

# Avaliação da aerocinetose em cadetes da Aeronáutica brasileira

*Evaluation of space motion sickness among the flight trainees of the Brazilian Air Force*

*Evaluación de la aerocinetosis en cadetes de la fuerza aérea brasileña*

1ºTen Med Márcia Maria de Freitas Dias Voltolini  
Academia da Força Aérea - AFA  
Pirassununga/SP - Brasil  
marcinha.mfd@gmail.com

## RESUMO

A cinetose é uma resposta fisiológica normal à percepção de movimento não usual, ocorrendo frequentemente em aviadores. O objetivo desta pesquisa foi investigar a prevalência de cinetose entre os estudantes de aviação da Aeronáutica brasileira em Pirassununga, estado de São Paulo, sua busca por tratamento médico e a influência dos sintomas no seu desempenho. Para tanto, foi realizado um estudo transversal de prevalência, baseado em um questionário criado pelo pesquisador. Os cadetes responderam individualmente a 10 perguntas objetivas agrupadas em 5 itens, questionando a respeito da presença de sintomas de cinetose durante os voos, as manobras provocativas, a influência da cinetose no desempenho e a busca por tratamento médico. Em seguida, os dados foram tabulados e analisados de forma confidencial. O número de cadetes avaliados foi de 105. Sua idade média foi de 20 anos, sendo a maioria do sexo masculino (97%). O pequeno número de mulheres não permite inferir comparação entre os sexos. O número de indivíduos com diagnóstico de cinetose foi 46 (43,8%), enquanto em estudos internacionais varia de 10% a 39%. As acrobacias foram as manobras mais provocativas, citadas por 28 dos 46 cadetes. Dos 46 cadetes afetados, 45,6% (n=21) negaram interferência dos sintomas no desempenho, 26,1% (n=12) relataram que seu desempenho foi afetado em uma missão, 13% (n=6) em duas missões, 4,4% (n=2) em três missões, 8,7% (n=4) em quatro ou mais missões e 2,2% (n=1) em todas as missões, corroborando estudos prévios de queda de desempenho provocada pela cinetose. Dos cadetes com sintomas de cinetose, 58,7% (n=27) procuraram assistência médica após a crise, mas apenas 30,4% (n=14) realizaram algum tipo de tratamento. Verificou-se, com isso, uma prevalência de cinetose entre os cadetes brasileiros discretamente maior que a encontrada nos estudos internacionais. A maioria deles não realizou tratamento especializado, apesar de seu desempenho ser prejudicado durante sua rotina de voos.

**Palavras-chave:** Cinetose. Militares. Enjoo em voo. Prevalência.

Recebido / Received / Recibido  
07/08/13

Aceito / Accepted / Acepto  
24/10/13

## ABSTRACT

Motion sickness is a normal physiological response to perception of unusual motion, which often occurs in aviators. The purpose of this research was to investigate the prevalence of motion sickness among flight trainees of the Brazilian Air Force, in Pirassununga, São Paulo state, the influence of the symptoms in their performance and if they seek treatment. For this, we conducted a cross-section study of prevalence based in a questionnaire created by the researcher. The students individually answered 10 objective questions divided into 5 items which were about presence of motion sickness symptoms during flights, its influence in their performance, the provocative maneuvers and the seeking for treatment. The collected data was tabulated and analyzed confidentially. One hundred and five cadets were evaluated. The average age of the subjects was 20 years old, mostly male (97.1%). The small number of female cadets did not allow comparison between sexes. The individuals affected by motion sickness were 46 (43.8%), while in international studies it varies from 10% to 39%. The stunts were the most provocative maneuvers, cited by 28 of 46 cadets. Of the affected cadets, 45.6% denied interference of the symptoms in their performance, 26.1% reported that their performance was affected in 1 mission, 13.0% in 2 missions, 4.4% in 3 missions, 8.7% in 4 or more missions and 2.2% in all missions, corroborating previous studies about performance degradation caused by motion sickness. Of the cadets with motion sickness symptoms, 58.7% sought medical care after the crisis, but only 30.4% underwent medical treatment. We therefore verified the prevalence of motion sickness among military flight trainees in Brazil to be higher than that found in international studies. Even though their performance during the flight has decreased, most of them have not sought for specialized medical care.

