

---

# Aerocinetose e seus efeitos na instrução de pilotos privados

João Paulo de Sousa Silva<sup>1</sup>, Tammyse Araújo da Silva<sup>1</sup>

1 Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUCGO

---

## BIOGRAFIA:

### João Paulo de Sousa Silva

É discente do Curso de Ciências Aeronáuticas da Escola de Gestão e Negócios Pontifícia Universidade Católica de Goiás, foi monitor de Regulamento de Tráfego Aéreo pela PUC-GO, no ano de 2017, e aluno de Iniciação Científica dessa mesma universidade. É qualificado como piloto privado de aeronaves de asa fixa. Participou dos Workshops referentes à Gestão dos riscos de emissão do raio laser e do Curso de Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional – SGSO realizado pela INFRAERO, em 2016. Participou do I e II Seminário de Segurança Operacional realizado pela escola de aviação SKYTECH Brasil. Trabalha atualmente como auxiliar de despacho operacional de voo na empresa Brasil Vida Táxi Aéreo.

### Tammyse Araújo da Silva

Especialista em Docência Universitária. Professora da Escola de Gestão e Negócios no curso de Ciências Aeronáuticas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Membro do Núcleo Docente Estruturante desde 2010 e do Conselho da Escola desde 2017. cursou a disciplina de Climatologia, pela PUC Goiás, em 2017 e Meteorologia por Satélite Aplicada à Aviação, EAD, em 2011 pelo INPE. Elemento Credenciado pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Credenciada no Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional pela Agência Nacional de Aviação Civil. Possui curso de Piloto Comercial/IFR. Lecionou na Escola de Aviação Civil, AHV, entre 1997 e 2000, para Piloto Privado de Avião, Piloto Comercial/IFR de avião e Comissário de Voo. Desde 2001 é professora do ensino superior em aviação.

**RESUMO:** A aerocinetose é uma síndrome que geralmente acomete aviadores durante o início de sua instrução para piloto privado, momento em que a maioria dos aspirantes à carreira de aeronauta tem seu primeiro contato com aviões de pequeno porte. A doença traz sintomas como fadiga, sonolência, tontura, náuseas e, até mesmo, vômitos, nos casos mais críticos. Isto ocorre devido à incompatibilidade entre as informações advindas dos sistemas visual e vestibular, que apresentam uma discrepância quando relacionadas com as experiências de movimento já realizadas pelo indivíduo. A doença e seus efeitos sobre o aviador é o tema desta pesquisa, composta de duas etapas: a primeira discute uma bibliografia atualizada sobre aerocinetose. Em seguida, realizou-se uma pesquisa de campo quantitativa-descritiva, de caráter exploratório, com os alunos e egressos do curso de Ciências Aeronáuticas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, licenciados como pilotos privados avião, para a descrição de certas características e variáveis, com o intuito de associar a exposição do indivíduo à doença para a avaliação de hipóteses. Para tanto, foram aplicados questionários com perguntas fundamentadas pelo Motion Sickness Questionnaire, versão B. Com o objetivo ainda de quantificar o número de pessoas suscetíveis aos sintomas da doença, a pesquisa inferiu que a maioria dos participantes foi acometida pela aerocinetose. Foi possível, também, identificar as suas consequências no desempenho desses alunos durante a instrução de voo e estabelecer os níveis de severidade dos sintomas com base na suscetibilidade de cada indivíduo, seguindo uma escala de frequência. Como resultado, evidenciou-se que o acometimento dos sintomas da aerocinetose durante a habilitação prática de piloto privado prejudica o desempenho do aluno e o desmotiva. Isto demanda do instrutor de voo, na qualidade de tutor desse aluno, a necessidade de orientá-lo na busca por tratamentos capazes de tornar o ambiente de voo menos prejudicial ao indivíduo acometido pela síndrome. Ao final, salienta-se a relevância do conhecimento da doença e a sua específica inclusão no programa de treinamento para habilitação de instrutor de voo, considerando a falta de preparo desse profissional para lidar com os sintomas no contexto da formação inicial do piloto.

**Palavras Chave:** Aerocinetose, Síndrome de Sopite, Instrução de Voo, Doença de Movimento.

## Air travel kinetosis (air sickness) and its effects on the training of private pilots

**ABSTRACT:** Air travel kinetosis is a syndrome that usually affects aviators in the beginning of their training to become private pilots, at a moment that most of them have their first contact with light aircraft. The disease presents symptoms such as fatigue, drowsiness, dizziness, nausea, and even vomiting in the most critical cases. This is due to the incompatibility between the information coming from the visual and vestibular systems, which show discrepancy when related to movements experienced by the individual in the past. This syndrome, along with its effects on the aviator, is the theme of this study, which is composed of two parts: the first one discusses an updated bibliography on air travel kinetosis. The second one presents a quantitative-descriptive field research of exploratory nature with students and graduates from the course of Aeronautical Sciences of the Catholic University of Goiás, licensed as private pilots (airplane category) for the description of certain characteristics and variables, with the intent of associating the exposition of the individual to the syndrome for evaluation of hypotheses. For this purpose, the study used forms with questions based on the Motion Sickness Questionnaire, version B. Moreover, in order to quantify the number of persons susceptible to the symptoms of the disease, the research inferred that the majority of the participants was affected by air travel kinetosis. It was possible to identify the consequences of the disease on the performance of the students during the period of flight training, and determine the levels of severity of the symptoms, based on the susceptibility of each individual, following a scale of frequency. The results made it clear that being affected by the symptoms of air travel kinetosis during the process of practice training impairs the performance of the student and demotivates him/her.

This fact requires from the flight instructor, in his capacity of student's tutor, the need to guide him/her in the search for a type of treatment capable of making the environment less harmful to those affected by the syndrome. At the end, the article highlights the relevance of learning about the disease, and promoting its inclusion in the training program for flight instructors' qualification, taking into consideration the current lack of preparation of these professionals to deal with the symptoms in the context of the initial formation of pilots.

**Keywords:** Air travel kinetosis. Sopite syndrome. Flight training.

**Citação:** Silva, JPS, Silva, TA. (2018) A importância do sensor Tubo Pitot nas aeronaves: Um estudo de caso do voo AF 447 da Air France. *Revista Conexão Sipaer*, Vol. 9, No. 2, pp. 82-94

## 1 INTRODUÇÃO

É indiscutível o papel desempenhado pelo avanço tecnológico no campo da engenharia aeronáutica para o progresso da aviação. Tais avanços possibilitaram a criação de medidas para estabelecer parâmetros ambientais cujos valores, próximos dos desejados pelo organismo, permitiram a manutenção da subsistência humana nos voos a grandes altitudes, conforme aponta Helfenstein (2012), visto que, fisiologicamente, o voo provoca múltiplas alterações no organismo devido às variações de pressão atmosférica, umidade, acelerações e desacelerações, caracterizadas em angulares (mudança de direção) e lineares (verticais e horizontais) (EJ, 2014).

O ambiente da cabine de uma aeronave é constituído de diversos fatores que atuam sobre o piloto e que são classificados por índices de tolerância dentro dos quais a exposição do sujeito é considerada biologicamente suportável, sem causar dano físico (EJ, 2014). Destarte, tem-se que a variação frequente desses elementos ambientais fora dos padrões percebidos no nível médio do mar traz ao piloto implicações negativas (MARIOTTO, 2007).

Helfenstein (2012) constata que os diversos sintomas de ordem fisiológica são manifestados, principalmente, devido à redução de pressão atmosférica e de oxigênio no cockpit, concorrendo para que o corpo humano não suporte certas condições limitantes por muito tempo, caso não fossem desenvolvidos mecanismos de adaptação das aeronaves à altitude.

