



UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESEMPENHO HUMANO  
OPERACIONAL

**CAMILA CALDAS VAZ DE LIMA, Cap Med**

**Associação entre cinetose prévia e aerocinetose em cadetes aviadores da Força Aérea  
Brasileira**

Rio de Janeiro

2023

UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESEMPENHO HUMANO  
OPERACIONAL

**CAMILA CALDAS VAZ DE LIMA, Cap Med**

**Associação entre cinetose prévia e aerocinetose em cadetesaviadores da Força Aérea  
Brasileira**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desempenho Humano Operacional da Universidade da Força Aérea, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Desempenho Humano Operacional.

Rio de Janeiro

2023

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da UNIFA**

Lima, Camila Caldas Vaz de

L732a

Associação entre cinetose prévia e aerocinetose em cadetes aviadores da Força Aérea Brasileira / Camila Caldas Vaz de Lima. – Rio de Janeiro: Universidade da Força Aérea, 2023.

39f.: il., enc.

Orientador: Prof. Dr Fábio Angioluci Diniz Campos

Dissertação (mestrado) – Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2023.

Referências: f. 31-33

1. Piloto. 2. Estudante de aviação. 3. Doença do movimento. I. Título. II. Campos, Fábio Angioluci Diniz. III. Universidade da Força Aérea.


CDU: 358.4:616.859.1

**CAMILA CALDAS VAZ DE LIMA, Cap Med**

**Associação entre cinetose prévia e aerocinetose em cadetes aviadores da Força Aérea  
Brasileira**


Dissertação apresentada aos membros da Banca Examinadora, no dia 29 de setembro de 2023, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Desempenho Humano Operacional pela Universidade da Força Aérea.

Aprovado por:

Documento assinado digitalmente  
 **FABIO ANGIOLUCI DINIZ CAMPOS**  
Data: 27/11/2023 13:06:28-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

Presidente, Prof. Dr. Fábio Angioluci Diniz Campos – UNIFA/AFA

Documento assinado digitalmente  
 **LEONICE APARECIDA DOIMO**  
Data: 03/10/2023 16:10:55-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Leonice Aparecida Doimo – UNIFA

Documento assinado digitalmente  
 **WALCIR FERREIRA LIMA**  
Data: 03/10/2023 17:05:46-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Walcir Ferreira Lima – UENP

Rio de Janeiro

Novembro de 2023

## AGRADECIMENTOS

A Deus por me mostrar capaz de realizar este mestrado.

À minha mãe por toda força e exemplo de caráter e perseverança, pois sem seu apoio não teria chegado até aqui.

Ao meu marido Darlington por estar ao meu lado em mais esta etapa de minha vida, por todo amor, apoio e compreensão.

Às minhas filhas Aurora e Martina por todo amor incondicional. Peço desculpas pelas horas de lazer perdidas em prol do mestrado.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Fábio Angioluci Diniz Campos, que acreditou no meu potencial acadêmico e me permitiu realizar um sonho. Pela competência, dedicação, seriedade com que transmitiu seus conhecimentos e amizade, meu muito obrigada.

A Prof. Dra Fabrícia Ferreira, por me auxiliar e transmitir todo seu conhecimento para engrandecer minha dissertação.

Aos amigos de arma, Major Duque, Major Almeida, Cap. Costa e Cap. Esther, por me incentivarem, se importarem em momentos de desânimo e estenderem a mão para continuar com o meu propósito. A amizade de vocês não tem preço.

Aos meus queridos chefes, TC Marcio e TC Ruaro, por prestarem todo apoio necessário à realização deste estudo. Agradeço muito pela amizade e reconhecimento.

Aos militares envolvidos que foram imprescindíveis para a existência da dissertação. Obrigada a todos!!!

“Queremos ter certezas e não dúvidas, resultados e não experiências, mas nem mesmo percebemos que as certezas só podem surgir através das dúvidas e os resultados somente através das experiências.” (Carl Gustav Jung)

## RESUMO

**Introdução:** a aerocinetose é um distúrbio relacionado ao conflito de informações dos sistemas de orientação e equilíbrio que ocorre na atividade aérea, cujos sintomas variam entre sonolência, náuseas, vômitos e prostração severa. **Objetivo:** avaliar a associação da cinetose prévia 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). **Método:** foram coletados dados de 170 cadetes voluntários, com idades entre 18 e 25 anos, por meio de questionário adaptado do *Motion Sickness Susceptibility Questionnaire-Short form* (MSSQ-short) contendo 11 perguntas fechadas. **Resultados:** verificou-se a 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 mais probabilidade de ter aerocinetose no T25-Universal quando comparada a quem não teve cinetose, assim como indivíduos que tiveram cinetose em brinquedo gira-gira tem 1,8x mais probabilidade de ter aerocinetose no T25-Universal quando comparado a quem não teve cinetose na infância. Não houve associação entre experiências em parques e veículos de transporte e aerocinetose na aeronave T27-Tucano. **Conclusão:** identificou-se a associação apenas entre cinetose prévia em brinquedo em parque de diversão e voo no T25-Universal, bem como no brinquedo gira-gira com a mesma aeronave. O conhecimento da cinetose prévia pode contribuir para o entendimento da aerocinetose dos cadetes aviadores e, assim, diminuir o impacto negativo na aprendizagem, segurança do voo e na saúde dos pilotos.

**Palavras-chave:** prevalência; piloto; estudante de aviação; doença do movimento.

## **ABSTRACT**

*Airsickness is a disorder related to the conflict of information from orientation and balance systems that occurs in air activity, whose symptoms range from drowsiness, nausea, vomiting to severe prostration. The objective of the study was to 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 pilot cadets of the Brazilian Air Force. Data were collected from 170 volunteer cadets, aged between 18 and 25 years old, using a questionnaire adapted from the Motion Sickness Susceptibility Questionnaire-Short form (MSSQ-short) containing 11 closed questions. An association was found between previous motion sickness in amusement parks and merry-go-round toy and airsickness on the T25-Universal aircraft. Individuals who had motion sickness in amusement park are 2.1x 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 the T27-Tucano aircraft. According to the purposes of the present study, only two associations were identified between previous motion sickness and airsickness in the basic instruction aircraft (T25-Universal). Knowledge of previous motion sickness can contribute to airsickness understanding in aviation cadets and thus have a significant impact on learning, flight safety and pilot health.*

**Keywords:** *prevalence; pilot; aviation student; motion sickness.*

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Razão de prevalência e associação entre experiências em parques e veículos de transporte e aerocinetose na aeronave T25-Universal (n=170)..... 23
- Tabela 2** - Razão de prevalência e associação entre experiências em parques e veículos de transporte e aerocinetose na aeronave T27-Tucano (n=69) ..... 24

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**1º EIA** – 1º Esquadrão de Instrução Aérea