**Keywords:** Space motion sickness. Military personnel. Airsickness. Prevalence.

## RESUMEN

La cinetosis es una respuesta fisiológica normal a la percepción de movimiento no usual, que ocurre a menudo en los aviadores. El objetivo de este trabajo fue investigar la prevalencia de la cinetosis entre los estudiantes de aviación de la Fuerza Aérea Brasileña, en Pirassununga, São Paulo, su búsqueda de tratamiento médico y el efecto de los síntomas en su rendimiento. Así, fue realizado un estudio transversal de prevalencia, basado en un cuestionario creado por el investigador. Los cadetes respondieron individualmente a 10 preguntas agrupadas en 5 ítems, que cuestionan la presencia de síntomas de la cinetosis durante los vuelos, la influencia en el rendimiento y la búsqueda por el tratamiento médico. A continuación, los datos se tabularon y analizaron de forma confidencial. El número de cadetes evaluados fue de 105. Su edad media era de 20 años y la mayoría de ellos eran varones (97%). El pequeño número de mujeres no permite comparación entre los géneros. El número de personas diagnosticadas con la cinetosis fue de 46 (43,8%), mientras que en los estudios internacionales oscila entre 10% y 39%. Las acrobacias fueron las maniobras más provocativas citadas por 28 de los 46 cadetes. De los 46 cadetes afectados, el 45,6% (n=21) negó la interferencia de los síntomas en el rendimiento, el 26,1% (n=12) informó que su rendimiento se vio afectado en una misión, el 13% (n=6) en dos misiones, 4,4% (n=2) en tres misiones, el 8% (n=4) en cuatro o más misiones y el 2,2% (n=1) en todas las misiones, corroborando estudios anteriores sobre la degradación del rendimiento por causa de la cinetosis. Entre los cadetes con síntomas de cinetosis, el 58,7% (n=27) buscaron atención médica después de la crisis, pero sólo el 30,4% (n=14) fue sometido a algún tipo de tratamiento. Se verificó, por lo tanto, una prevalencia de la cinetosis entre los cadetes brasileños ligeramente mayor que la encontrada en estudios internacionales. La mayoría de ellos no realizaron tratamiento especializado, a pesar de su rendimiento estar afectado durante sus vuelos de rutina.

**Palabras-clave:** Cinetosis. Militares. Náuseas en vuelos. Prevalencia.

## 1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

### 1.1 A atividade aérea militar

A Academia da Força Aérea(AFA), localizada no município de Pirassununga, no estado de São Paulo, é um estabelecimento de ensino superior do Comando da Aeronáutica(COMAER), cuja finalidade é formar oficiais de carreira da Aeronáutica, entre eles os aviadores. O curso tem duração plena e integral de quatro anos, sendo o ingresso realizado através de

concurso nacional. Durante o curso, os estudantes, denominados cadetes, têm aulas das mais diversas disciplinas, que vão desde temas tipicamente militares, como Legislação Militar e História Militar, passando por disciplinas de apoio à aviação, como Meteorologia, Medicina Aeroespacial e Aerodinâmica, até disciplinas mais específicas, como Navegação Aérea, Tráfego

Aéreo e Instrução Técnica da Aeronave T-25. A disciplina de Medicina Aeroespacial é estudada no terceiro ano do curso e trata de noções de Fisiologia em aviação (BRASIL, 2012).

Durante o segundo ano do curso, após sedimentados os conhecimentos sobre a estrutura da aeronave, procedimentos a serem realizados durante o voo e como lidar com piques durante as missões militares de voo, o cadete começa a entrar em contato com a aprendizagem prática da aviação. O primeiro avião que ele deve pilotar é o T-25. Nesta etapa, ele deve ser capaz de realizar com presteza e segurança diversas manobras úteis para exercícios de combate aéreo, estando entre os mais comuns as curvas rápidas, as acrobacias e os parafusos.

Quando a aeronave está em atitude de voo estável em relação à linha do horizonte, sem velocidade vertical, diz-se que ela está nivelada. A curva é uma manobra básica utilizada para mudar a direção do avião, levando-o para a direita ou para a esquerda. O parafuso consiste na autorrotação da aeronave, que passa a descrever uma trajetória espiral. É realizada durante o treinamento para capacitar o piloto a conhecer, evitar e sair desta situação de descontrole em voo, com o mínimo de perda de altura (BRASIL, 2013).

Já as acrobacias, que são movimentos do avião em torno de um eixo ou mais, têm a finalidade de desenvolver a capacidade do piloto de “sentir” o avião, aumentando a aptidão de coordenar os comandos em qualquer altitude, sem desorientar-se. Seu aprendizado proporciona maior confiança na pilotagem, pois desenvolve a habilidade e a visão tridimensional espacial. Um exemplo é o *looping*, manobra acrobática cuja trajetória descrita no plano vertical é uma circunferência (BRASIL, 2013).

As manobras realizadas pelo aviador ainda em formação exigem bastante atenção e concentração, pois uma falha simples pode custar sua vida. Por este motivo, fatores que de alguma forma possam interferir nesta atenção, como a aerocinetose, são de fundamental importância.