Desse modo, como os equipamentos permitem ao ser humano sobreviver em espaços inóspitos, o corpo também trabalha em prol dessa ambientação, adaptando-se a fatores espaciais não usuais ao organismo (DEHART, 1996 apud ALVES, 2008). Nessa perspectiva, Rhoades e Tanner (2005) confirmam que se trata de um processo similar ao que ocorre com os receptores sensoriais envolvidos na orientação do piloto.

Os mesmos autores complementam ainda que a orientação do piloto advém dos sistemas visual, proprioceptivo e vestibular. Este último é dividido em órgãos otolíticos e canais semicirculares capazes de detectar acelerações angulares e lineares, respectivamente. Eles coletam informações sensoriais do ambiente, criando uma representação interna dos estímulos percebidos e as integram. Assim, é criado um padrão de orientação confiável, permitindo que se façam julgamentos a respeito da orientação espacial do piloto.

Estes sistemas complexos e importantes não são adaptados para atuar no ambiente tridimensional do voo, uma vez que na superfície da Terra a orientação é, em geral, limitada a dois eixos de movimento – frente/trás e esquerda/direita –, e na aviação adiciona-se a dimensão altitude, o que muda significativamente as experiências percebidas pelo corpo (CENIPA, 2017). Nesse contexto, manifesta-se a cinetose, fenômeno de má-adaptação que ocorre a partir da percepção de estímulos sensoriais não familiares, provocando uma reação no organismo (REASON, 1978 apud FRANÇA, 2015).

Desta maneira, a cinetose pode ser relacionada à evolução natural da vida do ser, pois, desde o nascimento, o corpo humano progressivamente registra um modelo interno de informações sobre equilíbrio e orientação. Quando tais informações são recebidas pelos sistemas sensoriais sobre a exposição do sujeito a um novo ambiente, elas são continuamente comparadas com aquele modelo previamente construído como resultado de exposições anteriores. Se as novas informações estiverem de acordo com aquilo esperado pelo cérebro para aquela situação, é alcançado o equilíbrio.

Os problemas surgem quando o sujeito é exposto a ambientes não usuais, como, por exemplo, as aeronaves em voo, onde as características de movimento são significativamente diferentes daquelas já habitadas pelos sistemas sensoriais, definindo-se, assim, a aerocinetose (MATSANGAS, MCCAULEY e BECKER, 2014).

Portanto, a diferença clínica entre os tipos de cinetose existentes são relacionadas aos estímulos nausogênicos causados por cada ambiente; ocorrendo no ambiente aéreo, como dito, recebe o nome de aerocinetose (GRIFFIN, 2002 apud LUCERTINI e LUGLI, 2004). Nesse sentido, os estudos de Lucertini et al. (2008, apud VOLTOLINI, 2013) apontam que a média internacional de portadores de cinetose em iniciantes da aviação varia de 10% a 39%.

Apesar da etiologia da doença de movimento não ser definitivamente estabelecida, Reason e Brand (1975 apud SHERMAN, 2002) trazem a teoria do conflito sensorial como uma explicação clássica para o aparecimento dos sintomas. Isso se soma ao que apontam Matsangas, Mccauley e Becker (2014), ao associarem as teorias do rearranjo sensorial ou da incompatibilidade neural,

que, de maneira geral, postulam que a causa da aerocinetose é a incompatibilidade entre os padrões de informações recebidas do ambiente e aquelas adquiridas em exposições anteriores.

Matsangas, Mccauley e Becker (2014) acrescentam que a suscetibilidade da aerocinetose tem sido relacionada à idade, traços de personalidade e experiências sensoriais passadas. Por outro lado, todos os sujeitos com função vestibular normal são potenciais candidatos a portadores da doença, enquanto que apenas alguns poucos com perda bilateral da função vestibular serão imunes a qualquer estimulação nausogênica.

Oliveira (2013) completa que as acelerações em voo são vistas como principais elementos causadores da aerocinetose. Com efeito, os estudos de Brainard (2018) revelam que a síndrome se manifesta com maior incidência durante as oscilações de forças acelerativas em voo, com alterações do fator carga de 0,9 g para mais ou menos. Os sintomas mais críticos frequentemente aparecem com movimentos que se apresentam em um ciclo a cada 5 segundos.

Já do ponto de vista de Samuel e Tal (2015), a doença tem relação direta com o tamanho e estrutura da aeronave, velocidade, perfil de voo e condições meteorológicas, já que essas características interferem consideravelmente na estabilidade e controlabilidade da aeronave durante o voo.

Para Oliveira (2013), a maioria dos sintomas da aerocinetose se tornam presentes entre 30 e 45 minutos de voo, podendo esse tempo variar conforme as condições meteorológicas e as manobras executadas; todavia, podem se manifestar também após o pouso.

Corroboram com o tema Dorigueto, Kasse e Silva (2012) ao ressaltarem que, quando há uma exposição leve aos movimentos evocativos, os sintomas progridem da letargia à apatia. Isso se verifica na falta de emoção ou motivação do indivíduo perante diversas situações, fazendo-se presentes fadiga, inércia, falta de energia, sonolência e dificuldade de concentração. Essa sintomática pode evoluir para mal gástrico, náuseas, palidez, sudorese fria, dor de cabeça e fadiga, chegando a vômitos e, por último, à prostração total em uma exposição mais provocativa, ou seja, o estágio moderado ou forte, segundo os autores.

Em 1976, Graybiel e Knepton trouxeram uma nova perspectiva em relação aos sintomas da aerocinetose ao definirem a ‘Síndrome de Sopite’. Segundo pesquisa desses autores, o termo ‘sopite’ associa-se ao cansaço/fadiga, sonolência, letargia, bocejos, desinteresse e desinclinação ao trabalho, mudanças de humor e até depressão leve. A depender da suscetibilidade individual e dos estímulos do movimento, ela pode ser a única manifestação reportada pelo aluno acometido pela aerocinetose. Todavia, Kennedy et al. (2009) associam os sintomas de mal-estar, fadiga, dor de cabeça, dificuldade de concentração e vista cansada ao sistema oculomotor.

Além das classificações sugeridas pelos estudos citados, questiona-se a relação entre a aerocinetose e a cognição. Desta forma, Teichner (1958 apud MATSANGAS, MCCAULEY e BECKER, 2014) levantou a hipótese de que a aerocinetose criaria um estresse fisiológico, assim como o frio, o que causa distração mental e degradação da performance. O foco da atenção, que seria aplicado nas funções cognitivas, é alocado em atividades para controle da oscilação e monitoramento da orientação do corpo. Nessa esteira, Bos (2011 apud MATSANGAS, MCCAULEY e BECKER 2014) adita que a aerocinetose age como uma distração ou um desvio, e, portanto, a dificuldade em aplicar uma atenção focada deve ser considerada uma das maiores consequências da aerocinetose de caráter leve.

A expressão ‘aerocinetose leve’ é usada para descrever os sintomas que não são incapacitantes – enjoo e vômito, frisa-se; nela, o indivíduo não está sob o efeito de estágios moderados ou fortes da doença e continua realizando as tarefas prescritas. Dessa forma, ele apenas sofre diminuição em sua capacidade de realizar multitarefas devido ao desvio de atenção que ocorre, no intuito de monitorar a indisposição causada pela doença (MATSANGAS, MCCAULEY e BECKER, 2014). Os estudos de Dahlman et al. (2009) sugerem, ainda, que a aerocinetose leve reduz o desempenho na execução de tarefas, assim como causa efeitos prejudiciais na memória de curto prazo e nas tarefas que envolvem comando e controle.