**2º EIA** – 2º Esquadrão de Instrução Aérea

**AFA** – Academia da Força Aérea

**CAEE** – Certificado de Apresentação de Apreciação Ética

**CFI** – Curso de Formação de Instrutor

**CFOAV** – Curso de Formação de Oficiais Aviadores

**CFOINF** – Curso de formação de Oficiais de Infantaria

**CFOINT** – Curso de formação de Oficiais Intendentes

**DIRENS** – Diretoria de Ensino da Aeronáutica

**FAB** – Força Aérea Brasileira

**MSSQ** – *Motion Sickness Susceptibility Questionnaire* (Questionário de Susceptibilidade ao enjoo do movimento)

**MSAQ** – *Motion Sickness Assessment Questionnaire* (Questionário de avaliação ao enjoo do movimento)

**T-25** – Aeronave Neiva T-25 “Universal”

**T-27** – Aeronave T-27 Tucano

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICO</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1 Objetivo geral</b> .....	<b>15</b>
<b>2.2 Objetivos específicos</b> .....	<b>15</b>
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>16</b>
<b>3.1 Caracterização da temática do estudo</b> .....	<b>16</b>
<b>3.2 Academia da Força Aérea</b> .....	<b>17</b>
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>19</b>
<b>4.1 Tipo de pesquisa</b> .....	<b>19</b>
<b>4.2 Pesquisa exploratória</b> .....	<b>19</b>
4.2.1 Amostra.....	19
4.2.2 Desenho do estudo .....	19
4.2.3 Desenho do estudo .....	20
<b>5 RESULTADOS</b> .....	<b>22</b>
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	<b>25</b>
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	<b>28</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>29</b>
<b>ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética</b> .....	<b>32</b>
<b>ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética (continuação)</b> .....	<b>33</b>
<b>ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética (continuação)</b> .....	<b>34</b>
<b>ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</b> .....	<b>35</b>
<b>ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (continuação)</b> .....	<b>36</b>
<b>ANEXO C – Questionário de Procedimento</b> .....	<b>37</b>
<b>ANEXO D – Autorização do comandante da Academia da Força Aérea</b> .....	<b>38</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O desejo de voar está presente na humanidade desde que o homem pré-histórico passou a observar o voo dos pássaros. Ao longo dos tempos, diversas tentativas foram realizadas, entretanto sem lograr êxito. Muito se evoluiu e técnicas foram desenvolvidas até que, no dia 23 de outubro de 1906, o brasileiro Alberto Santos Dumont realizou um voo público em Paris, em seu avião 14-Bis. O voo, primeiro de um avião na história da aviação, foi registrado, publicado e sem qualquer artifício externo.

Desde então a aviação foi utilizada para diferentes fins, entre eles para a guerra e muito se tem aprimorado. Todavia, apesar da vasta gama de tecnologia, os sentidos humanos e a capacidade do piloto de suportar as variações de altitude, velocidade e direção do voo, não acompanharam esta evolução. Diferentemente dos pássaros que já possuem uma fisiologia adaptada à locomoção aérea, nossa fisiologia é terrestre, não fomos feitos para voar.

O voo pode desencadear alterações no organismo, como por exemplo desidratação, sudorese, náuseas, vômitos e tonturas, devido às variações de temperatura, pressão atmosférica, umidade, vibrações, acelerações e desacelerações, as últimas caracterizadas em angulares (mudança de direção) e lineares (mudanças verticais e horizontais) (Davis *et al.*, 2008).

A cinetose é uma manifestação fisiológica normal em resposta à percepção de um movimento não usual. A patogênese não é completamente compreendida, mas a teoria mais aceita é a do conflito sensorial (sistema visual, labiríntico e proprioceptivo mandando informações conflitantes ao cérebro) (Reason; Brand, 1975). Isto ocorre quando há um conflito de informações e perturbação do equilíbrio corporal, ou seja, uma discordância entre o movimento visualmente percebido e a sensação vestibular de movimento. É considerada uma hipersensibilidade vestibular/gastrointestinal de fisiopatologia ainda não esclarecida. A incompatibilidade de movimentos percebidos e as manifestações fisiológicas resultam em uma sequência de respostas neurais que constituem a síndrome do enjoo (Abadi *et al.*, 2021).

Os sinais e sintomas mais comuns 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 desencadear desequilíbrio, incoordenação motora, hipotensão arterial, desidratação, depressão e até prostração severa (Dorigueto; Kasse; Silva, 2012). 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 (Murdin; Golding; Bronstein, 2011).

Do mesmo modo, a aerocinetose (cinetose do voo) é uma “[...] resposta fisiológica a um

estímulo sensorial real ou aparente, conflitante com os padrões armazenados no cérebro [...]” (Temporal, 2005, p. 253). A síndrome foi documentada na Segunda Guerra Mundial, quando as forças armadas transportadas por via aérea foram “neutralizadas” e incapazes de cumprir a missão apesar de alcançar o destino (Estrada *et al.*, 2007).

A aerocinetose trata das características de movimento diferentes das habitadas pelos sistemas sensoriais relacionadas ao voo, podendo incidir em toda a tripulação, especialmente no início de suas carreiras profissionais e mais prevalente no sexo feminino (Lucertini *et al.*, 2008). Os problemas surgem quando o sujeito é exposto a ambientes não usuais, como as aeronaves em voo, em que as características de movimento são significativamente diferentes das habitadas pelos sistemas sensoriais, definindo-se, assim, a aerocinetose (Matsangas; Mccauley; Becker, 2014). O enjoo causa decréscimos na execução de tarefas complexas e o aparecimento pode, em muitos casos, ser identificado como uma fonte provável de incapacitação no controle da aeronave (Lucertini *et al.*, 2008).

A incidência de aerocinetose em estudantes de aviação é entre 10 e 20%, de acordo com os dados coletados pelas Forças Aéreas Estadunidense e Alemã, 31% de acordo com os dados da Força Aérea Suíça, enquanto dados antigos da Força Aérea Israelense demonstram uma incidência de 46% (Syburra; Huber; Suter, 2009). A média internacional de acometidos de cinetose em iniciantes da aviação varia de 10% a 39%, entretanto Lucertini *et al.* (2008) verificaram uma prevalência de 43,8% nos cadetes aviadores da Força Aérea Italiana.

Esta realidade de inaptidão fisiológica pode ser verificada por pilotos experientes e, principalmente, em pilotos iniciantes na Academia da Força Aérea (AFA). As acelerações e mudanças da força da gravidade estão presentes na maioria dos voos realizados pelos cadetes e instrutores da AFA, como mostra o estudo de Bezerra, Azevedo Neto e Campos (2014) que verificaram que 60,2% dos cadetes aviadores entrevistados apresentaram aerocinetose.

Na mesma perspectiva, Matsangas, Mccauley e Becker (2014) acrescentam que a suscetibilidade da aerocinetose é relacionada à idade, traços de personalidade e experiências sensoriais passadas. A síndrome se manifesta com maior incidência durante as oscilações de forças acelerativas com alterações do fator carga de 0,9 g e se tornam presentes entre 30 e 45 minutos de voo.

Evidencia-se que é um fenômeno comum em quem realiza atividade aérea, conhecido pela literatura como um fator que contribui negativamente para o desempenho operacional dos pilotos. Por isto a importância de desenvolver ferramentas para tentar mitigar os sintomas desenvolvidos pela aerocinetose.

Graybiel e Knepton (1976) trouxeram um novo ponto de vista em relação aos sintomas

de aerocinetose: “Síndrome de Sopite”. O termo “sopite” se relaciona ao cansaço/fadiga, sonolência, letargia, bocejos, desinteresse e desinclinação ao trabalho, mudanças de humor e até leve depressão. A síndrome pode ser a única manifestação relatada pelo aluno acometido pela aerocinetose. Na realidade da AFA, o médico de esquadrão é continuamente solicitado para auxiliar no combate destes sintomas provenientes da aerocinetose.