## 1.2 A cinetose

A cinetose, ou *motion sickness*, consiste em uma resposta fisiológica normal universal à percepção de movimento não usual, seja ele real ou aparente, podendo ocorrer como reação à exposição ao voo (aerocinetose ou *airsickness*), navegação na água (“doença do mar” ou *seasickness*), ao movimento do automóvel (*carsickness*), à viagem de trem (*train*

*sickness*), às condições de microgravidade (*space sickness*), ou até ao uso de simuladores de voo, de automóvel ou de ambientes (*cyber sickness*) (SHUPAK; GORDON, 2006). Um sistema vestibular saudável é pré-requisito para o desenvolvimento da cinetose. Pessoas com labirintos não funcionantes são imunes a ela, mesmo se submetidos a estímulos intensos e prolongados (SCHMÄL, 2013; SHUPAK; GORDON, 2006).

A instalação dos sintomas de cinetose geralmente segue uma sequência, que varia de acordo com a intensidade do estímulo e a susceptibilidade individual. O sintoma inicial muitas vezes é o desconforto abdominal, seguido por náusea e sensação de mal-estar. Em seguida, podem ocorrer palidez, sudorese excessiva, hipersalivação, sensação de calor, tontura, náuseas e vômitos recorrentes. O quadro clínico tende a desaparecer gradualmente após a cessação do estímulo, no entanto letargia, fadiga e sonolência podem aparecer durante a crise e persistir por várias horas (BENSON; STOTT, 2006; LEVINS, 2003). Há diversas escalas propostas para estabelecer o diagnóstico e a classificação dos graus de cinetose, todas elas baseadas nos sinais e sintomas característicos. A mais utilizada em estudos atualmente é a escala de Graybiel e colaboradores, algumas vezes adaptada (PERSSON, 2008).

A patogênese da cinetose não é completamente compreendida, mas a explicação mais aceita atualmente é a teoria do conflito sensorial. Sabe-se que a orientação espacial é resultado de uma atividade neural complexa que requer informações de movimento acerca da orientação, velocidade e aceleração (linear e angular) da cabeça em relação ao ambiente. O sistema vestibular envia constantemente informações sobre a rotação da cabeça - via canais semicirculares - e sobre sua translação - via órgãos otolíticos - para centros superiores de processamento. Essas informações se juntam aos sinais visuais e proprioceptivos nos núcleos vestibulares do tronco cerebral e ascendem aos neurônios multissensoriais do córtex vestibular parietoinsular para formar a percepção espacial da orientação da cabeça. A teoria do conflito sensorial postula que a cinetose resultaria do conflito entre as diferentes informações enviadas ao córtex pelos sistemas sensoriais, como durante uma viagem de avião, em que o sistema vestibular, por receber a informação da aceleração constante, leva aos centros superiores a percepção de que o corpo está em repouso, mas a visão determina que o corpo está em movimento (CEVETTE *et al.*, 2012).

O quadro clínico seria resultante da liberação de diversos hormônios e neurotransmissores, como o hormônio adrenocorticotrófico (ACTH), cortisol, hormônios tireoidianos, epinefrina, norepinefrina, beta-endorfina e outros, em função das conexões do sistema vestibular com diversas regiões corticais, e de alterações temporárias na regulação do sistema nervoso autônomo (SHUPAK; GORDON, 2006). A presença de vômito, sintoma patognomônico da cinetose quando claramente associado ao movimento, tem uma possível resposta pela teoria de Treisman: quando um animal ingere uma substância tóxica e ela causa efeito no sistema nervoso central, ocorre deterioração do senso de orientação espacial e conseqüentemente respostas sensoriais anômalas, levando ao reflexo do vômito como um mecanismo de sobrevivência. Assim, diante de uma confusão na orientação espacial causada por dados sensoriais conflitantes, o cérebro seria compelido a interpretar o estímulo da mesma forma e ter uma resposta emética (PARMET; ERCOLINE, 2008).

A cinetose é mais comum em indivíduos jovens e do sexo feminino, e situações de ansiedade, medo, insegurança e privação de sono aumentam a susceptibilidade individual (DAVIS *et al.*, 2008; MATSANGAS, 2013). A prevalência de cinetose em estudantes de aviação varia de 11% a 39% em estudos internacionais (GILES, 1985; LUCERTINI *et al.*, 2008; BENSON; STOTT, 2006; RASHEDIN, 2009). Apesar da alta prevalência, ela geralmente afeta os indivíduos apenas durante seus primeiros voos, o que se explica pela habituação aos estímulos responsáveis pela cinetose, por meio de aprendizado do sistema nervoso central (REBÊLO *et al.*, 2003; SHUPAK; GORDON, 2006), todavia aproximadamente 15% a 18% dos estudantes de aviação apresentam dificuldade no controle da aeronave causada pelos sintomas, principalmente no início do treinamento, na maioria das vezes durante manobras acrobáticas (DAVIS *et al.*, 2008). Cerca de 1% a 2% dos estudantes acometidos acabam sendo eliminados do treinamento por causa da cinetose (ARMSTRONG, 1961; LUCERTINI; LUGLI, 2004). Quando os sintomas não são incapacitantes, o estudante pode sofrer em silêncio, levando o instrutor a atribuir o desempenho insatisfatório à falta de habilidade para o voo; em algumas circunstâncias, o aluno pode se sentir humilhado pela sua condição e vivenciar o aumento da ansiedade e a perda de autoconfiança (BENSON; STOTT, 2006). A susceptibilidade a desenvolver cinetose

tem sido utilizada como critério limitante à entrada de aviadores em algumas forças armadas (DAVIS *et al.*, 2008).