Há de se considerar, no entanto, que vários são os fatores que influenciam na predisposição ao enjoo de movimento. Entre eles, estão as características biológicas, como, por exemplo, o fato de mulheres serem mais suscetíveis à aerocinetose pelo aumento dos níveis de cortisol e de outros hormônios, como no período menstrual (MATCHOCK et al., 2008 apud HROMATKA, 2015); fatores como ansiedade, medo, insegurança e privação do sono (MATSANGAS, 2013 apud VOLTOLINI, 2013), além de evidências que comprovam o envolvimento da hiperglicemia em náuseas e vômitos induzidos por movimento (REASON e BRAND, 1975 apud LACKNER, 2014).

A redução do acometimento dos sintomas varia bastante, de forma que algumas pessoas que recebem estimulação provocativa apresentam uma resposta mais amena, enquanto outras podem sentir o desconforto por um período prolongado. Dessa maneira, são definidos três fatores-chave que afetam o desenvolvimento da doença: sensibilidade à estimulação, taxa de adaptação à estimulação e tempo médio para diminuição dos sintomas estimulados (VENTURA et al., 2014 apud LACKNER, 2014).

Ao associar esses elementos à sintomatologia da aerocinetose, tem-se o indivíduo com alta sensibilidade ao movimento, mas que leva pouco tempo para observar uma redução dos sintomas, além de possuir alta taxa de adaptação. Ele, dependendo das características do ambiente, pode alcançar o estado de equilíbrio mais rapidamente e, portanto, experimentará menos enjoo e menor degradação de seu desempenho. (LACKNER, 2014).

Isso consiste em uma possível explicação para o fenômeno de adaptação da aerocinetose. Lucertini e Lugli (2004) elucidam que essa premissa corrobora com a observação de que os pilotos-alunos são usualmente afetados pela doença durante os primeiros

estágios de seu treinamento de piloto privado-avião (PP-A). Isto ocorre devido à adaptação do modelo interno depois de algumas horas de exposição ao novo ambiente, segundo os autores.

Os sintomas da aerocinetose demandam, por óbvio, profilaxia, composta por tratativas farmacológicas, não farmacológicas e comportamentais. Dentre as abordagens com o uso de medicamentos, destacam-se os anti-histamínicos, anticolinérgicos e simpaticomiméticos, além de substâncias como a escopolamina transdérmica ou a cinarizina, ainda consideradas de pouco resultado. Esses medicamentos possuem menor efeito sedativo, mas, ainda assim, são defesos ao piloto, sobretudo porque seus efeitos colaterais causam debilidade psicomotora, sonolência e perda de memória (GORDON et al., 2001 apud VOLTOLINI, 2013).

De outra parte, há abordagens terapêuticas não medicamentosas, a exemplo da reabilitação vestibular. Tida como o melhor tratamento para as cinetoses em geral, ela ocorre mediante orientação e acompanhamento de um médico otorrinolaringologista e de fonoaudiólogo (LUCERTINI; LUGLI, 2004 apud VOLTOLINI, 2013). Consiste em um conjunto de exercícios repetitivos com a cabeça, cuja base terapêutica está ligada à plasticidade vestibular, ou seja, a dessensibilização dos órgãos sensoriais aos estímulos incitadores dos sintomas da aerocinetose (MANTELLO, 2008 apud OLIVEIRA, 2013).

Para Sang et al. (2003), as contramedidas comportamentais compreendem desde a redução dos movimentos da cabeça durante a execução dos procedimentos e obtenção de uma referência externa estável durante o voo até o controle da própria respiração. Este último tem se mostrado um método eficaz no aumento da tolerância para movimentos provocativos. Ele é quase tão efetivo como abordagens medicamentosas e apresentam efetivação imediata e nenhum efeito colateral. Os autores defendem que o uso desse método foi motivado por relatos de aviadores navais estudentis e pilotos experientes, sugerindo a sua eficácia na supressão dos sintomas da aerocinetose.

Além disso, Jokerst et al. (1999) adverte que técnicas de respiração diafragmática profunda ou ritmada têm sido empregadas como componentes do treinamento de dessensibilização e feedback autogênico aplicado a enjoo crônico em pilotos. O treinamento baseado em experiências autogênicas é promovido por psicólogo, que mede os processos fisiológicos do sujeito, trabalhando para que ele alcance uma capacidade de autorregulação ou autocontrole de suas respostas. Os autores indicam que o controle da respiração antes ou após o início dos sintomas pode ser uma tática comportamental útil para o controle do mal-estar causado pela doença do movimento.

Segundo pesquisa desenvolvida por Sang et al. (2003), o controle da respiração provê uma proteção que prolonga a exposição do indivíduo em um minuto e meio sem a percepção dos sintomas. Quando comparado à escopolamina em comprimido, que provê em média 3 minutos de exposição, a pesquisadora atribui, portanto, uma eficácia de 50% em relação às abordagens medicamentosas. Para a obtenção dos dados na citada pesquisa, foi utilizada uma cadeira rotatória, representando um cenário mais severo do que seria uma exposição real. Dessa forma, a proteção oferecida pelo controle da respiração de 1,5 minutos traduz-se em uma efetividade de horas em condições menos provocativas. A proteção provida por essa contramedida é coerente com os mais recentes tratamentos bem-sucedidos da aerocinetose em pilotos em treinamento.

Sang et al. (2003) demonstraram que contramedidas comportamentais correspondam apenas à metade da eficácia apresentada pelas drogas em termos de tempo de tolerância ao movimento. Todavia, elas são relativamente baratas, fáceis de serem implementadas, livres de custos e dos efeitos colaterais observados em muitos medicamentos contra a doença.

Ademais, notou-se com a implementação dessas medidas o resultado benéfico relacionado à motivação e ao envolvimento do sujeito na realização da tarefa, reduzindo, assim, os efeitos da aerocinetose no seu desempenho profissional. Desta forma, o indivíduo, mesmo acometido pelos sintomas da doença, continua desempenhando suas atividades de maneira satisfatória se estiver altamente motivado, podendo até aumentar a sua tolerância (DOBIE e MAY, 1994 apud MATSANGAS, MCCAULEY e BECKER, 2014).

Como a aerocinetose relaciona-se diretamente ao voo, é preciso salientar as implicações da instrução aérea sobre a sintomática da doença, visto que os iniciantes do curso de piloto privado são os mais afetados pela síndrome. Nesse sentido, a progressão dos estudos da parte teórica e da prática, distribuídas em etapas ou missões, requer dos instrutores atenção em cada fase, a fim de perceber quaisquer evidências que comprometam o ensino-aprendizagem e a cognição dos futuros pilotos. Isso considerado, torna-se imprescindível investigar em qual momento da instrução aérea os alunos podem ser acometidos pela doença.

Durante a formação inicial de piloto, é primordial que todos os envolvidos, direta ou indiretamente, entendam que se trata de uma instrução integralizada. É durante a instrução que o instrutor deverá motivar, estimular e persuadir o seu aluno a agir com firmeza, convicção e confiança nas situações emergenciais, com o propósito de superar o medo e estresse. Reações desse tipo são caracterizadas como inibidoras, além de causarem falhas e erros que podem ameaçar a segurança de voo (CNPAA, 2018).

Carrenho (2016) esclarece que para se obter a licença de PP-A, o aspirante a piloto deve ser aprovado em um exame teórico, aplicado em qualquer unidade da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) pelo Brasil, com aproveitamento mínimo de 70%, para usualmente começar seus voos de instrução prática.

A habilitação de PP-A na sua fase teórica é composta por três áreas curriculares: básica, técnica e complementar. As questões que tratam das regulamentações que regem a aviação civil, a formação do piloto e a estrutura e funcionamento do sistema de segurança de voo compõem a área básica. A área técnica compreende disciplinas direcionadas à atividade de voo, destinadas a capacitar os alunos de forma operacional. Por fim, a área complementar inclui tópicos voltados à proteção e preservação da saúde do piloto, bem como sua conscientização e preparo para agir de forma corretiva em situações adversas de voo (BRASIL, 2004).