Como fator agravante do tratamento de aerocinetose, existe uma restrição com tratamento medicamentoso devido a série de efeitos colaterais prejudiciais para a operacionalidade e segurança do voo militar. Desta forma, ao tratar os sintomas com medicamentos, apesar da maioria dos medicamentos desencadearem efeitos colaterais prejudiciais ao voo, o médico de esquadrão deve atentar para o fator de que o medicamento não deve promover efeitos indesejáveis no piloto, ficando muito restrito o tratamento, determinando uma limitação no manejo da aerocinetose.

Em virtude destas características, alguns cadetes apresentam sintomas de aerocinetose relacionados aos deslocamentos da aeronave durante os voos. Os movimentos atuam sobre os sistemas responsáveis por manter o equilíbrio do corpo humano (sistema visual, vestibular e proprioceptivo). Em muitos casos, os sintomas implicam em prejuízos na instrução aérea, podendo pôr em risco a segurança de voo (BRASIL, 2016). Uma preocupação crítica na medicina de aviação é o desenvolvimento de testes clínicos para selecionar os indivíduos que podem ser gravemente prejudicados por aerocinetose (Lucertini *et al.*, 2008).

Não foram identificados estudos que correlacionem experiências prévias de cinetose dos cadetes (por exemplo em parques e veículos de transporte) com a prevalência de aerocinetose em voos de instrução. No entanto, ressalta-se que a falta de estudos específicos sobre esta relação não implica necessariamente que não exista. Há diversos fatores que podem contribuir para a lacuna de pesquisa nesta área.

A complexidade do fenômeno da cinetose é uma possível razão para a falta de estudos, pois envolve uma combinação de fatores fisiológicos, psicológicos e ambientais. A sensibilidade à cinetose varia amplamente entre os indivíduos. Fatores como idade, experiência de voo, histórico médico e predisposição genética podem influenciar a susceptibilidade à esta condição.

Outro desafio na pesquisa sobre esta relação é a obtenção de dados confiáveis e representativos. Os relatos de cinetose e aerocinetose podem ser subjetivos e variar entre os indivíduos. Muitos casos podem não ser relatados, o que torna difícil reunir informações precisas sobre a prevalência destas condições em voo. A compreensão desta relação pode contribuir para melhorar a segurança e o conforto dos voos de instrução e, possivelmente, levar

a estratégias mais eficazes de prevenção e manejo da cinetose em ambientes aeronáuticos.

## **2 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICO**

### **2.1 Objetivo geral**

Analisar a associação entre a cinetose prévia e a aerocinetose em cadetes aviadores da Força Aérea Brasileira.

### **2.2 Objetivos específicos**

Identificar a prevalência de cinetose prévia em veículos de transporte e parques de diversões nos cadetes aviadores.

Analisar a aerocinetose durante os voos de instrução nos cadetes aviadores.

Correlacionar as variáveis de cinetose e de aerocinetose em cadetes aviadores.

Verificar a correlação entre aerocinetose em diferentes aeronaves de instrução (T-25 e T-27).

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Caracterização da temática do estudo

Como forma de entender a complexidade da aerocinetose e descrever os possíveis efeitos, Reason e Brand (1975) desenvolveram um questionário para avaliar a susceptibilidade à cinetose, o *Motion Sickness Susceptibility Questionnaire* (MSSQ). O questionário foi revisado por Golding (1998), contendo 54 itens (MSSQ-*Long form*). Em 2006, Golding (2006) revisou novamente o questionário, transformando-o em MSSQ-*short form* com apenas 18 itens. Golding, Rafiq e Keshavarz (2021) relatam que o MSSQ foi desenvolvido principalmente para prever o risco de enjoo em relação ao movimento real (por exemplo, movimento translacional, movimento de acoplamento cruzado, enjoo no mar, enjoo no ar, etc.).

Gianaros *et al.* (2001) desenvolveram um questionário para a cinetose que confirma os principais sintomas e subdividindo-os em quatro categorias: Sistema Nervoso Central, Periférico, Gastrointestinal e Relacionado a Síndrome de Sopite, o *Motion Sickness Assessment Questionnaire* (MSAQ). Observa-se que nem todos os indivíduos experimentarão os sintomas de movimento da mesma forma, apesar da maioria vivenciar sintomas gastrointestinais.

No estudo de Kousoulis *et al.* (2016), em um grupo de 112 cadetes aviadores da Força Aérea Grega, observaram que é possível obter os sintomas de cinetose com confiabilidade, reprodutibilidade, validade e boa capacidade de resposta. Da mesma forma, Ugur *et al.* (2022) adaptaram e validaram transculturalmente o MSSQ-*short form* aplicado em uma amostra de 297 indivíduos entre 18-45 anos na população turca e constataram acessibilidade para o questionário em questão.

No estudo de Gupta *et al.* (2021) foram analisados 500 sujeitos da Marinha Indiana e os tipos de sintomas que o sistema predominante era o mais envolvido, além da severidade da cinetose com a exposição ao fator nauseogênico. Os autores constataram, por meio do MSAQ, que o sistema mais afetado era o central, seguido do gastrointestinal, relacionado à síndrome de sopite e, por último, o periférico. A maioria dos sujeitos avaliados apresentavam sintomas leves, sem necessidade de intervenção, seja ela repouso ou até mesmo medicação.

No ambiente da aviação militar, o aparecimento da aerocinetose está relacionado às exposições curtas (alguns minutos a algumas horas), principalmente em voos acrobáticos ou em manobras de combate aéreo. Todavia, no início da atividade aérea é frequente a queixa de sintomas de aerocinetose, desmotivando, até mesmo prejudicando a assimilação do aprendizado em voo e aumentando os riscos referentes à segurança.

Ao considerar que a ocorrência da aerocinetose pode prejudicar significativamente a capacidade do indivíduo de conduzir adequadamente a missão, há a necessidade do desenvolvimento de contra medidas específicas para o tratamento (Lucertini; Verde; Trivelloni, 2013). É importante verificar se há correlação entre experiências prévias de cinetose e o aparecimento de aerocinetose ao longo do treinamento militar e, assim, desenvolver ferramentas para analisar a prevalência de cinetose e incidência de aerocinetose na população em questão.

### 3.2 Academia da Força Aérea

A AFA está localizada em Pirassununga, estado de São Paulo. A entidade é subordinada à Diretoria de Ensino (DIRENS) da Força Aérea Brasileira (FAB), que tem como missão, formar Oficiais de Carreira da Aeronáutica dos Quadros de Oficiais Aviadores (CFOAV), Intendentes (CFOINT) e de Infantaria da Aeronáutica (CFOINF), responsável por desenvolver em cada cadete atributos militares, intelectuais e profissionais, além dos padrões éticos, morais, cívicos e sociais, obtendo-se, ao final deste processo, Oficiais em condições de se tornarem líderes de uma moderna Força Aérea.

A AFA é o local onde se inicia o primeiro contato do cadete aviador com a atividade aérea. O período de formação dos cadetes aviadores é de quatro anos. Os jovens interessados em serem cadetes aviadores passam por um difícil processo seletivo mediante concurso nacional, quando é avaliado o quesito intelectual, psicológico, de saúde e aptidão física, antes de iniciar a carreira militar.