O tratamento da cinetose compõe-se de medidas farmacológicas e não-farmacológicas. O tratamento medicamentoso abrange várias classes de medicações, como anti-histamínicos, anticolinérgicos e simpaticomiméticos. Apesar da variedade farmacológica encontrada no mercado, essa modalidade de tratamento tem pouco efeito na prevenção, principalmente a longo prazo, e apresenta diversos efeitos colaterais, como sonolência e declínio da atividade psicomotora (GORDON *et al.*, 2001). Em relação às medidas não-farmacológicas, também há diversas formas tentadas para evitar ou combater os sintomas, mas nem todas têm sua eficácia comprovada: exercícios de reabilitação vestibular, psicoterapia cognitivo-comportamental, treinamento com luz estroboscópica, acupuntura, *biofeedback*, e adoção de procedimentos para minimizar o conflito sensorial durante a exposição aos fatores desencadeantes (como evitar movimentos desnecessários da cabeça, alinhando a cabeça e o tronco no sentido da força gravitoinercial, ou sentar longe das extremidades no automóvel, no navio ou no avião, minimizando movimentos provocativos). Dentre todas as medidas, a mais eficaz são os exercícios de reabilitação vestibular (orientados e acompanhados por médico e fonoaudiólogo), que favorecem o mecanismo de habituação ao estímulo de movimento, principalmente se aliados ao acompanhamento psicológico. Têm sido relatadas altas taxas de sucesso com essa abordagem (GILES; LOCHRIDGE, 1985; LUCERTINI; LUGLI, 2004).

Apesar de encontrarmos estudos sobre prevalência de cinetose na literatura internacional, há carência de dados precisos sobre sua realidade no nosso país. Logo, faz-se necessário identificar a dimensão do problema, a fim de poder oferecer ao cadete aviador sintomático a oportunidade de uma reabilitação mais rápida e efetiva.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Geral

Identificar a prevalência de sintomas de cinetose entre os cadetes em treinamento de aviação da Força Aérea Brasileira, em Pirassununga, estado de São Paulo, Brasil.

## 2.2 Específicos

- Comparar as informações obtidas com dados de pesquisas internacionais;
- Verificar se os cadetes acometidos por aerocinetose buscam e/ou realizam tratamento médico; e
- Verificar se os sintomas causam impacto na atividade de aeronavegação.

## 3 MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo de prevalência, transversal, realizado em apenas uma etapa.

Não há conflito de interesse. Não houve submissão a Comitê de Ética em Pesquisa, visto que o mesmo não existe na instituição onde foi realizada a pesquisa.

O objeto do estudo foram os cadetes aviadores do segundo ano da Academia da Força Aérea Brasileira, cujos dados foram coletados por meio de questionário. Os critérios de exclusão foram recusa à participação na pesquisa e questionários que não foram completamente respondidos.

A coleta de dados foi realizada pelo pesquisador, que se deslocou até uma sala de aula onde estavam reunidos todos os cadetes aviadores do terceiro ano, no dia 30 de novembro de 2012. O pesquisador então os convidou a participar da pesquisa, orientando-os a respeito da mesma e solicitando a eles que preenchessem um questionário. Cada um dos participantes do estudo então assinou o termo de consentimento livre e esclarecido, recebeu um questionário, respondeu-o individualmente a caneta e depois o entregou diretamente ao pesquisador.

O questionário foi elaborado pelo pesquisador e composto por questões objetivas, para investigar a existência de sintomas característicos da cinetose e de fatores associados aos possíveis episódios, como a interferência no desempenho durante o voo e a realização ou não de tratamento. As perguntas foram as seguintes:

1. Já apresentou algum dos sintomas abaixo durante voo de instrução?

- ( ) Vômito ( ) Sonolência ( ) Suor frio ( ) Palidez  
( ) Aumento da salivagem ( ) Náusea ( ) Nunca apresentei esses sintomas

Em quantos voos?

- ( ) Em 1 voo ( ) Em 2 voos ( ) Em 3 voos  
( ) Em 4 voos ou mais ( ) Sempre

2. Qual a manobra realizada pelo avião durante a crise ou imediatamente antes dela?

- ( ) Nivelado ( ) Curva ( ) Acrobacia ( ) Parafuso  
( ) Outra - Especificar: \_\_\_\_\_

3. Em algum dos voos, os sintomas atrapalharam a sua performance?

- ( ) Sim ( ) Não

Se sim, em quantos voos?