Já a parte prática da habilitação constitui-se de duas fases: o ground school e a prática de voo (missões). A primeira, também conhecida por 'familiarização com a aeronave de instrução', compreende informações referentes a conhecimentos técnicos. Ela trata do funcionamento e operação da aeronave em que serão realizados os voos e as instruções em solo, cujo objetivo é ambientar o piloto-aluno à cabine de voo e seus mecanismos (BRASIL, 2004).

Quanto à distribuição das missões, segue-se a regulamentação do Manual do Comando da Aeronáutica (MCA) 58-3 e do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) 61, Emenda ANAC nº 7, de 2017, estando sujeita, ainda, às especificações de cada escola no que tange à disposição das horas de voo durante o treinamento (CARRENHO, 2016).

Ao término desse período, o aluno deve ter sua Caderneta Individual de Voo (CIV) endossada pelo seu instrutor, que o declara hábil a ser avaliado no exame de proficiência para a concessão da sua licença (CNPAA, 2018). Essa etapa do treinamento pode levar o futuro piloto a sucumbir diante da aerocinetose, em função de se configurar ambiente propício para a manifestação da doença (OLIVEIRA, 2013; DORIGUETO, KASSE e SILVA, 2012).

O exame de proficiência consiste na demonstração, por parte do piloto, de sua habilidade em executar os procedimentos e manobras relativas à instrução de voo, com grau de competência apropriado à licença de piloto privado-avião (PP-A). Dentre os aspectos apreciados, busca-se no aluno a capacidade de reconhecer e gerenciar ameaças e erros, operar a aeronave dentro dos limites operacionais e executar todas as manobras com suavidade e precisão. Deve o aluno, ainda, demonstrar bom julgamento e aptidão de pilotagem e manter o controle da aeronave de modo que não haja dúvidas sobre a execução das manobras ou procedimentos (ANAC, 2018).

Dessa forma, o candidato a uma licença de PP-A deve possuir experiência mínima de 40 horas de instrução e voo solo, ou 35 horas, se os voos foram realizados de forma ininterrupta. Independentemente do tipo de experiência adotada pelo aluno, elas precisam ocorrer por meio de um curso prático aprovado pela agência reguladora. As horas de voo são distribuídas de acordo com a Tabela 1. Essas etapas seguem o estabelecido pelo Manual do curso para PP-A (BRASIL, 2004).

**Tabela 1** – Distribuição das horas de voo para PP-A

	Aluno com instrutor	Voo solo
Pré-solo (PS)	19h00min	01h00min
Aperfeiçoamento (AP)	07h00min	03h00min
Navegação (NAV)	06h00min	04h00min
Total	32h00min	08h00min

**Fonte:** BRASIL, 2004.

A fase Pré-solo representa o início da instrução prática, o que impõe uma criteriosa avaliação dos alunos, considerando as individualidades presentes na relação ensino-aprendizagem. Tem como objetivo capacitar o estudante a conduzir o avião em voo solo, ou seja, desacompanhado de seu instrutor ou em uma possível emergência.

A próxima etapa – Aperfeiçoamento – compreende o desenvolvimento de sua habilidade e perícia em executar pousos e decolagens, assim como aproximações para pouso, baseado em um correto julgamento da relação altura/distância/vento.

O período de Navegação, por fim, tem o intuito de torná-lo apto a conduzir um avião por meio de rotas aéreas, com corretos sentidos de orientação e direção.

Ao longo das fases, o instrutor é o responsável por preencher as fichas de avaliação do piloto-aluno sobre a sua prática de voo, valorando seu desempenho em uma matriz de referência. A matriz está descrita na Tabela 2.

**Tabela 2** – Atribuição de graus segundo o desempenho dos alunos em voo.

Graus	Conceito	Caracterização do desempenho do piloto-aluno
1	Voo perigoso	Viola as regras de tráfego aéreo, o instrutor considera uma atitude do aluno perigosa e intervém nos comandos de voo, para evitar acidentes.
2	Voo deficiente	Revela dificuldade na execução dos exercícios.
3	Voo satisfatório	Apresenta dificuldades normais.
4	Voo bom	Demonstra facilidade e perfeição na execução da maioria dos exercícios da missão.
5	Voo excelente	O piloto-aluno demonstra facilidade e perfeição na execução de todos os exercícios da missão.

**Fonte:** BRASIL, 2004.

No caso de voo deficiente, o instrutor, ao relatá-lo na ficha de avaliação individual, deve especificar as dificuldades e deficiências do piloto-aluno para que, desta forma, a Coordenação de Instrução Prática, composta pelo coordenador, seu assistente e o instrutor-chefe, tenham condições de orientá-lo no preparo desse aluno de forma assertiva. Se o aluno receber a indicação de voo deficiente, caberá a essa mesma coordenação a instauração de um Conselho de Voo para analisar o caso, em específico, e recomendar um novo programa de instrução ou outras medidas (BRASIL, 2004).

Para relacionar os atributos do instrutor em uma única palavra, Bozza (1992 apud GUERRA, 2014) retrata a credibilidade como algo equivalente a uma postura psicopedagógica de êxito na instrução aérea. Por meio dela, o aluno deve visualizar no seu instrutor um indivíduo capaz de orientá-lo com segurança e responsabilidade, guiando-o na busca pelo conhecimento.

A credibilidade representa uma abertura do aluno para a apresentação das propostas de seu instrutor, estabelecendo, assim, uma relação de ensino-aprendizagem com base no aumento do grau de confiança para troca de informações. Além disso, o instrutor deve analisar o perfil de seu aluno na busca de elementos psicológicos – concentração, ansiedade, nervosismo, capacidade de julgamento – e psicomotores – coordenação motora e uso dos comandos que revelem o seu estado emocional durante os voos (BOZZA, 1992).

O instrutor deve, ainda, alertar seus alunos em relação às patologias que podem ser desenvolvidas em voo, principalmente aquelas associadas aos medicamentos que comprometam o desempenho e habilidades cognitivas do aluno e quanto ao tipo de alimentação recomendada para antes do voo, o que constitui o fator biológico. Além de se sentirem desestimulados, muitos dos alunos, até por falta de informação, acabam se considerando e sendo considerados inaptos à profissão de aeronauta devido às suas individualidades fisiológicas (BOZZA, 1992).

Uma vez que a aerocinetose é comum a vários dos iniciantes na aviação, Voltolini (2013) elucida que ela causa um impacto negativo nas atividades aéreas, visto que pode levar ao término prematuro do voo durante a instrução, nos casos mais graves, e afetar negativamente a motivação do aluno, gerando uma grande ansiedade, até mesmos nos casos mais leves.

Assim, é imprescindível que o instrutor faça uma introspecção, com o intuito de analisar seu próprio perfil, posto que diversas vezes são dominados pela impaciência, desconfiança, ansiedade e até irritabilidade. Estes carecem de avaliação e ajustes, para que seja proporcionado um ambiente conveniente à aprendizagem. De fato, considerando que inúmeros fatores podem prejudicar aluno e instrutor, cabe a este, conhecedor dos princípios da credibilidade na instrução aérea, fornecer os recursos necessários para a consolidação do aprendizado (GUERRA, 2014).

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A fim de verificar o acometimento da aerocinetose no processo de ensino-aprendizagem durante a instrução de voo, foi realizada uma pesquisa com 100 alunos e egressos, de ambos os sexos, do curso de Ciências Aeronáuticas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, habilitados como piloto privado. Trata-se de um estudo transversal de natureza quantitativa, de cunho exploratório e caráter descritivo, com o intuito de associar a exposição do indivíduo à doença, para a avaliação de hipóteses. O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

Os critérios de exclusão estabelecidos foram a recusa de questionários respondidos de forma incompleta ou submetidos fora do prazo estabelecido para a coleta de dados.