Desde o ano de 2019, a atividade aérea se inicia no primeiro ano de Academia, tão logo os cadetes ingressam no Curso de Formação de Oficiais Aviadores (CFOAV), no 2º Esquadrão de Instrução Aérea (2º EIA). Assim que iniciam a atividade aérea, muitos experimentam sintomas de aerocinetose. A queixa também está presente em cadetes do quarto ano que prosseguem no Curso de Aviadores no 1º Esquadrão de Instrução Aérea (1º EIA), bem como em instrutores que regressam à AFA ao longo da realização do Curso de Formação de Instrutor (CFI).

No 2º EIA, unidade responsável pela instrução de voo primário do cadete, o treinamento básico de voo consiste em uma única fase chamada Pré-solo, realizado na aeronave T-25 Universal. O objetivo desta fase é ensinar ao aluno o controle básico da aeronave, em que são executados exercícios de decolagem, parafuso, tráfego de emergência e pouso. Constam nestes exercícios, curvas e mudanças de inclinação, subidas e descidas, estimulando os sintomas de

aerocinetose. É nesta fase que ocorre muita reprovação dos cadetes por apresentarem deficiência na aprendizagem e execução, não atingindo o desempenho previsto no Plano de Avaliação.

Contudo, no 1º EIA, unidade responsável pela instrução avançada do cadete, o treinamento é composto pelas seguintes fases: Pré-solo, Manobras e Acrobacias, Formatura com duas e quatro aeronaves e também Voo por Instrumentos. Neste momento do curso, além do conhecimento básico na aeronave T-27 Tucano, são realizados exercícios de maior complexidade com maior exposição e variação da força de carga G, desorientação, fadiga e desgaste físico (Bezerra; Azevedo Neto; Campos, 2014).

Ao longo das missões de voo, o cadete deve se preocupar com o manuseio da aeronave, instabilidade atmosférica, influência do vento e realização do *check-list*. Deste modo, o cadete que sofre com a aerocinetose, além de se preocupar com estes fatores, pode ter a concentração prejudicada interferindo no desempenho e, em específico, na segurança de voo.

O investimento do cadete aviador, futuro líder da Força Aérea Brasileira, é muito alto para que um sintoma fisiológico venha a indisponibilizá-lo e até reprová-lo na atividade aérea. Ter uma ferramenta de prevenção, avaliação e treinamento mais eficaz e de resultados mais precoces do que os atuais, poderá implicar na redução de tempo exigido para os demais tratamentos, bem como melhorar o desempenho na aprendizagem da atividade aérea, contribuindo para a elevação da segurança de voo e da performance geral do cadete.

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 Tipo de pesquisa**

A pesquisa foi caracterizada como estudo de abordagem quantitativa com o uso de pesquisa exploratória composta de um questionário estruturado relacionado com a temática de cinetose e aerocinetose.

### **4.2 Pesquisa exploratória**

#### **4.2.1 Amostra**

Para a seleção da amostra (intencional e casuística), foram utilizados os seguintes critérios: a) ser cadete aviador da FAB; b) ter inspeção de saúde válida e sem restrições; e c) sem utilização de substâncias ou medicamentos farmacológicos que possam interferir ou modificar os resultados. Os critérios de exclusão foram os que não preencheram os critérios acima e/ou não quiseram participar voluntariamente. Após as explicações dos propósitos do projeto, informou-se a todos os cadetes aviadores da Academia da Força Aérea (n=322) os propósitos e as características do estudo.

Dos 322 cadetes aviadores que cumpriram 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 realizaram voos em alguma das aeronaves de instrução: T-25 Universal (treinamento de voo básico) e T-27 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, incluídas na amostra total do estudo. Os cadetes foram divididos em dois grupos: Grupo 1 – Cadetes que voaram a aeronave T-25 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 nº 45493321.1.0000.8928, parecer nº 4.849.692).

#### **4.2.2 Desenho do estudo**

Este estudo se caracterizou como observacional transversal, realizado por meio da

aplicação de questionário *on-line*, produzido e enviado via *Google Forms*, contendo 15 questões fechadas. O questionário é composto por três partes: a primeira com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; a segunda composta por quatro perguntas destinadas à caracterização da amostra (nome, idade, sexo, esquadrão); e a terceira parte do questionário com 11 perguntas específicas, sendo nove questões adaptadas do *MSSQ-Short-form* [trata-se do questionário que investiga quais movimentos são responsáveis por iniciar os sintomas de náusea e tontura, considerando nove tipos diferentes de transportes e entretenimentos (brinquedos de parque de diversões e brinquedos de parquinho infantil), geradores dos sintomas] e duas questões referentes a ter apresentado qualquer sintoma de aerocinetose durante o voo (Rahimzadeh *et al.*, 2023 *apud* Turner *et al.*, 2023). Todas as 11 perguntas específicas foram dicotômicas (“sim” ou “não”).

O questionário foi enviado aos voluntários do estudo via *on-line* e o tempo de espera pelas respostas foi de dez dias. Neste estudo, em que população é considerada homogênea, para uma amostra representativa com um erro amostral de 0,5% e nível de confiança de 95%, foi necessário uma amostra mínima de 140 cadetes aviadores.

Desta forma, o estudo foi dividido em duas partes: 1) análise da prevalência de cinetose nos cadetes em parques de diversões e veículos de transporte e; 2) análise da prevalência de aerocinetose nos cadetes a partir dos dois tipos diferentes de aeronaves voadas. A amostra também foi dividida em dois grupos: um grupo que voou as duas aeronaves (T-25 e T-27) e a experiência prévia com cinetose em veículos de transporte e entretenimentos; e o outro grupo que voou apenas a aeronave T-25 e sua experiência prévia com cinetose em veículos de transporte e entretenimento. A forma de utilização de questionários para a análise da ocorrência de aerocinetose é usualmente realizada em pesquisas (Golding, 2016).

#### 4.2.3 Desenho do estudo

Para o tratamento dos dados coletados na pesquisa, utilizou-se o programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences*, versão 22.0, e *Stata*, versão 13. Todas as respostas do questionário foram tabuladas em uma planilha de Excel. Em seguida, realizou-se uma análise descritiva para os cálculos de frequência das informações coletadas a partir dos sujeitos avaliados. Posteriormente, verificou-se a existência de associação entre ocorrência ou não de cinetose quando crianças em parques de diversões, parquinhos infantis e veículos de transporte e a ocorrência de aerocinetose nas aeronaves T-25- e T-27, 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  $p < 0,05$ .

## 5 RESULTADOS

As correlações foram realizadas a partir da comparação da prevalência de aerocinetose na aeronave T-25 e experiências de cinetose quando crianças em parques e veículos de transporte, bem como a prevalência de aerocinetose na aeronave T-27 e experiências de cinetose quando crianças em parques e veículos de transporte. A Tabela 1 apresenta a correlação entre estes fatores na aeronave T-25 e a Tabela 2 apresenta os resultados quando comparados com a aeronave T-27.

Um total de 89 cadetes (52,4% da amostra) apresentou sintomas de aerocinetose. Avaliando por aeronave voando, o Grupo 1 composto pelos cadetes que já voaram a aeronave T-25, 70 cadetes (41,2%) tiveram sintomas. Entretanto, no Grupo 2, constituídos pelos cadetes que voaram ambas aeronaves, observou-se que na aeronave T-27 40 cadetes (58%) apresentaram sintomas nas duas aeronaves e 19 deles (27,6%) indicaram aerocinetose apenas no T-27.