- ( ) Em 1 voo ( ) Em 2 voos ( ) Em 3 voos  
( ) Em 4 voos ou mais ( ) Sempre

4. Procurou assistência médica após a crise de cinetose?

- ( ) Sim ( ) Não

5. Está fazendo algum tratamento para a cinetose?

- ( ) Sim ( ) Não

De que forma? ( ) Por conta própria ( ) Com orientação médica

Qual desses já fez ou está fazendo? ( ) Medicação

( ) Exercícios prescritos pelo médico

( ) Fisioterapia/ fonoterapia ( ) Psicoterapia

( ) Acupuntura

( ) Outro - Especificar: \_\_\_\_\_

Já fez ou está fazendo acompanhamento médico por causa da cinetose?

- ( ) Sim, ainda faço ( ) Fazia, mas interrompi  
( ) Fazia, mas recebi alta ( ) Nunca fiz

O diagnóstico de cinetose, baseado nos critérios de Graybiel *et al.*(1968), foi dado pela presença isolada de vômitos ou pela presença de dois dos outros sintomas apresentados no questionário (PERSSON, 2008).

Em seguida, os dados foram analisados de forma quantitativa, por meio de medidas descritivas, sendo resguardadas a privacidade de cada avaliado e a confidencialidade dos dados obtidos.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Perfil da população estudada

O número de indivíduos que responderam ao questionário foi de 105 pessoas, sendo apenas 3 do gênero feminino e os demais do gênero masculino.

A média de idade foi de 20,64 anos, com os extremos de 18 e 24 anos, conforme Tabela 1.

A média de horas de instrução voadas foi de 43,15 horas.

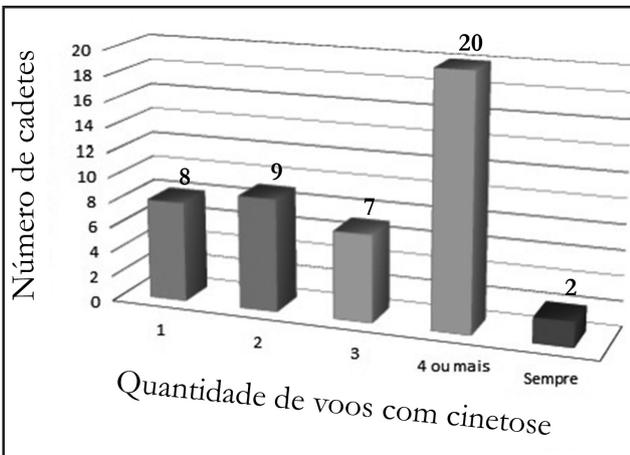
**Tabela 1** - Distribuição da população estudada por idade.

IDADE (anos)	18	19	20	21	22	23	24	Total
Número de cadetes	01	15	29	37	22	00	01	105

#### 4.2. Prevalência de cinetose na população estudada

Dos 105 indivíduos incluídos, 46 apresentaram diagnóstico de cinetose (43,8% do total de entrevistados). Entre os cadetes que apresentaram cinetose, oito (17,4%) apresentaram-na em apenas uma missão, nove (19,6%) em duas missões, sete (15,2%) em três missões, 20 (43,5%) em quatro ou mais missões e dois (4,3%) de forma constante (Gráfico 1).

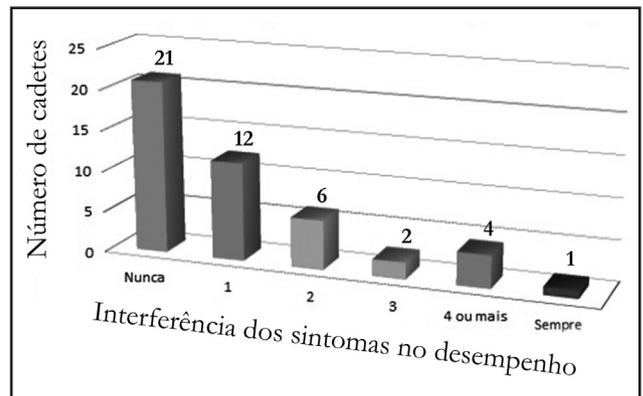
As manobras realizadas pelo avião durante a crise ou imediatamente antes dela foram: acrobacia (n= 28), parafuso (n= 12), curva (n= 11), nivelado (n= 6) e outras (n= 14). Alguns cadetes responderam positivamente a mais de um item, conforme Tabela 2.

**Gráfico 1** - Quantidade de voos com cinetose na população portadora de cinetose (n=46).**Tabela 2** - Manobras desencadeantes realizadas pelo avião durante a crise ou imediatamente antes, na população portadora de cinetose (n=46).