A coleta dos dados foi efetuada pelo pesquisador de duas formas: online, para os alunos egressos, e questionário impresso, para os alunos matriculados no primeiro semestre de 2018. Cada participante concordou com o termo de consentimento livre e esclarecido. Os dados foram apreciados seguindo parâmetros descritivos, de forma que se garanta a privacidade e confidencialidade dos dados dos participantes.

O questionário foi elaborado pelo pesquisador, fundamentado pelo Motion Sickness Questionnaire versão B (MSSQ-B), de Reason e Brand (1975), formulário utilizado para mensuração de suscetibilidade dos indivíduos à doença de movimento.

Para apuração do grau de suscetibilidade dos sujeitos à cinetose em geral e análise do histórico de exposição a movimentos evocativos anteriormente ao início da instrução prática de voo, os entrevistados, na primeira questão, foram perguntados, com base no mesmo questionário.

Dessa forma, foram atribuídas respostas baseadas em frequência para cada meio de transporte – “nunca utilizei”, “nunca ficava enjoado”, “raramente”, “às vezes” ou “sempre ficava enjoado” –, sendo atribuídas pontuações para cada resposta, 0, 0, 1, 2, 3, respectivamente. O escore total foi multiplicado por seis, que representa a coluna com os seis tipos de meios de transporte, e dividido pela subtração de seis e o número de transportes não utilizados pelo entrevistado. Todavia, para efeitos didáticos, nesta pesquisa substituiu-se o escore por porcentagem da frequência atribuída aos enjoos sentidos durante a utilização dos meios de transporte mencionados.

A pesquisa realizada por Paillard et al. (2013) identificou a média de escore para valorar a cinetose. O grupo estudado era composto de indivíduos saudáveis e portadores de distúrbios vestibulares. O resultado sugere que aquelas pessoas submetidas ao MSSQ-B, com escore igual ou superior a 4.1, fossem diagnosticadas como portadoras de cinetose.

Para a segunda pergunta, foi utilizado o critério aplicado por Graybiel et al. (1968, VOLTOLINI, 2013), no qual a presença de episódios de vômito ou a presença de, pelo menos, dois dos outros sintomas apresentados no questionário já representam um diagnóstico de aerocinetose.

### 3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O total de participantes que responderam o questionário foi de 100, com idade média de 22 anos; todos eram habilitados como pilotos privados, não tendo sido feita diferenciação por sexo, devido a uma literatura bem definida a respeito do aumento da suscetibilidade em mulheres e da diminuição dos sintomas com o aumento da idade dos indivíduos.

Em um primeiro momento questionou-se sobre a frequência com que os participantes ficavam enjoados quando expostos a ambientes evocativos, os meios de transporte, antes de iniciarem o treinamento de voo. Os números são demonstrados na Tabela 3:

**Tabela 3** – Frequência com que os participantes sentiam enjoo ao serem expostos aos meios de transporte anteriormente ao início da instrução prática.

	NU <sup>1</sup>	NE <sup>2</sup>	RA <sup>3</sup>	AV <sup>4</sup>	SE <sup>5</sup>
Carros	0%	74%	17%	9%	0%
Ônibus/Vans	0%	69%	21%	8%	0%
Trens	46%	47%	6%	1%	0%
Aviões	7%	74%	15%	4%	0%
Barcos	25%	54%	13%	8%	0%
Navios/Balsas	36%	50%	9%	5%	0%

(<sup>1</sup>)Nunca utilizou; (<sup>2</sup>)Nunca ficava enjoado; (<sup>3</sup>)Raramente ficava enjoado; (<sup>4</sup>)Às vezes ficava enjoado e (<sup>5</sup>)Sempre ficava enjoado.

Os escores dos participantes seguindo como referência o MSSQ-B foram comparados com o estudo realizado por Paillard et al. (2013), que considera como portadores de cinetose aqueles com escores acima de 4.1, o que nesta pesquisa corresponde a 22% dos entrevistados. Esse valor também corrobora com os estudos de Lucertini et al. (2008 apud VOLTOLINI, 2013), pois está inserido na média internacional por eles mencionada.

O MSSQ-B considera os enjoos durante a utilização de meios de transporte como sintoma característico para atribuição do diagnóstico, uma vez que testes clínicos ainda não são conclusivos para esse tipo de patologia.

A Tabela 4, a seguir, retrata a quantificação da frequência com que os participantes foram acometidos pelos sintomas da doença:

**Tabela 4** – Frequência de sintomas dos participantes portadores de aerocinetose durante a instrução prática PP-A:

Sintomas	N <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	F <sup>3</sup>	S <sup>4</sup>
Mal-estar	41%	24%	3%	1%
Cansaço/Fadiga	12%	45%	10%	2%
Dor de cabeça	31%	32%	5%	1%
Vista Cansada	33%	31%	5%	0%
Aumento da salivação	56%	10%	3%	0%
Sudorese	28%	24%	16%	1%
Enjoo	30%	32%	7%	0%
Dificuldade de Concentração	35%	29%	4%	1%
Tontura	46%	21%	2%	1%
Vertigem	50%	18%	1%	2%
Desconforto Abdominal	49%	14%	6%	1%
Soluço	65%	4%	0%	0%

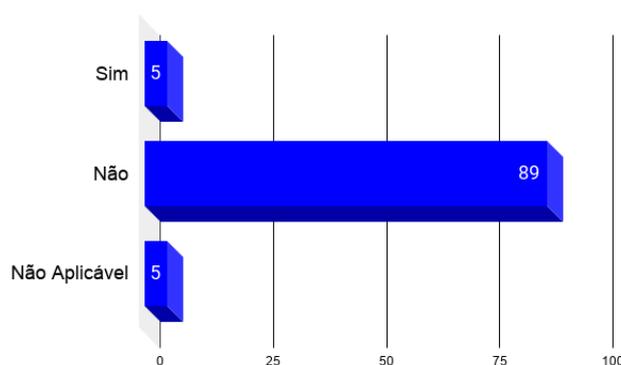
(<sup>1</sup>)Nunca; (<sup>2</sup>)Raramente; (<sup>3</sup>) Frequentemente e (<sup>4</sup>)Sempre.

O conjunto de participantes que afirmaram terem sido acometidos por, pelo menos, dois sintomas descritos na Tabela 4 representa 70% dos entrevistados, demonstrado na Tabela 5. Desta forma, atribui-se a esse valor o diagnóstico de aerocinetose, conforme sugerido por Graybiel et al. (1968 apud VOLTOLINI, 2013). Todavia, esse resultado não estabelece a diferenciação entre aqueles que sofrem com um estágio leve ou moderado da doença, devido à variação dos sintomas da patologia, estabelecida de acordo com a suscetibilidade de cada indivíduo (MATSANGAS, MCCAULEY e BECKER, 2014).

**Tabela 5** – Quantidade de participantes acometidos por 2 ou mais sintomas descritos na Tabela 4

Número de sintomas	Participantes acometidos
Menos de 2	30
De 2 até 5	43
De 6 até 8	20
De 9 até 12	7
Total	70

Quanto à influência da doença no sucesso das missões, os dados trazidos no Gráfico 1, a seguir, confirmaram que 5 pessoas (5% dos participantes) reprovaram em uma das missões de voo. Todavia, foi assimilado pelo MSSQ-B que destas, apenas 2% foram diagnosticados com a cinetose. Os demais apresentaram os sintomas da Síndrome de Sopite, que, apesar de não causar efeitos incapacitantes como o enjoo e o vômito, pode reduzir drasticamente o desempenho dos alunos, segundo a pesquisa Graybiel e Knepton (1976). Isso corrobora com o que menciona França (2015), ao afirmar que a cinetose pode se tornar um risco, uma vez que até mesmo sintomas leves podem prejudicar a pessoa na execução de multitarefas.

