade entre indivíduos pode condicionar o processo de habituação, atrasando a progressão na formação e, em alguns casos, implicando interrupções do treino.

O *Motion Sickness Susceptibility Questionnaire – Short Form* (MSSQ-Short) é um instrumento amplamente utilizado na avaliação da suscetibilidade à cinetose, baseado em episódios prévios associados a diferentes tipos de movimento. A sua recente validação para a população portuguesa permite a sua aplicação em contexto aeronáutico nacional. Em contexto militar privilegiam-se estratégias de habituação, uma vez que a terapêutica farmacológica pode comprometer o desempenho operacional⁶. Apesar da eficácia dos programas de habituação, o tempo necessário para adaptação pode interferir com a progressão na formação de pilotos.

Na Força Aérea Portuguesa, o primeiro contacto com o voo ocorre no Estágio de Seleção de Voo (ESV), sendo posteriormente limitado até fases mais avançadas da formação. A ocorrência de cinetose nestas fases pode comprometer o percurso formativo, levando à necessidade de intervenção e eventual interrupção do treino.

O presente estudo tem como objetivo identificar, através do MSSQ-Short, indivíduos em risco de desenvolver cinetose durante a formação na Academia da Força Aérea (AFA), contribuindo para a estratificação da suscetibilidade e para a implementação precoce de estratégias de monitorização e intervenção, de forma a prevenir a ocorrência de sintomatologia incapacitante em fases mais avançadas da instrução.

Material e Métodos

Estudo observacional transversal realizado entre agosto de 2025 e março de 2026. A recolha de dados decorreu entre dezembro de 2025 e janeiro de 2026. Os participantes receberam instruções padronizadas antes do preenchimento. Foram incluídos 95 alunos-piloto da especialidade piloto-aviador (PILAV) da AFA. Foram excluídos indivíduos com patologia vestibular prévia ou com história de participação em programas de dessensibilização ao enjoo no Centro de Medicina Aeronáutica do Hospital das Forças Armadas. A suscetibilidade à cinetose foi avaliada através do Questionário Sensibilidade ao Enjoo de Movimento – (Versão Reduzida)¹⁴, validado para a população portuguesa. O MSSQ-Short avalia a suscetibilidade à cinetose através de experiências prévias de enjoo associadas ao movimento, gerando uma pontuação total entre 0 e 54. A classificação da suscetibilidade foi realizada segundo os pontos de corte validados: baixa (<5), moderada (5–15,8) e elevada (>15,8). O questionário foi aplicado através de formulário online (*Google Forms*), de forma voluntária e anónima. De forma complementar, foi realizada uma análise retrospectiva de dados institucionais referentes aos ESV da Força Aérea Portuguesa (2015–2025), através da consulta e organização autónoma de registos clínicos e operacionais fornecidos pelo Centro de Medicina Aeronáutica e pelo Centro de Recrutamento da Força Aérea. Esta análise teve carácter exclusivamente descritivo, servindo para contextualização dos resultados do estudo principal, não tendo sido incluída na análise inferencial.

A variável principal foi a suscetibilidade à cinetose (pontuação MSSQ-Short). Foram ainda analisadas variáveis demográficas (idade, sexo e ano de formação) e a ocorrência de sintomas de cinetose durante o ESV (sim/não). A análise foi realizada em *Google Sheets*. As variáveis contínuas foram descritas como média $\pm$ desvio-padrão, e as variáveis categóricas como frequência e percentagem. Foram utilizados testes paramétricos ou não paramétricos conforme a distribuição das variáveis. O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética do Hospital das Forças Armadas e pela AFA. Todos os dados foram anonimizados e a participação foi voluntária.

Resultados

Foram incluídos 95 alunos-piloto da especialidade PILAV da AFA. A idade média foi de 20 $\pm$ 1,8 anos (intervalo entre 18-28 anos). A amostra era predominantemente masculina (n = 91; 96%), sendo 4 participantes do sexo feminino (4%) (Tabela 1). A pontuação média do MSSQ-Short foi de 4,1 $\pm$ 5,4. De acordo com

a classificação preconizada, 64 participantes (67,4%) apresentaram suscetibilidade baixa, 27 (28,4%) moderada e 4 (4,2%) elevada (Tabela 2). Não se observaram diferenças significativas na pontuação MSSQ-Short entre sexos (masculino: 4,1 $\pm$ 5,4; feminino: 4,5 $\pm$ 6,3; $p > 0,05$) nem entre anos de formação ($p > 0,05$) (Tabela 3). Foram reportados episódios de cinetose por 27 participantes (28%). 68 (72%) não relataram sintomas (Tabela 4). Dos participantes com sintomatologia no ESV, 14 (51,8%) apresentavam MSSQ ≥ 5 . A ocorrência de cinetose foi significativamente mais frequente em indivíduos com MSSQ ≥ 5 comparativamente aos com MSSQ < 5 (48% vs. 19%; $\chi^2 = 8,99$; $p = 0,003$). A análise demonstrou que indivíduos com suscetibilidade moderada/elevada apresentaram maior risco de cinetose (OR = 4,06; IC 95%: 1,58–10,43). O MSSQ-Short apresentou sensibilidade de 55,6%, especificidade de 76,5%, valor preditivo positivo de 48,4% e valor preditivo negativo de 81,3%. Foi realizada uma análise retrospectiva dos ESV da Força Aérea Portuguesa entre 2015 e 2025,