MANOBRA	Acrobacia	Parafuso	Curva	Nivelado	Outras
Número de cadetes	28	12	11	6	14

#### 4.3 Interferência da cinetose no desempenho da aeronavegação

Dos cadetes que apresentaram cinetose (n=46), 21 (45,6%) negaram interferência dos sintomas no seu desempenho, enquanto 12 (26,1%) relataram que seu desempenho foi afetado em uma missão, seis (13,0%) em duas missões, dois (4,4%) em três missões, quatro (8,7%) em quatro ou mais missões e apenas um cadete (2,2%) em todas as missões (Gráfico 2).

**Gráfico 2** - Interferência dos sintomas da cinetose no desempenho da aeronavegação (n= 46).

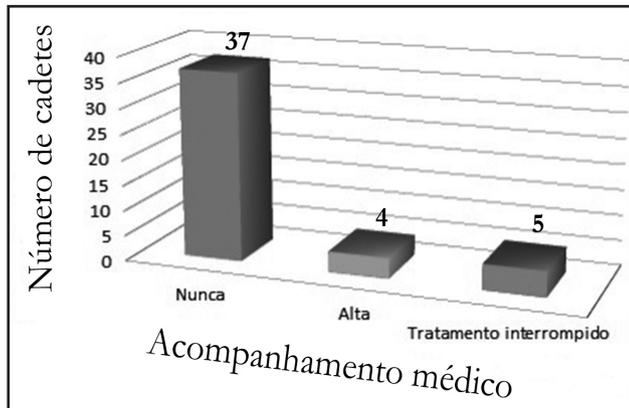
#### 4.4 Cinetose e a busca por tratamento

Dentre os cadetes que relataram quadro de cinetose (n=46), 27 (58,7%) procuraram assistência médica após a crise. Somente 14 (30,4%) já realizaram algum tipo de tratamento e, no momento em que foi aplicado o questionário, apenas um cadete estava realizando tratamento.

Entre os que já se submeteram a algum tratamento (n=14), nove cadetes utilizaram medicamento, 10 relataram exercícios prescritos pelo médico e dois fizeram uso de outros tipos de tratamento, ambos citando a realização de alguma dieta. Nenhum deles assinalou os itens fisioterapia/ fonoterapia, psicoterapia ou acupuntura.

Em relação ao acompanhamento médico, 37 entrevistados nunca o realizaram, cinco chegaram a fazer, mas o interromperam, quatro relataram ter iniciado o tratamento e em seguida recebido alta e nenhum indivíduo estava fazendo acompanhamento no momento da pesquisa (Gráfico 3).

**Gráfico 3** - Acompanhamento médico entre os portadores de cinetose (n=46).



## 5 DISCUSSÃO

Verificou-se, na população estudada, uma prevalência de 43,8% de cinetose entre os 105 cadetes aviadores do segundo ano da Academia da Força Aérea Brasileira, em Pirassununga, estado de São Paulo, porcentagem ligeiramente superior à encontrada na literatura internacional, que varia de 10% a 39% entre estudantes de aviação militar (LUCERTINI *et al.*, 2008; GILES; LOCHRIDGE, 1985; BENSON; STOTT, 2006; RASHEDIN *et al.*, 2009). Entretanto, segundo dados da *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), a cinetose acomete aproximadamente 50% dos aviadores militares em algum momento da sua carreira (ACROMITE, 2011).

Percebe-se uma quantidade bem reduzida de cadetes do sexo feminino (apenas três, entre 105 entrevistados). Isso pode ser devido ao ingresso recente das mulheres no quadro dos aviadores, que ocorre desde 2003. O número não foi suficiente para estabelecer relação entre os gêneros.

A idade aceita para se submeter ao processo seletivo na Academia da Força Aérea é de 17 a 23 anos (BRASIL, 2010), o que justifica encontrarmos cadetes do segundo ano com idades variando de 18 a 24 anos. As idades encontradas foram exatamente as mesmas verificadas em outro estudo (RASHEDIN, 2009), observando-se, com isso, uma uniformização entre os critérios seletivos dos países. Como a cinetose acomete frequentemente pessoas jovens, apresentando declínio de sua expressão com o aumento da faixa etária (MATSANGAS, 2013), encontramos vários indivíduos do nosso grupo de estudo acometidos por essa afecção.

No estudo feito na Academia da Força Aérea de Bangladesh, 57% dos estudantes militares desenvolveram os sintomas durante acrobacias e curvas, e 43% durante o voo nivelado (RASHEDIN *et al.*, 2009). No nosso estudo, 13% apresentaram os sintomas após voo nivelado e uma porcentagem que ultrapassa 100% em outras manobras, pois foi permitido assinalar mais de uma opção. Neste caso, fica impraticável realizar uma comparação, pois parecem distintos os critérios de categorização das manobras.