**Gráfico 1** – Participantes reprovados em missões de voo

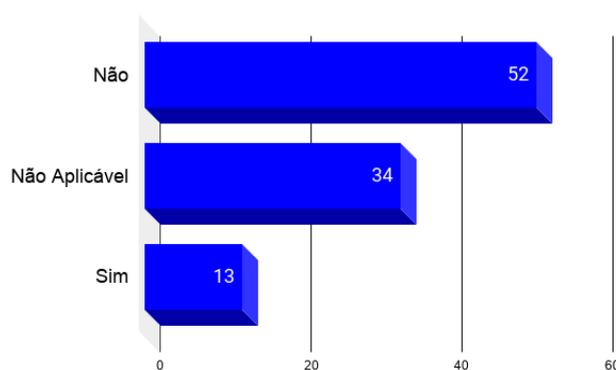
Com base nos relatos dos participantes, como reação à reprovação do aluno na missão de voo devido ao acometimento dos sintomas, constatou-se que apenas a uma dessas pessoas foi recomendado, pelo seu instrutor, procurar ajuda médica e repetir, posteriormente, a mesma missão. A outro aluno reprovado, foi recomendado apenas descanso antes da realização das missões.

Contudo, não existe qualquer comprovação científica de que o descanso pode trazer benefícios aos indivíduos acometidos pela aerocinetose (VOLTOLINI, 2013). O desconhecimento quanto às profilaxias mais indicadas para os sintomas aponta para a necessidade de discernimento dos aspectos biológicos pelo instrutor para o sucesso do treinamento, conforme explicado por Bozza (1992).

Ainda sobre a instrução, foi perguntado aos participantes não reprovados nas missões se o instrutor propôs alguma solução para a diminuição dos sintomas mencionados na Tabela 4, e se a solução proposta foi eficaz. Houve a confirmação de proposta de solução e sua eficácia por 16% dos pesquisados, enquanto que 5,2% negaram sua eficácia e um total de 76% atribuiu o termo “não aplicável”. Apesar de 16% dos participantes terem considerado a eficácia das soluções propostas pelos instrutores, cerca de 28% confirmaram que os sintomas degradaram seu desempenho em voo. A classificação descrita por Kennedy et al. (2009) para sintomas como mal-estar e a fadiga (vide Tabela 4) foi representativa nas repostas dos pesquisados, visto que esses sintomas somaram o maior número de ocorrências, à exceção da sudorese e do enjoo. Muitos participantes atribuíram a sudorese à temperatura ambiente e ao nervosismo.

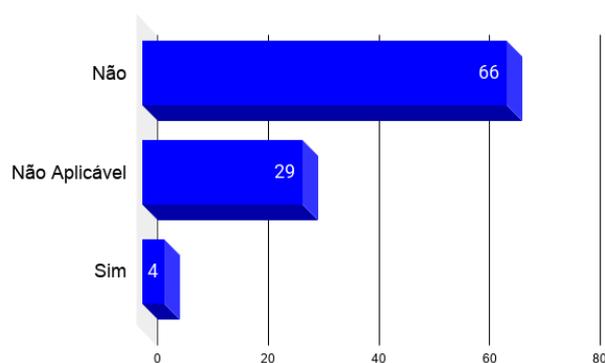
Dos entrevistados que não foram reprovados nas missões de voo, quando questionados sobre a orientação do instrutor para procurar um médico ou tratamento especializado devido aos sintomas da Tabela 4, apenas 2% dos alunos afirmaram ter recebido esse conselho, enquanto que 55,6% não receberam qualquer aconselhamento.

Outro fator relevante levantado pela presente pesquisa trata da desmotivação perante o acometimento da doença. Conforme apresentado no Gráfico 2, um total de 13 pessoas se sentiram desmotivadas em função alguns dos sintomas descritos na Tabela 4.



**Gráfico 2** – Participantes que se sentiram desmotivados pelo acometimento dos sintomas

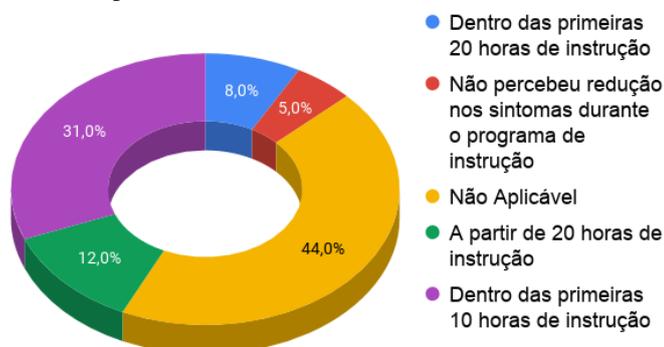
Além disso, 4% pensaram em desistir da carreira de piloto devido à sintomatologia da patologia, conforme descrito pelo Gráfico 3.



**Gráfico 3** – Número de pessoas que pensaram em desistir da carreira profissional de piloto em razão dos sintomas da doença.

Na perspectiva de verificar a relação entre a motivação e os sintomas da aerocinetose, Matsangas, Mccauley e Becker (2014) referem-se ao estudo de Dobie e May (1994) para uma análise dos casos relacionados com o caráter leve da doença. Neles foram percebidos os efeitos benéficos proporcionados pelo envolvimento na realização da tarefa e pela motivação. Desta forma, o indivíduo, mesmo acometido pelos sintomas da doença, pode continuar realizando tarefas de forma aceitável, caso esteja altamente motivado.

Quanto ao período que duração dos sintomas, Mantello (2008) atesta que a exposição do indivíduo é um fator preponderante para sua dessensibilização e adaptabilidade ao ambiente evocativo. Do mesmo modo, Lucertini e Lugli (2004) destacam a adaptação do modelo interno depois de algumas horas de exposição ao novo ambiente. O Gráfico 4 demonstra que, quando questionados sobre a redução dos sintomas, os participantes atribuíram, em horas voadas, o tempo demandado para que os sintomas diminuíssem de intensidade ou desaparecessem.



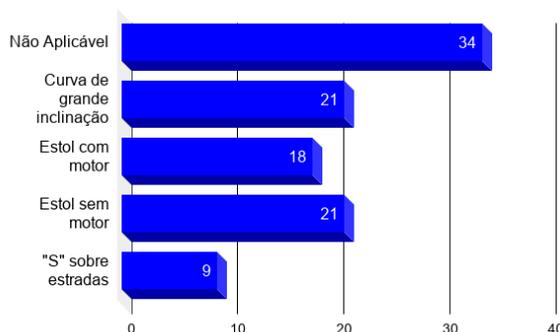
**Gráfico 4** – Período no qual os sintomas diminuíram a intensidade ou desapareceram.

Já em relação ao questionamento acerca do impacto dos sintomas, 28% consideram que os efeitos da doença prejudicaram seu desempenho durante o treinamento; 44% acreditam que os sintomas não os tenham prejudicado em voo, enquanto que 28% consideraram a questão não aplicável por não terem sofrido quaisquer dos sintomas mencionados.

Quanto ao tempo decorrido para o surgimento dos sintomas a partir do início da exposição, a análise das respostas apontou que 22% dos participantes indicaram que eles ocorreram próximo ao término do voo; 12% afirmaram que os sintomas surgiram a partir dos 30 primeiros minutos de voo da instrução; 16% apontaram que os sintomas ocorreram dentro dos primeiros 30 minutos, enquanto 7% relataram que os sintomas se deram dentro dos primeiros 15 minutos. Esses números correspondem ao

período estabelecido nos estudos defendidos e aplicados por Oliveira (2013) para que a sintomática da aerocinetose seja percebida nos voos de instrução.