Tabela 1
Características demográficas da amostra

	Média $\pm$ DP / Quantitativo
Idade (anos)	20 $\pm$ 1.8
1º ano	18 (19%)
2º ano	21 (22%)
3º ano	22 (23%)
4º ano	19 (20%)
5º ano	15 (16%)
Sexo masculino	91 (96%)
Sexo feminino	4 (4%)

Tabela 2
Distribuição do MSSQ-Short e categorização de suscetibilidade

	M ($\pm$ DP) / n (%)
Pontuação MSSQ-Short	4,1 $\pm$ 5,4
Suscetibilidade Baixa	64 (67,4%)
Suscetibilidade Moderada	27 (28,4%)
Suscetibilidade Elevada	4 (4,2%)

Tabela 3

Distribuição do MSSQ-Short, segundo o ano de formação e o sexo

	Pontuação MSSQ-Short
1º ano	4,0 ± 4,1
2º ano	4,1 ± 3,6
3º ano	3,5 ± 4,6
4º ano	4,8 ± 6,6
5º ano	4,37 ± 8,1
Sexo masculino	4,1 ± 5,4
Sexo feminino	4,5 ± 6,3

Tabela 4

Ocorrência de episódios de enjoo no ESV

	n (% em função do ano de formação)
1º ano	8 (44%)
2º ano	2 (10%)
3º ano	8 (36%)
4º ano	5 (26%)
5º ano	4 (26%)
Sexo masculino	26 (29%)
Sexo feminino	1 (25%)
Total de Ocorrências	27 (28%)

incluindo 463 candidatos à especialidade PILAV. Destes, 215 (46,6%) não concluíram o estágio, correspondendo a 132 desistências voluntárias e 83 inaptidões. Sintomatologia compatível com cinetose foi identificada em 29 desistentes (22,0%) e em 13 candidatos considerados inaptos (15,7%). Em 13 desistentes (9,8%), o enjoo foi explicitamente referido como motivo de abandono.

Discussão

Observou-se uma suscetibilidade predominantemente baixa na população estudada, embora uma proporção não negligenciável dos indivíduos tenha apresentado suscetibilidade moderada a elevada. Adicionalmente, cerca de 28% dos candidatos reportaram episódios de cinetose durante o ESV. Estes resultados são consistentes com a literatura internacional, que descreve prevalências entre 20% e 46% em populações militares em fase inicial de

instrução⁷, bem como valores próximos dos 33% reportados em contextos de treino em simulador⁸. Apesar da elevada exposição inicial, a literatura sugere que uma proporção residual de indivíduos não desenvolve habituação completa mesmo após exposição continuada, o que reforça a relevância clínica e operacional desta condição. O MSSQ-Short demonstrou associação estatisticamente significativa com a ocorrência de cinetose durante o ESV, com indivíduos com pontuações ≥5 a apresentarem maior risco de sintomatologia (OR = 4,06; IC 95%: 1,58–10,43). Estes dados sustentam a utilidade da ferramenta de estratificador de risco. Apresenta boa capacidade discriminativa global, apesar de limitações na diferenciação de subgrupos homogêneos (sexo e ano de formação), de acordo com a literatura^{9,10}.

A análise retrospectiva dos ESV sugere que a cinetose poderá contribuir de forma relevante para a desistência e insucesso no processo de

seleção, apesar de raramente surgir registada como motivo formal de eliminação. Este achado reforça a possibilidade de sub-representação do problema nos registos institucionais e destaca a importância da sua identificação precoce. A maioria dos episódios de cinetose ocorre nas fases iniciais de exposição ao voo, sendo compatível com mecanismos de habituação progressiva descritos na literatura. Contudo, uma subpopulação apresenta maior suscetibilidade e menor capacidade adaptativa, podendo beneficiar de estratégias precoces de monitorização e intervenção.

O MSSQ-Short demonstrou utilidade como ferramenta de triagem e estratificação de risco. A identificação precoce de indivíduos mais suscetíveis poderá permitir a implementação de medidas educativas, suporte psicológico e programas de dessensibilização, reduzindo potencialmente o impacto da cinetose na progressão formativa.

As principais limitações incluem a natureza retrospectiva dos dados, possível viés de memória e subnotificação associada a fatores de desajustabilidade social. Adicionalmente, o desenho transversal não permite inferência causal nem avaliação longitudinal da evolução da sintomatologia.

Conclusão

A suscetibilidade à cinetose foi globalmente baixa entre os alunos-piloto da AFA, embora cerca de um terço apresentasse suscetibilidade moderada ou elevada. A pontuação MSSQ associou-se significativamente à ocorrência de cinetose durante o ESV, confirmando a sua utilidade como instrumento de rastreio e estratificação de risco e permitindo identificar precocemente os indivíduos de maior risco, para intervenção atempada.