Verificou-se associação entre ocorrência de cinetose em brinquedo de parque de diversão e aerocinetose na aeronave T-25, assim como cinetose em gira-gira de parquinho e aerocinetose na aeronave T-25, indicado na Tabela 1. Nesta mesma tabela, observa-se que indivíduos que tiveram cinetose em parque de diversão têm 2,1x mais probabilidade de ter aerocinetose no T-25 quando comparada 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 T-25 quando comparado a quem não teve cinetose. No que se refere à aeronave T-27, verificou-se que não houve associação entre experiências em parques e veículos de transporte e aerocinetose (Tabela 2).

**Tabela 1** - 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 valor
	Não N (%)	Sim N (%)		
Brinquedo em parques de diversões*				
Não	96 (62,8)	57 (37,2)	<b>2,1</b>	<b>0,00</b>
Sim	4 (23,5)	13 (76,5)		
Gira-gira em parquinhos*				
Não	93 (62,8)	55 (37,2)	<b>1,8</b>	<b>0,00</b>
Sim	7 (31,8)	15 (68,2)		
Balanço em parquinhos				
Não	100 (59,9)	67 (40,1)	2,5	0,06
Sim	0 (0,0)	3 (100,0)		
Gangorra em parquinhos				
Não	100 (59,5)	68 (40,5)	2,5	0,16
Sim	0 (0,0)	2 (100,0)		
Andar de Trem				
Não	56 (58,3)	40 (41,7)	1,0	0,88
Sim	44 (59,5)	30 (40,5)		
Andar de Charrete				
Não	57 (58,8)	40 (41,2)	1,0	0,98
Sim	43 (58,9)	30 (41,1)		
Andar de Barco/Navio				
Não	52 (56,5)	40 (43,5)	0,9	0,50
Sim	48 (61,5)	30 (38,5)		
Andar de Carro				
Não	45 (63,4)	26 (36,6)	1,2	0,30
Sim	55 (55,6)	44 (44,4)		
Andar de Avião				
Não	56 (57,7)	41 (42,3)	0,9	0,73
Sim	44 (60,3)	29 (39,7)		

Nota: RP: razão de prevalência; N: número de indivíduos; \* p < 0,05

Fonte: elaboração própria.

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

Nota: RP: razão de prevalência; N: número de indivíduos; \* p < 0,05

Fonte: elaboração própria.

## 6 DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi avaliar a associação de cinetose prévia 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, 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 (Golding, 2006), rejeita-se parcialmente a hipótese deste estudo. Houve 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 da frequência de ocorrência da aerocinetose foram diferentes da expectativa de frequência esperada em ambas aeronaves.

As estimativas para a ocorrência do enjoo variam amplamente em função das diferenças individuais (Mittelstaedt, 2020; Murdin; Golding; Bronstein, 2011), ambiente e a própria alimentação (Rahimzadeh *et al.*, 2023). Uma variedade de estímulos de movimento físico pode desencadear enjoo. Embora pessoas altamente suscetíveis tendem a ser suscetíveis a múltiplos estímulos de movimentos, a suscetibilidade a um tipo de estímulo não se relaciona necessariamente com a suscetibilidade aos outros para um grupo inteiro de pessoas (Cha *et al.*, 2021).

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 relação com a ocorrência de sintomas de aerocinetose é muito alta (aproximadamente 89,1%) com o auxílio da utilização de tratamentos farmacológicos e não farmacológicos (Samuel; Tal, 2015). Destaca-se, ainda, que seis missões podem desencadear a adaptação do organismo humano à atividade aérea (Lucertini *et al.*, 2008). Uma característica adicional desta hipótese é que um sinal de incompatibilidade sustentado provoca um rearranjo do modelo interno para acomodar o padrão alterado de estímulos de movimento. Isto induz uma redução do conflito sensorial e uma diminuição dos sintomas que permite ao indivíduo funcionar de forma mais eficiente no novo ambiente de movimento (Abadi *et al.*, 2021).

Outro fator que pode ter interferido nos resultados é que a acurácia dos questionários pode ser afetada pela variação dos níveis de frequência da cinetose e da habilidade dos participantes de lembrar a experiência dos sintomas de cinetose (Golding, 2006; Reason; Brand, 1975). O momento de instrução de manobras e acrobacias aéreas pode facilitar as ocorrências deste distúrbio, mesmo em indivíduos adaptados à atividade aérea (Lucertini *et al.*,

2008). Desta 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 às exposições curtas, principalmente em voos acrobáticos ou em manobras de combate aéreo. Ressalta-se que afeta os indivíduos apenas no início da atividade de voo, porque a maioria dos indivíduos se adapta rapidamente a este novo ambiente (Lucertini *et al.*, 2008). Outro aspecto central afirma que a aerocinetose produz disfunção motora transitória em uma população militar saudável (Turner *et al.*, 2023).

Segundo Mallisson e Longridge (2002), os sintomas da cinetose podem ocorrer não apenas durante o movimento, ou seja, estímulos diretos, mas também podem ser induzidos por estímulos indiretos em que muitas atividades ou mesmo estimulação optocinética, como observar as nuvens no céu, podem desencadear sintomas de cinetose.

Considerando que a ocorrência da aerocinetose pode prejudicar a capacidade do indivíduo de conduzir adequadamente a missão, há necessidade do desenvolvimento de contra medidas específicas para o tratamento (Lucertini; Verde; Trivelloni, 2013). Destaca-se que uma das possibilidades de diminuir o aparecimento de aerocinetose é a realização de programas de reabilitação com resultados extremamente positivos na sua eficácia, aproximadamente 85% (Lucertini; Verde; Trivelloni, 2013).

Propõe-se que a habituação ocorra após exposições repetidas a um estímulo de movimento adverso e melhorem os sintomas de enjoo relacionados ao movimento. A maioria dos estudos indica uma melhora com os efeitos da habituação ou adaptação com a gravidade dos sintomas de cinetose do movimento ou cinetose virtual. Duas outras questões em relação à habituação ganharam maior atenção: a primeira diz respeito ao intervalo entre exposições repetidas e a segunda à generalização da habituação aos outros dispositivos ou mesmo a diferentes tipos de enjoos relacionados com o movimento (Mittelstaedt, 2020).

Uma descoberta específica de nossos resultados reforça que o aparecimento dos sintomas de aerocinetose ocorreu com maior prevalência na aeronave T27-Tucano, provavelmente devido às missões de voo mais complexas (como por exemplo, manobras e acrobacias) com maior variação da força G, desorientação, fadiga e desgaste físico (Murdin; Golding; Bronstein, 2011). Enquanto na aeronave T25-Universal são realizadas missões aéreas básicas (voos nivelados). De acordo com Bronstein, Golding e Gresty (2013), 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. Novas pesquisas são necessárias para preencher as lacunas, especialmente em fatores preditivos que possam auxiliar no conhecimento dos sujeitos para a identificação prévia desta resposta fisiológica. Além disto, estudos adicionais serão necessários para investigar outras causas que possam desencadear a aerocinetose em voo, como por exemplo o cheiro de combustível, alimentação prévia, qualidade do sono, desempenho psicológico, aptidão física em fase inicial de formação (Li *et al.*, 2021) e identificar fatores de risco específicos que possam ajudar a prevenir ou reduzir a ocorrência. As estratégias preventivas são necessárias e variam de acordo com as características específicas da aeronave e tipo de voo do piloto militar brasileiro.