Com o intuito de analisar as manobras que mais evidenciam os sintomas da aerocinetose, Brainard (2018) e Samuel e Tal (2015) consideram a variação constante da força de carga G, de posição e atitude da aeronave em ciclos de 5 segundos, além de sua estrutura, velocidade e perfil de voo. Em virtude disso, apresentam-se no Gráfico 5 as manobras de voo que mais intensificaram os sintomas segundo os pesquisados.



**Gráfico 5** – Manobras mais evocativas dos sintomas

Na busca por tratamento para compreender e amenizar os sintomas da aerocinetose, apenas 1% do total de pessoas acometidas buscou auxílio médico. Além dos 58% participantes que afirmaram não ter procurado ajuda especializada, nenhum deles optou pela reabilitação vestibular, que se mostra a abordagem mais adequada para habituação dos sujeitos aos ambientes evocativos dos sintomas apontados (MANTELLO, 2008; LUCERTINI; LUGLI, 2004 apud VOLTOLONI, 2013).

Um dos participantes optou pelo auxílio de um psicólogo, porém é desconhecido o procedimento adotado por esse profissional para o controle e minoração dos sintomas da doença. O método terapêutico baseado na autorregulação dos processos fisiológicos – o feedback autogênio, indicado por Jokerst et al. (1999) – é promovido por psicólogo que mede os processos fisiológicos do sujeito, trabalhando para que ele alcance o autocontrole de suas respostas fisiológicas, tornando-se menos vulnerável aos sintomas.

Apesar de a terapia medicamentosa ser considerada a contramedida com o maior número de efeitos colaterais para aqueles envolvidos em atividades que demandem atenção e estado de alerta, 3% dos alunos iniciaram o uso de medicamentos, porém, sem a busca por auxílio médico. Neste aspecto, a intervenção farmacológica é contraindicada para pilotos, uma vez que a operação de uma aeronave requer destreza cognitiva e um alto nível de vigilância (GORDON et al., 2001 apud VOLTOLINI, 2013).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se a prevalência de 22% de cinetose e 70% de aerocinetose de diferentes estágios entre os pilotos privados atualmente matriculados e os egressos, de ambos os sexos, da PUC-GO. Os dados sugerem a prevalência da aerocinetose de caráter leve no ambiente da instrução aérea, que, apesar de não se configurar incapacitante, como os enjoos e vômitos, são capazes de comprometer o desempenho do aluno e, de efeito, trazer sérias consequências para o desenvolvimento de sua instrução.

A recomendação pelo instrutor de busca por ajuda médica feita a um único aluno e o número de respostas “não aplicável” às questões relacionadas às propostas de intervenção por parte do instrutor denotam, respectivamente, a incompreensão dos instrutores e dos alunos acerca da etiologia da doença. Por meio de relatos dos participantes, percebeu-se que a maioria dos alunos acometidos pelos sintomas leves da doença – constante cansaço e dificuldade de concentração – não sabiam do que se tratava e, conseqüentemente, não comunicavam ao seu instrutor.

Isso fica mais evidente quando se analisa a porcentagem de pessoas que consideram a aerocinetose como um agente degradador de desempenho e as respostas “não aplicável” para a pergunta acerca da proposta de solução pelo instrutor, demonstrando que, apesar de os alunos sentirem os efeitos da doença, eles não os comunicavam aos seus instrutores, seja por insegurança ou pelo próprio desconhecimento acerca da síndrome.

Diante do considerável número de pessoas que reportaram o acometimento de, pelo menos, dois dos sintomas durante a instrução prática e, por outro lado, do baixo número de soluções eficazes propostas pelos instrutores, identifica-se a falta de informação sobre a doença no ambiente de instrução aeronáutica. Apesar de considerarem os sintomas como limitadores, os alunos não compreendem a etiologia e patologia da doença e, portanto, podem muitas vezes atribuir os sintomas a um simples cansaço.

No contexto investigado, infere-se que as orientações repassadas pelos instrutores foram ineficientes e o desconhecimento da doença revelou-se no processo de ensino-aprendizagem. A capacidade de análise que se espera do instrutor para com o aluno apresentou-se falha. O número de pessoas autodeclaradas ‘afetadas’ pelos sintomas da doença durante a instrução prática foi maior que o de pessoas que consideraram a orientação de seu instrutor válida. Isso permite concluir que os instrutores sequer tinham ciência dos aspectos biológicos e psicológicos que estavam afetando esse aluno.

A aerocinetose é uma doença complexa; deste modo, é necessário que todos aqueles envolvidos no processo de aprendizagem dos iniciantes na aviação estejam conscientes da forma como ela pode afetar o aluno. Isso pode ocorrer de inúmeras maneiras e momentos, sendo possível afirmar, no entanto, que o principal deles é durante a formação dos próprios instrutores.

## REFERÊNCIAS

- ANAC, AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil – RBAC n° 61 emenda n° 07:** licenças, habilitações e certificados para pilotos. Disponível em: < <https://goo.gl/FDYMeV>>. Acesso em: 13 mar. 2018.
- ALVES, C. V. **Desenvolvimento de um sistema para quantificação da desorientação espacial.** 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica)–Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em: < <https://goo.gl/tG6wgA>>. Acesso em 14 mai. 2018.
- BOZZA, E. V. **Manual de instrução de pilotagem elementar.** Rio de Janeiro: Instituto de Aeronáutica Civil (IAC), 1992.
- BRAINARD, Andrew. **Motion Sickness Clinical Presentation.** Disponível em: <<https://goo.gl/PtCWPT>>. Acesso em: 23 fev. 2018.
- BRASIL. Ministério da Defesa- Comando da Aeronáutica. **MCA 58-3** Manual do curso Piloto Privado Avião. 2004. p. 193. Disponível em: <<https://goo.gl/dj93gj>>. Acesso em: 11 mar. 2018.
- CARRENHO, A. M. **Gestão do treinamento em escolas de aviação civil:** fatores humanos durante a formação básica do piloto civil. 2016. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Aeronáuticas) – Universidade do Sul de Santa Catarina. Disponível em: <<https://goo.gl/44zcEu>>. Acesso em: 09 mar. 2018.
- CENIPA, Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Relatório Final A-013.** 2017. Disponível em: <<https://goo.gl/fjYJND>>. Acesso em: 18 fev. 2018.
- CNPAA, COMITÊ NACIONAL DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS. **Manual do instrutor de voo.** Disponível em: <<https://goo.gl/dFKn9g>>. Acesso em: 17 mai. 2018.
- COWINGS P.S.; TOSCANO W.B. Autogenic-feedback training exercise is superior to promethazine for control of motion sickness symptoms. **J Clin Pharmacology.** Berlim, v. 40, n. 11, p. 54-65, oct. 2000.
- DAHLMAN et al. Performance and autonomic responses during motion sickness. **Human Factors,** New York, v. 51, n. 1, p. 55-66, feb. 2009.
- DORIGUETO, R. S.; KASSE, C. A.; SILVA, R. C. Cinetose. **Revista Equilíbrio Corporal e Saúde.** São Paulo, v. 4, n. 1, p. 51-58, 2012.
- EJ, ESCOLA DE AERONÁUTICA CIVIL. **Manual de instrutor de voo teórico.** Jundiaí: EJ, 2014.
- FRANÇA, S. R. et al. Susceptibilidade à cinetose em escolares. **Revista Equilíbrio Corporal e Saúde.** São Paulo, v.7, n.2, p.47-50, 2015.
- GUERRA, W. dos S. **Prática docente no âmbito da instrução aérea.** Atributos dos Instrutores de Voo. 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/GHU1ZB>>. Acesso em: 24 abr. 2018.
- GRAYBIEL, A.; KNEPTON, J. Sopite Syndrome: A sometimes sole manifestation of motion sickness. **Aviation, Space, and Environmental.** Washington, v. 47, n. 8, p. 873-82, ago. 1976.
- HELFENSTEIN, J. E. **Medicina Aeronáutica.** 3 ed. São Paulo: ASA, 2012.
- HROMATKA, B. S. et al. Genetic variants associated with motion sickness point to roles for inner ear development, neurological processes and glucose homeostasis. **Human Molecular Genetics.** London, v. 24, n. 9, p. 2700-2708, maio. 2015.
- JOKERST et al. Effects of gender of subjects and experimenter on susceptibility to motion sickness. **Aviation Space Environmental Medicine,** Washington, v. 70, n. 10, p. 962–965, oct. 1999.
- LACKNER, J. R. Motion sickness: more than nausea and vomiting. **Revista Experimental Brain Research.** Berlim, v. 232, n. 8, p. 2493–2510, 2014.
- LUCERTINI, M.; LUGLI, V. The Italian air force rehabilitation programme for airsickness. **Acta Otorhinolaryngologica Italica.** Roma, v. 24, n. 4, p. 181-187, 2004.
- KENNEDY R., et al. Simulator sickness questionnaire: an enhanced method for quantifying simulator sickness. **Journal of aviation psychology.** Philadelphia, v. 3, n. 3, p. 203-220, nov. 2009.
- MANTELLO, E. B. et al. Efeito da reabilitação vestibular sobre a qualidade de vida de idosos labirintopatas. **Rev. Bras. Otorrinolaringologia.** São Paulo, v. 74, n. 2, p. 172-180, abr. 2008.
- MARIOTTO, L. D. F. **Avaliação vestibular em adolescentes com cinetose.** 2007. Dissertação (Mestrado em Pediatria)– Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/96114>>. Acesso em: 20 set. 2017.
- MATSANGAS, P.; MCCAULEY, M. E.; BECKER, W. The effect of mild motion sickness and sopite syndrome on multitasking cognitive performance. **Human Factors.** New York, v. 56, n. 6, p. 1124-1135, set. 2014.
- OLIVEIRA, J. L. **Aerocinetose na aviação civil e suas implicações na formação do piloto comercial.** 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Aeronáuticas)–Faculdade de Tecnologia e Ciências de Salvador. Disponível em: <[https://pt.slideshare.net/jhonnaas?utm\\_campaign=profiletracking&utm\\_medium=sssite&utm\\_source=ssslideview](https://pt.slideshare.net/jhonnaas?utm_campaign=profiletracking&utm_medium=sssite&utm_source=ssslideview)>. Acesso em: 03 fev. 2018.