Em estudo com alvo realizado com cadetes da Aviação da Marinha dos Estados Unidos, verificou-se: declínio no desempenho em 7,3% dos voos, sendo 59-63% no primeiro voo, enquanto no nosso estudo a porcentagem foi de 26,1% em apenas um voo; 55-83% em mais de um voo, enquanto em nosso estudo a taxa foi de 28,3% (BENSON; STOTT, 2006). Outros estudos mostraram que aproximadamente 15% a 18% dos estudantes de aviação apresentam dificuldade na execução das manobras (geralmente acrobáticas) por causa dos sintomas, principalmente no início do treinamento (PARMET; ERCOLINE, 2008). Esses dados corroboram outro estudo realizado na Aviação Naval Americana, que demonstrou um declínio cognitivo para a execução de múltiplas tarefas com a progressão dos sintomas de cinetose (MATSANGAS, 2013). Este fato demonstra a importância do controle da cinetose para a própria segurança de voo. Além desse impacto negativo nas atividades aéreas, a cinetose pode levar ao término prematuro do voo, afetar negativamente a motivação do piloto e gerar uma grande ansiedade.

Neste trabalho, foi marcante a não-adesão ao tratamento médico: 69,6% dos 46 indivíduos acometidos por cinetose nunca realizaram nenhum tratamento, apenas um estava realizando tratamento no momento da pesquisa, mesmo alguns tendo relatado que sempre apresentavam os sintomas. Uma boa proporção (58,7%) até procurou atendimento inicialmente, mas não deu seguimento. A baixa adesão pode ser parcialmente explicada pelo fato de, nos primeiros voos, a cinetose ser mais frequente, com tendência a ir se reduzindo à medida que o aeronavegante realiza mais voos, desenvolvendo assim a habituação vestibular. No entanto, por eles não seguirem um tratamento, pode haver um tempo maior para sua melhora e um maior prejuízo durante os voos. Não foram encontrados dados na literatura a respeito da busca por tratamento médico entre

cadetes de outros países. No Brasil, em que não se oferece um tratamento preventivo, é importante conhecer esse dado para programar uma intervenção mais precoce.

A despeito da grande prevalência da cinetose na população de aviadores, o arsenal terapêutico disponível para essa entidade clínica se torna bastante reduzido quando se lida com as especificidades da profissão, que necessita de alto nível de atenção e concentração, pois várias medicações têm efeitos negativos sobre essas funções cognitivas e podem retardar o processo de habituação ou até mesmo adicionar riscos. Medidas não-farmacológicas, como a minimização de fatores desencadeantes, são muitas vezes impraticáveis, visto que manobras provocativas fazem parte do dia-a-dia do treinamento, como as curvas e acrobacias, enquanto outras medidas como acupuntura e *biofeedback* requerem estudos que comprovem sua eficácia. Assim, o tratamento mais apropriado seria a prática de exercícios de reabilitação vestibular com a orientação e supervisão especializada, além de suporte psicológico. Alguns centros aeromédicos desenvolveram programas de prevenção/ reabilitação, como o *Naval Aerospace Medical Institute*, da NASA, o Centro de Medicina da *Royal Air Force*, no Reino Unido, a Escola de Medicina Aeroespacial da Força Aérea dos Estados Unidos e o Departamento de Medicina Aeroespacial da Força Aérea Italiana, com resultados animadores (ACROMITE, 2011; LUCERTINI; LUGLI, 2004; BAGSHAW, 1985; GILES; LOCHRIDGE, 1985). Seria interessante que o estudante de aviação militar brasileiro fosse levado a um acompanhamento, a exemplo do que já ocorre nesses outros países. Uma forma de executar isso seria oferecer a disciplina

de Medicina Aeroespacial já no primeiro ano do curso na Academia da Força Aérea, como medida educativa, e em seguida realizar uma triagem e oferecer um tratamento preventivo. Antes de se iniciarem as atividades aéreas, isto seria suficiente para minimizar - ou até eliminar - os sintomas e aumentar a motivação do estudante de aviação militar, favorecendo o desenvolvimento maior de suas potencialidades. Desta forma, é altamente recomendável que se realize uma minuciosa busca pelos cadetes com cinetose, preferencialmente antes de iniciarem suas atividades aéreas, para lhes oferecer esclarecimento e tratamento precoces dessa importante afecção.

## 6 CONCLUSÃO

Verificou-se uma prevalência de 43,8% de cinetose entre os estudantes brasileiros de segundo ano de aviação militar em Pirassununga, estado de São Paulo, Brasil. Tal valor é discretamente maior que o encontrado nos estudos internacionais.

A maioria dos cadetes que sofre com os sintomas de cinetose até procura atendimento médico inicial, mas o índice de adesão ao tratamento é muito baixo. Oferecer esclarecimento e seguimento aos cadetes acometidos seria uma medida interessante para melhorar o rendimento durante os voos, principalmente os iniciais.