As diferenças individuais na suscetibilidade à cinetose são grandes. Infelizmente, as barreiras para muitos pesquisadores são tanto a logística formidável das experiências nos ambientes relativamente descontrolados de terra/mar/ar/espço e também ao acesso limitado às poucas instalações dispendiosas disponíveis para fornecer movimento controlado dentro do laboratório (Golding, 2006).

Além disto, estudos adicionais são 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 e identificar fatores de risco específicos que possam ajudar a prevenir ou reduzir a ocorrência. As estratégias preventivas são necessárias e variam de acordo com as características específicas da aeronave e tipo de voo do piloto militar brasileiro.

## 7 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que a aerocinetose é uma condição relativamente comum entre cadetes que voaram nas aeronaves T-25 (41,2%) e T-27 (58%), mas apenas a ocorrência prévia de cinetose em parques de diversões e em brinquedo gira-gira se associaram com aerocinetose na aeronave T-25, aumentando respectivamente em 2,1x e 1,8x a probabilidade desta. Os resultados têm implicações importantes para a saúde e segurança dos cadetes, visto que aerocinetose é uma resposta fisiológica que afeta os cadetes em instrução, pois ocasiona sintomas fisiológicos como náusea, mal-estar generalizado, sudorese, eructações e cansaço/fadiga (Dorigueto; Kasse; Silva, 2012), bem como interfere no campo psicológico (podendo desencadear fadiga, estresse, rejeição ao voo e medo de voar) aumentando a ansiedade e diminuindo a confiança e capacidade de aprendizado do piloto. Assim, podem ocorrer efeitos negativos na capacidade dos cadetes de realizar as tarefas e afetar o bem-estar geral. É importante que a FAB tome medidas para minimizar a exposição dos cadetes aos fatores que contribuem para a aerocinetose e adote medidas preventivas e de suporte para ajudar a minimizar os efeitos negativos.

## REFERÊNCIAS

- ABADI, H. T. B. *et al.* Intractable airsickness associated with COVID-19: a case report. **Vacunas**, v. 22, n. 1, p. 52–55, 2021. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.vacun.2020.11.001>. Acesso em: 2 nov. 2023.
- BEZERRA, T. A. R.; AZEVEDO NETO, L.; CAMPOS, F. A. D. A influência da aerocinetose na aprendizagem e instrução aérea de cadetes aviadores da Força Aérea Brasileira. **Aviation in Focus**, v. 5, n. 2, p. 78-84, 2014. DOI: <https://doi.org/10.15448/2179-703X.2014.2.19596>. Acesso em: 2 nov. 2023.
- BRONSTEIN, A.; GOLDING, J. F.; GRETTY, M. Vertigo and dizziness from environmental motion: visual vertigo, motion sickness, and drivers' disorientation. **Seminars in neurology**, v. 33, n. 3, p. 219-230, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0033-1354602>. Acesso em: 2 nov. 2023.
- CHA, Y. H. *et al.* Motion sickness diagnostic criteria: consensus document of the classification committee of the Bárány Society. **Journal of Vestibular Research**, v. 31, n. 5, p. 327-344, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3233/VES-200005>. Acesso em: 2 nov. 2023.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Comitê Nacional de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Manual do instrutor de voo**. [Brasília]: SIPAER, 2016. 85 p. Disponível em: <https://www2.fab.mil.br/cenipa/images/Anexos/MIV-rev-2016.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2023.
- DAVIS, J. R. *et al.* **Fundamentals of aerospace medicine**. 4<sup>th</sup>. ed. Philadelphia: LWW, 2008.
- DORIGUETO, R. S.; KASSE, C. A.; SILVA, R. C. Cinetose. **Revista Equilíbrio Corporal e Saúde**, v. 4, n. 1, p. 51-58, 2012.
- ESTRADA, A. *et al.* Airsickness prevention in helicopter passengers. **Aviation, Space and Environmental Medicine**, v. 78, n. 4, p. 408-413, 2007.
- GIANAROS, P. J. *et al.* A questionnaire for the assessment of the multiple dimensions of motion sickness. **Aviation, Space and Environmental Medicine**, v. 72, n. 2, p. 115-119, 2001. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2910410/>. Acesso em: 2 nov. 2023.
- GOLDING, J. F. Chapter 27 - Motion sickness, **Handbook of Clinical Neurology**, Elsevier, v. 137, p. 371-390, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63437-5.00027-3>. Acesso em: 2 nov. 2023.
- GOLDING, J. F. Motion sickness susceptibility questionnaire revised and its relationship to other forms of sickness. **Brain Research Bulletin**, v. 47, n. 5, p. 507-516, 1998. DOI: [http://doi.org/10.1016/S0361-9230\(98\)00091-4](http://doi.org/10.1016/S0361-9230(98)00091-4). Acesso em: 2 nov. 2023.
- GOLDING, J. F. Predicting individual differences in motion sickness susceptibility by questionnaire. **Personality and Individual Differences**, v. 41, n. 2, p. 237-248, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.paid.2006.01.012>. Acesso em: 2 nov. 2023.

GOLDING, J. F.; RAFIQ, A.; KESHAVARZ, B. Predicting individual susceptibility to visually induced motion sickness by questionnaire. **Frontiers in Virtual Reality**, v. 2, feb. 2021. DOI: <https://doi.org/10.3389/frvir.2021.576871>. Acesso em: 2 nov. 2023.

GRAYBIEL, A.; KNEPTON, J. Sopite syndrome: a sometimes sole manifestation of motion sickness. **Aviation, Space and Environmental Medicine**, v. 47, n. 8, p. 873-882, 1976.

GUPTA, A. K. *et al.* Assessment of sea sickness in naval personnel: incidence and management. **Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine**, v. 25, n. 2, p. 119-124, 2021. DOI: [https://doi.org/10.4103/ijoem.IJOEM\\_94\\_20](https://doi.org/10.4103/ijoem.IJOEM_94_20). Acesso em: 2 nov. 2023.

KOUSOULIS, P. *et al.* Psychometric properties of the greek version of the gianaros motion sickness assessment questionnaire. **Aerospace Medicine and Human Performance**, v. 87, n. 11, p. 954-957, 2016. DOI: <https://doi.org/10.3357/AMHP.4540.2016>. Acesso em: 2 nov. 2023.

LACKNER, J. R. **Reference module in neuroscience and biobehavioral psychology**. Waltham: Elsevier, 2019.

LI, C. *et al.* Prevalence and trigger factors of functional gastrointestinal disorders among male civil pilots in China. **Scientific Reports**, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-81825-0>. Acesso em: 2 nov. 2023.

LUCERTINI, M. *et al.* Effects of airsickness in male and female student pilots: adaptation rates and 4-year outcomes. **Aviation Space and Environmental Medicine**, v. 79, n. 7, p. 677–684, 2008. DOI: <https://doi.org/10.3357/asem.2146.2008>. Acesso em: 2 nov. 2023.