- PAILLARD, A. et al. Motion sickness susceptibility in healthy subjects and vestibular patients: effects of gender, age and trait-anxiety. **Journal of Vestibular Research**. v. 23, n. 4-5, p. 203-209, nov. 2013.
- REASON J. T, BRAND J. J. **Motion Sickness**. London: Academic Press. 1975.
- RHOADES, R. A.; TANNER, G. A. **Fisiologia médica**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 2005.
- SHERMAN, C. R. Motion Sickness: Review of causes and preventive strategies. **Journal of Travel Medicine**. London, v. 9, n. 5, p. 251-256, set./out. 2002.
- SAMUEL, O.; TAL, D. Airsickness: etiology, treatment, and clinical importance – a review. **Military Medicine**, Washington, v. 180, n. 11, p. 1135-1139, nov. 2015.
- SANG, F. D. Y. P. et al. Behavioral methods of alleviating motion sickness: effectiveness of controlled breathing and a music audiotape. **Journal of Travel Medicine**. London, v. 10, n. 2, p. 108-11, mar/abr. 2003.
- VOLTOLINI, M. M. F. D. Avaliação da aerocinetose em cadetes da Aeronáutica brasileira. **Revista da UNIFA**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 33, p. 6-14, dez. 2013.

....

#### Apêndice- Questionário aplicado aos alunos e egressos habilitados como pilotos privados.

- 1) Antes de iniciar seu treinamento prático de piloto privado, você utilizou algum desses meios de transporte? Assinale as opções abaixo considerando a frequência com os enjoos aconteciam:

	NU <sup>1</sup>	NE <sup>2</sup>	RA <sup>3</sup>	AV <sup>4</sup>	SE <sup>5</sup>
Carros					
Ônibus/Vans					
Trens					
Aviões					
Barcos					
Navios/Balsas					

(<sup>1</sup>)Nunca utilizou; (<sup>2</sup>)Nunca ficava enjoado; (<sup>3</sup>)Raramente ficava enjoado; (<sup>4</sup>)Às vezes ficava enjoado e (<sup>5</sup>)Sempre ficava enjoado

- 2) Durante seu treinamento para obter a habilitação de piloto privado, você sentiu algum desses sintomas mencionados abaixo? Assinale com um X considerando a frequência com que isso ocorreu:

Sintomas	N <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	F <sup>3</sup>	S <sup>4</sup>
Mal-estar				
Cansaço/Fadiga				
Dor de cabeça				
Vista Cansada				
Aumento da salivação				
Sudorese				
Enjoo				
Dificuldade de Concentração				
Tontura				
Vertigem				
Desconforto Abdominal				
Solução				

(<sup>1</sup>)Nunca; (<sup>2</sup>)Raramente; (<sup>3</sup>) Frequentemente e (<sup>4</sup>)Sempre.

- 3) Você foi reprovado em alguma missão de voo devido aos sintomas assinalados na questão anterior?
- a) Sim
- b) Não
- c) Não Aplicável
- 4) Se sua resposta foi sim, qual a atitude do seu instrutor em relação a isso?
- Resposta: \_\_\_\_\_
- 5) Caso seu instrutor tenha proposto alguma solução, este conselho resultou na diminuição dos sintomas sentidos em voo?
- a) Sim
- b) Não
- c) Não Aplicável

- 6) Durante seu treinamento, em algum momento foi recomendado a você, pelo seu instrutor de voo ou pela coordenação de instrução do aeroclube/escola de aviação, para que procurasse algum médico ou tratamento especializado?
- Sim
  - Não
  - Não Aplicável
- 7) Você se sentiu desmotivado durante sua instrução de voo devido às complicações que os sintomas traziam?
- Sim
  - Não
  - Não Aplicável
- 8) Em algum momento você chegou a pensar em desistir da carreira devido aos efeitos que o voo provocava?
- Sim
  - Não
  - Não Aplicável
- 9) Durante o treinamento de piloto privado, a partir de quantas horas de voo você sentiu a redução na intensidade dos sintomas?
- Dentro das primeiras 10 horas de instrução
  - Dentro das primeiras 20 horas de instrução
  - A partir de 20 horas de instrução
  - Não percebeu redução nos sintomas durante o programa de instrução
  - Não Aplicável
- 10) Você considera que os sintomas desencadeados em voo tenham prejudicado seu desempenho durante as missões?
- Sim
  - Não
  - Não Aplicável
- 11) Geralmente o desconforto começava após quanto tempo de voo?
- Dentro dos primeiros 15 minutos
  - Dentro dos primeiros 30 minutos
  - Após 30 minutos de voo
  - Próximo ao término do voo
  - Não aplicável
- 12) Qual manobra de voo te trazia mais desconforto ou fazia com que os sintomas se manifestassem?
- Curvas de pequena inclinação
  - Curvas de média inclinação
  - Estol sem motor
  - Estol com motor
  - Pane simulada
  - “S” sobre estrada
  - Glissagem alta
  - Oito ao redor de marco
  - Curva de grande inclinação
  - Arremetida no ar
  - Não Aplicável
- 13) Após o início dos sintomas, você procurou assistência médica?
- Sim
  - Não
  - Não Aplicável
- 14) Você iniciou algum tratamento para a doença? Se sim, de que tipo?
- Medicação
  - Reabilitação Vestibular
  - Não Aplicável
  - Outros: \_\_\_\_\_