Contribuição dos Autores

Beatriz Pereira foi responsável pela conceção do estudo, recolha de dados, análise estatística e redação inicial do manuscrito. João Subtil e Tatiana Santiago contribuíram para a orientação científica do trabalho, interpretação dos resultados e revisão crítica do manuscrito.

Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador e co-orientadora pela disponibilidade, orientação e apoio ao longo deste trabalho. Expresso também o meu agradecimento aos amigos e família, pelo incentivo e compreensão durante todo este projeto.

Financiamento

Este trabalho não recebeu qualquer contribuição, financiamento ou bolsa de estudos.

Disponibilidade dos Dados científicos

Não existem conjuntos de dados disponíveis publicamente relacionados com este trabalho.

Declaração de IA generativa e tecnologias assistidas por IA no processo de redação

Durante a preparação deste trabalho, o autor utilizou o ChatGPT como ferramenta de apoio à redação científica, nomeadamente para auxílio na reformulação linguística de textos, melhoria da clareza e estrutura de frases, apoio na tradução e revisão de consistência estilística. Após a utilização desta ferramenta, o autor reviu, verificou e editou criticamente todo o conteúdo, garantindo a precisão científica e assumindo total responsabilidade pelo conteúdo final da publicação.

Referências bibliográficas

1. Cha YH, Golding JF, Keshavarz B, Furman J, Kim JS, Lopez-Escamez JA, et al. Motion sickness diagnostic criteria: consensus document of the Bárány Society. *J Vestib Res.* 2021;31(5):327-44. DOI:10.3233/VES-200005
2. Golding JF. Motion sickness. In: *Handbook of Clinical Neurology.* 2016;137:371-390. DOI: 10.1016/B978-0-444-63437-5.00027-3
3. Money KE. Motion sickness. *Physiol Rev.* 1970;50(1):1-39. DOI: 10.1152/physrev.1979.50.1.1
4. Bronstein AM, Golding JF, Gresty MA. Visual vertigo, motion sickness, and disorientation in vehicles. *Semin Neurol.* 2020;40(1):116-129. DOI: 10.1055/s-0040-1701653
5. Leung AKC, Hon KL. Motion sickness: an overview. *Drugs Context.* 2019;8:2019-9-4. DOI: 10.7573/dic.2019-9-4
6. Powell-Dunford N, Bushby A. Management of sea sickness in susceptible flight crews. *Mil Med.* 2017;182(11-12):e1846-e1850. DOI: 10.7205/MILMED-D-17-00029
7. Samuel O, Tal D. Airsickness: etiology, treatment, and clinical importance — a review. *Mil Med.* 2015;180(11):1135-1139. DOI: 10.7205/MILMED-D-14-00315
8. Qi Loi JE, Ling Lee ML, Chuan Tan BB, See B. Time course

of simulator sickness in Asian military pilots. *Aerospace Med Hum Perform*. 2020;91(11):892–896. DOI: 10.3357/AMHP.5674.2020.

9. Shi L, Zhao J, Lu J, Cao C, Zhang Q, Qiu C, et al. Effects of two kinds of vestibular function training on reducing motion sickness in college students. *Front Neurol*. 2025;16:1433065. DOI: 10.3389/fneur.2025.1433065.

10. Lamb S, Kwok KCS. MSSQ-Short norms may underestimate highly susceptible individuals: updating the MSSQ-Short norms. *Hum Factors*. 2015;57(4):622–633. DOI: 10.1177/0018720814555862

11. Golding JF. Motion sickness susceptibility. *Auton Neurosci*. 2006;129(1-2):67–76. DOI: 10.1016/j.autneu.2006.07.019

12. Lackner JR. Motion sickness: more than nausea and vomiting. *Exp Brain Res*. 2014;232(8):2493–2510. DOI: 10.1007/s00221-014-4008-8

13. Paillard AC, Quarck G, Paolino F, Denise P, Paolino M, Golding JF, Ghulyan-Bedikian V. Motion sickness susceptibility in healthy subjects and vestibular patients: effects of gender, age and trait-anxiety. *J Vestib Res*. 2013;23(4-5):203–209. DOI: 10.3233/VES-130501

14. Santos C, Costa T, Matos T, Saraiva J. Validação e adaptação do Questionário Sensibilidade ao Enjoo de Movimento – versão reduzida para a língua e população portuguesa de Portugal. *Rev Port Otorrinolaringol Cir Cabeça Pescoço*. 2025;63(1):517–522. DOI: 0.34631/sporl.2168.

15. Greco A, et al. Hormones and Biomarkers in Student Pilots Before and After Rehabilitation from Airsickness. *Aerosp Med Hum Perform*. 2025 Jun;96(6):461–468. DOI: 10.3357/AMHP.6811.2025.

16. Aerospace Medical Association Working Group. Mental health considerations in aviation personnel. 2016. <https://www.asma.org>

17. Hospital das Forças Armadas – Centro de Medicina Aeronáutica. Dados institucionais dos Estágios de Seleção de Voo (ESV), 2015–2025. Lisboa, Portugal. (*dados internos não publicados*)