Apesar de a cinetose não ser uma doença, mas uma resposta fisiológica ao movimento, os sintomas provocam impacto negativo de grau variado nas atividades de aeronavegação dos cadetes, com prejuízo importante na execução de suas tarefas durante o voo. Assim, prover tratamento adequado é zelar pela segurança de voo.

## REFERÊNCIAS

- ACROMITE, M. *et al.* Operational applications of autogenic feedback training exercise as a treatment for airsickness in the military. In: WIML-NASA Workshop, 2011, Warsaw, Poland. [Anais...], Warsaw, Poland, 2011, p. 29.
- ARMSTRONG, H. G. **Aerospace medicine**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1961.
- BAGSHAW, M. *et al.* The desensitisation of chronically motion sick aircrew in the Royal Air Force. **Aviation, Space, and Environmental Medicine**, Alexandria, VA, USA. v. 56, n. 12, p. 1144, 1985.
- BENSON, A. J.; STOTT, J. R. R. Motion Sickness. In: RAINFORD, D. J.; GRADWELL, D. P. (Ed). **Ernsting`s aviation medicine**. 4th ed. London: Hodder Arnold, 2006.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Academia da Força Aérea. **Currículo escolar**: curso de formação de oficiais aviadores. Pirassununga, 2012.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Academia da Força Aérea. **Manual de Procedimentos**. Pirassununga, 2013.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. **Instruções específicas para o exame de admissão aos cursos de formação de oficiais aviadores, intendentes e de infantaria da Aeronáutica do ano de 2011**. Brasília, DF, 2010.
- CEVETTE, M. J. *et al.* Oculo-vestibular recoupling using galvanic vestibular stimulation to mitigate simulator sickness. **Aviation, Space, and Environmental Medicine**, Alexandria, VA, USA. v. 83, n. 6, p. 549-555, 2012.
- GILES, D. A.; LOCHRIDGE, G. K. Behavioral airsickness management program for student pilots. **Aviation, Space, and Environmental Medicine**, Alexandria, VA, USA. v. 56, n. 10, p. 991, 1985.
- GORDON, C. R. *et al.* The effects of dimenhydrinate, cinnarizine and transdermal scopolamine on performance. **Journal of Psychopharmacology**, v. 15, n. 3, p. 167-172, 2001.
- GRAYBIEL, A. *et al.* Diagnostic criteria for grading the severity of acute motion sickness. **Aerosp Med**, Washington, DC, v. 39, n. 5, maio 1968, p. 453-455.
- LEVINS, T. T. Air sickness in flight: frequency and factors. **Air Medical Journal**, v. 22, n. 1, p. 26-27, 2003.
- LUCERTINI, M.; LUGLI, V. The Italian Air Force rehabilitation programme for air-sickness. **Acta Otorhinolaryngol Ital**, v. 24, p. 181-187, 2004.
- LUCERTINI, M. *et al.* Effects of airsickness in male and female student pilots: adaptation rates and 4-year outcomes. **Aviation, Space, and Environmental Medicine**, Alexandria, VA, USA. v. 79, n. 7, p. 677-684, 2008.
- MATSANGAS, P. **The effect of mild motion sickness and sopite syndrome on multitasking cognitive performance**. 2013. 120 f. Dissertação (Doctor of philosophy in modeling, virtual environments, and simulation)-Naval Postgraduate School, Monterey, CA, 2013.
- PARMET, A. J., ERCOLINE, W. R. Spacial orientation in flight. In: DAVIS, J. R. *et al* (Org.). **Fundamentals of aerospace medicine**. 4th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; Lippincott; Williams & Wilkins, 2008.
- PERSSON, R. **Motion sickness in tilting trains: description and analysis of the present knowledge**. Stockholm: VTI, 2008.
- RASHEDIN, L. *et al.* Motion sickness in student pilots of Bangladesh Air Force Academy: a study of 80 cases. **Sleep**, v. 5, p. 25, 2009.
- REBÊLO, K. F.; VIEIRA, D. F. C.; PINTO, R. M. N. Vertigem em aeronavegação. In: CALDAS, N.; DUPRAT, A. (Org.). **Tratado de Otorrinolaringologia**. São Paulo: Roca, 2003. v. 2, cap. 44, p. 486-495.
- SCHMÄL, F. Neuronal mechanisms and treatment of motion sickness. **Pharmacology**, v. 91, n. 3-4, p. 229-241, 2013.
- SHUPAK, A. GORDON, C. R. Motion sickness: advances in pathogenesis, prediction, prevention, and treatment. **Aviation, Space, and Environmental Medicine**, Alexandria, VA, USA. v. 77, n. 12, p. 1213-1223, 2006.