LUCERTINI, M.; VERDE, P.; TRIVELLONI, P. Rehabilitation from airsickness in military pilots: long-term treatment effectiveness. **Aviation Space and Environmental Medicine**, v. 84, n. 11, p. 1196–1200, 2013. DOI: <https://doi.org/10.3357/asem.3509.2013>. Acesso em: 2 nov. 2023.

MALLINSON, A. I.; LONGRIDGE, N. S. Motion sickness and vestibular hypersensitivity. **Journal of Otolaryngology**, v. 31, n. 6, p. 381-385, 2002. DOI: <https://doi.org/10.2310/7070.2002.34575>. Acesso em: 2 nov. 2023.

MATSANGAS, P.; MCCAULEY, M. E.; BECKER, W. The effect of mild motion sickness and sopite syndrome on multitasking cognitive performance. **Human Factors**, v. 56, n. 6, p. 1124-1135, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1177/0018720814522484>. Acesso em: 2 nov. 2023.

MITTELSTAEDT, J.M. Individual predictors of the susceptibility for motion-related sickness: a systematic review. **Journal of Vestibular Research**, v. 30, n. 3, p. 165-193, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3233/VES-200702>. Acesso em: 2 nov. 2023.

MURDIN, L.; GOLDING, J.; BRONSTEIN, A. Managing motion sickness. **British Medical Journal**, v. 343, n. 7835, p. 1–7, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.d7430>. Acesso em: 2 nov. 2023.

RAHIMZADEH, G. *et al.* Nutritional and behavioral countermeasures as medication approaches to relieve motion sickness: a comprehensive review. **Nutrients**, v. 15, n. 6, p.

1320, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu15061320>. Acesso em: 2 nov. 2023.

REASON, J. T.; BRAND, J. J. **Motion sickness**. London: Academic Press, 1975.

SAMUEL, O.; TAL, D. Airsickness: etiology, treatment, and clinical importance: a review. **Military Medicine**, v. 180, n. 11, p.1135-39, 2015. DOI:<https://doi.org/10.7205/MILMED-D-14-00315>. Acesso em: 2 nov. 2023.

SYBURRA, T.; HUBER, S.; SUTER, J. Motion sickness in pilot trainees: management to keep them flying. **Aviation, Space and Environmental Medicine**, v. 80, n. 10, p. 887-889, 2009. DOI: <https://doi.org/10.3357/asem.2509.2009>. Acesso em: 2 nov. 2023.

TEMPORAL, W.F. (Org.). **Medicina aeroespacial**. Rio de Janeiro: Luzes, 2005.

TURNER, A. *et al.* Disorientation effects, circulating small ribonucleic acid, and genetic susceptibility on static postural stability. **Heliyon**, v. 9, n. 3, p. 1-12, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14413>. Acesso em: 2 nov. 2023.

UGUR, E. *et al.* Expansion to the motion sickness susceptibility questionnaire-short form: a cross-sectional study. **Journal of Audiology and Otology**, v. 26, n. 2, p. 76-82, 2022. DOI: <https://doi.org/10.7874/jao.2021.00577>. Acesso em: 2 nov. 2023.

## ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética



HOSPITAL DA FORÇA AÉREA  
DE SÃO PAULO - HFASP



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Predisposição e Prevalência de aerocinetose em cadetes aviadores.

**Pesquisador:** CAMILA CALDAS VAZ DE LIMA

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 45493321.1.0000.8928

**Instituição Proponente:** COMANDO DA AERONAUTICA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.849.692

#### Apresentação do Projeto:

"Durante o curso de formação de oficiais aviadores (CFOAv), os cadetes aviadores realizam o curso básico de pilotagem nas aeronaves T-25 e T-27. No decorrer dos voos, alguns cadetes apresentam problemas relacionados a aerocinetose. Ao longo das missões de voo, o cadete deve se preocupar com o manuseio da aeronave, instabilidade atmosférica, influência do vento, realização do check-list, e o cadete que sofre com a aerocinetose, além de preocupar-se com esses fatores, deve manter-se com maior concentração para que os sintomas não afetem seu desempenho. Com isso, o tema pesquisado possui importância no estudo de predisposição e prevalência de aerocinetose como método mitigador de sintomas, de modo que, o desempenho na instrução aérea e a segurança de voo não sejam prejudicados."

#### Objetivo da Pesquisa:

##### OBJETIVO GERAL

- Analisar o retrospecto da prevalência e predisposição de aerocinetose em cadetes aviadores da Academia da Força Aérea (AFA).

##### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- A) Verificar a prevalência dos cadetes que apresentam cinetose.
- B) Verificar a incidência dos cadetes acometidos por aerocinetose.
- C) Identificar os impactos da aerocinetose na instrução aérea.

**Endereço:** Av Olavo Fontoura, nº 1400, Alameda dos Genipapos, s/n, Prédio do Núcleo Científico, Sala  
**Bairro:** Santana **CEP:** 02.012-021  
**UF:** SP **Município:**  
**Telefone:** (11)2224-7132 **E-mail:** cephfasp@gmail.com

## ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética (continuação)



HOSPITAL DA FORÇA AÉREA  
DE SÃO PAULO - HFASP



Continuação do Parecer: 4.849.692

### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos: risco baixo de desconforto ao responder o questionário da pesquisa e baixo risco de quebra de sigilo das informações obtidas.

Benefícios: não há benefícios diretos aos participantes de pesquisa. Há possibilidade de benefícios ao conhecimento científico sobre o tema.

### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Não se aplica.

### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

TCLE: incluir o endereço e formas de contato com este CEP caso o participante queira falar com alguém que não seja o pesquisador.

### **Recomendações:**

TCLE: excluir a frase "Nesta pesquisa, não há risco previsível(...)" porque TODA pesquisa envolvendo seres humanos de forma direta ou indireta possui em si um mínimo de risco ao participante, ponderado ao conteúdo da pesquisa, de acordo com a Res. CNS 466/12. Ou seja, não é possível afirmar que haja risco zero.

Verificar se o público alvo é capaz de compreender com facilidade os termos técnicos utilizados no TCLE como "aerocinetose" ou se será necessário fazer uma descrição utilizando uma linguagem adequada, talvez em palavras mais leigas sobre estes termos.

### **Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Projeto de Pesquisa sem pendência de cunho ético.

### **Considerações Finais a critério do CEP:**

O pesquisador deve atentar que o projeto de pesquisa aprovado por este CEP refere-se ao protocolo submetido para avaliação, ficando este isento de co-responsabilidade mediante pesquisas já realizadas. O pesquisador é responsável por desenvolver o projeto conforme delineado e, se houver alteração neste projeto, este CEP deverá ser comunicado em emenda via Plataforma Brasil para nova avaliação.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

**Endereço:** Av Olavo Fontoura, nº 1400, Alameda dos Genipapos, s/n, Prédio do Núcleo Científico, Sala CEP HFASP  
**Bairro:** Santana **CEP:** 02.012-021  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)2224-7132 **E-mail:** cephfasp@gmail.com

## ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética (continuação)



Continuação do Parecer: 4.849.692

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1733584.pdf	14/07/2021 11:02:33		Aceito
Outros	PESQUISATORRES.docx	14/07/2021 11:02:20	CAMILA CALDAS VAZ DE LIMA	Aceito
Brochura Pesquisa	Cad_Torres_atualizado.docx	14/07/2021 11:01:55	CAMILA CALDAS VAZ DE LIMA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLETORRESATUALIZADO.docx	14/07/2021 11:00:59	CAMILA CALDAS VAZ DE LIMA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TermodeanuenciaTorres.pdf	15/05/2021 17:27:26	CAMILA CALDAS VAZ DE LIMA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	CadTorres.pdf	12/04/2021 11:30:07	CAMILA CALDAS VAZ DE LIMA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Torres.docx	12/04/2021 11:26:54	CAMILA CALDAS VAZ DE LIMA	Aceito
Folha de Rosto	PlataformaBrasilTorres.pdf	12/04/2021 11:21:46	CAMILA CALDAS VAZ DE LIMA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SAO PAULO, 15 de Julho de 2021

Assinado por:  
**NELITA DE VECCHIO PUPLAKSIS**  
 (Coordenador(a))

**Endereço:** Av Olavo Fontoura, nº 1400, Alameda dos Genipapos, s/n, Prédio do Núcleo Científico, Sala CEP HFASP  
**Bairro:** Santana **CEP:** 02.012-021  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)2224-7132 **E-mail:** cephfasp@gmail.com

## **ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário da pesquisa “ESTUDO RETROSPECTIVO DE PREDISPOSIÇÃO E PREVALÊNCIA DE AEROCINETOSE EM CADETES AVIADORES”. A justificativa para realizar esta pesquisa se deve à necessidade de coletar informações sobre a aerocinetose, a fim de contribuir para um maior entendimento na área de medicina aeroespacial e segurança de voo. Será aplicado um questionário para coletar dados referentes a sintomas de aerocinetose, bem como o impacto da aerocinetose no desempenho do voo.

A pesquisa pode ajudar no melhor entendimento das questões inerentes à fisiologia da aerocinetose e percepção individual e o quanto ela impacta no aprendizado do voo. Sua colaboração neste estudo é muito importante, mas a decisão em participar deve ser sua. Para tanto, leia atentamente as informações abaixo e não se apresse em decidir. Caso você concorde em participar, você responderá algumas questões como presença ou ausência de cinetose na infância, presença ou ausência de aerocinetose em voo, sintomas apresentados e o impacto que esses sintomas trouxeram no voo. Todo o procedimento será feito de forma online.

Nesta pesquisa, não há risco previsível, sendo que a participação é voluntária e não trará qualquer benefício direto, porém servirá para futuros estudos na área da medicina e fisiologia aeroespacial, bem como para a segurança de voo.

Você pode se negar a responder o questionário sem sofrer qualquer prejuízo ou desagravo e não acarretará qualquer penalidade. Além disso, você terá liberdade para não responder a quaisquer questões que considere constrangedoras. Não há respostas certas ou erradas e nenhum julgamento será feito com base em suas respostas. Não há compensação financeira ou garantia de indenização pois são apenas coletas de dados e os pesquisadores zelarão pelo uso e aplicabilidade dos dados apenas e exclusivamente para fins científicos. Para participar deste estudo você não vai ter nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento.

O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar. Caso o participante sinta-se desconfortável em qualquer momento do estudo, os pesquisadores estão preparados para realizar ações de apoio que minimizem qualquer risco e alcancem o seu bem estar. Entre essas ações, destaca-se que os pesquisadores estarão abertos ao diálogo e esclarecimentos pessoalmente e através do e-mail e contato fornecido. A fim de minimizar os riscos relativos à divulgação dos dados coletados, os pesquisadores asseguram a confidencialidade e a proteção dos questionários, evitando qualquer estigmatização; garantem, ainda, a não utilização das informações de forma que possa causar qualquer prejuízo a você, da mesma forma que a não violação e a integridade dos documentos produzidos quanto a quaisquer danos físicos, rasuras ou cópias.

O risco que você pode correr ao realizar a pesquisa é de ser identificado mesmo com todos os cuidados de sigilo adotados. Mas, se diante dessas explicações você acha que está suficientemente informado(a) a respeito da pesquisa que será realizada e concorda de livre e espontânea vontade em participar, como colaborador, da pesquisa coloque seu nome no local e indicado.

**ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (continuação)**

Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Pesquisadora Responsável: Ten Méd Camila Caldas Vaz de Lima  
Chefe da Seção Aeromédica do 2º EIA  
Academia da Força Aérea  
E-mail: [camilacaldasccvl@fab.mil.br](mailto:camilacaldasccvl@fab.mil.br)

Telefone: (19): 3565-7159Ao clicar na opção abaixo “concordo”, eu declaro que li e compreendi as informações acima e que concordo em participar da pesquisa, e que foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas. Caso não queira participar basta clicar em “não concordo” ou fechar a página.

Concordo ( )

Não concordo ( )

2) CPF: \_\_\_\_\_

## ANEXO C – Questionário de Procedimento

Primeira Parte: TCLE (concordo ou não)

Segunda Parte: Nome completo, gênero, idade, esquadrão

Terceira Parte:

1. Quando criança, você passava mal (náuseas, vômitos, sonolência etc) em: (marcar apenas uma opção por linha):  
Brinquedos em parques de diversões: sim ( ) não ( )  
Gira-Gira em parquinhos: sim ( ) não ( )  
Balanço em parquinhos: sim ( ) não ( )  
Gangorra em parquinhos: sim ( ) não ( )
  
2. Quando criança, você passava mal (náuseas, vômitos, sonolência etc) em andar de: (marcar apenas uma opção por linha):  
Trem: sim ( ) não ( )  
Charrete: sim ( ) não ( )  
Barco/Navio: sim ( ) não ( )  
Carro: sim ( ) não ( )  
Avião: sim ( ) não ( )
  
3. Durante a atividade aérea no 2º EIA, você teve algum sintoma de aerocinetose? (um ou mais episódios): (marcar apenas uma opção)  
Sim (.)  
Não ( )
  
4. Durante a atividade aérea no 1º EIA, você teve algum sintoma de aerocinetose? (um ou mais episódios): (marcar apenas uma opção)  
Sim (.)  
Não ( )

**ANEXO D – Autorização do Comandante da Academia da Força Aérea****MINISTÉRIO DA DEFESA  
COMANDO DA AERONÁUTICA  
ACADEMIA DA FORÇA AÉREA**

Ofício nº 13/SPPC/6421

Protocolo COMAER nº 67510.006528/2021-46

Pirassununga, 7 de maio de 2021.

Do Comandante

Ao Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital de Força Aérea de São Paulo

Assunto: Autorização - Termo de Anuência.

1. Trata o presente expediente sobre o Projeto de Pesquisa intitulado: “Predisposição e Prevalência de Aerocinetose em Cadetes Aviadores”, conduzido pela pesquisadora Camila Caldas Vaz de Lima.
2. Sobre o assunto, declaro ter ciência do estudo em questão e que esta Instituição possui infraestrutura necessária à realização da pesquisa, sendo autorizada a execução pela pesquisadora apenas após a apresentação do parecer favorável emitido pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do HFASP.
3. Em conformidade com a Resolução CNS 466/12, a Academia da Força Aérea está ciente de suas responsabilidades como instituição proponente do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados.

Brig Ar MARCELO GOBETT CARDOSO  
Comandante da AFA

Cópia de Documento Digital assinado por MARCELO GOBETT CARDOSO.  
Para obter este documento com amparo legal, a Seção de Protocolo deverá imprimi-lo  
com a opção de envio ao Portal de Autenticação de Documentos (ADOC).