

**PRÁTICA DO ESPORTE DE ORIENTAÇÃO E O DESEMPENHO DOS CADETES  
AVIADORES NA FASE DE NAVEGAÇÃO DO 1º EIA<sup>1</sup>**

***PRACTICE OF ORIENTATION SPORT AND THE PERFORMANCE OF AVIATOR CADETS  
IN THE NAVIGATION PHASE OF THE 1st EIA***

**Igor de Oliveira Candido da Silva<sup>2</sup>**  
Paula Parisi Hodniki<sup>3</sup>

**RESUMO**

O esporte de Orientação pode ser entendido como uma prática que se baseia na habilidade de orientar-se espacialmente em um terreno desconhecido pelo praticante, trilhando um caminho pré-determinado, com a utilização de equipamentos-guia, no menor tempo possível. Este trabalho buscou, por meio de revisão bibliográfica e análise de dados, analisar e comparar o desempenho de cadetes aviadores, praticantes e não praticantes do esporte de Orientação, na fase de Navegação do Curso Básico do 1º Esquadrão de Instrução Aérea na Academia da Força Aérea, bem como verificou semelhanças entre as técnicas desenvolvidas no esporte e as habilidades necessárias para esse tipo de voo. Após análise quantitativa das médias de voo dos cadetes, foi possível perceber como a prática do esporte de Orientação pode contribuir para o desempenho dos cadetes aviadores nas missões de navegação, proporcionando percepções significativas para o treinamento e a formação de cadetes aviadores. Foram obtidas informações que, futuramente, poderão auxiliar no desenvolvimento de estratégias e métodos de ensino que otimizem o desempenho dos cadetes e promovam uma formação completa e eficaz.

**Palavras-chave:** Esporte de orientação; Navegação aérea; Aviação militar; Instrução Aérea.

---

<sup>1</sup>Artigo de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Formação de Oficiais Aviadores (CFOAv) da Academia da Força Aérea (AFA).

<sup>2</sup>Cadete Aviador do 4º Esquadrão (Turma Árion, 2021).

<sup>3</sup>Graduação em Educação Física pela Universidade de Ribeirão Preto (2009), mestrado em Ciências pela Universidade de São Paulo (2015) e doutorado em Ciências pela Universidade de São Paulo (2019). 1º Tenente QOCON do Magistério do Desporto Superior. Adjunto da Subseção de Treinamento Desportivo da Seção de Educação Física da Academia da Força Aérea (AFA).

## ABSTRACT

The sport of Orienteering can be understood as a practice that is based on the ability to orient oneself spatially in a terrain unknown to the practitioner, following a pre-determined path, with the use of guiding equipment, in the shortest possible time. This work sought, through bibliographical review and data analysis, to analyze and compare the performance of aviation cadets, practitioners and non-practitioners of the sport of Orientation, in the Navigation phase of the Basic Course of the 1st Air Instruction Squadron at the Air Force Academy, as well as verified similarities between the techniques developed in the sport and the skills necessary for this type of flight. After quantitative analysis of the cadets' flight averages, it was possible to see how the practice of Orientation sport can contribute to the performance of cadet aviators in navigation missions, providing significant insights into the training and education of cadet aviators. Information was obtained that, in the future, could assist in the development of teaching strategies and methods that optimize cadet performance and promote complete and effective training.

**Keywords:** Orienteering sport; Air navigation; Military aviation; Air instruction.

## INTRODUÇÃO

Desde os tempos antigos, as habilidades de orientação, utilizando mapas e bússolas, têm sido cruciais para exploradores e aventureiros na garantia de sua sobrevivência e como guia em territórios desconhecidos (Boga, 1997).

No entanto, foi somente em 1919 que a orientação se transformou em um esporte. O líder escoteiro sueco, Major Ernst Killander, teve a visão de que mapas e bússolas poderiam ser usados não apenas para navegação e sobrevivência, mas também para diversão. A partir dessa percepção, e com a colaboração de outros entusiastas, nasceu, por meio de uma primeira competição realizada em Estocolmo, com a participação de 155 atletas, a orientação esportiva. Desde então, o esporte tem ganhado popularidade constantemente (Boga, 1997).

Por definição, a orientação é uma corrida cross-country na qual os participantes utilizam um mapa altamente detalhado e uma bússola para navegar entre os pontos de verificação ao longo de um percurso desconhecido (Boga, 1997).

Hoje, a orientação é um esporte reconhecido pelo Comitê Olímpico Internacional, atraindo milhares de participantes em competições locais e clubes em todo o mundo, incluindo mais de 60 clubes apenas nos Estados Unidos. A história do esporte de orientação reflete sua importância ancestral e seu desenvolvimento como uma atividade esportiva emocionante e desafiadora (Boga, 1997).

A capacidade de orientar-se, seja por meio de elementos naturais ou pela utilização de instrumentos criados pelo homem, é atributo necessário a qualquer navegador, sendo condição essencial para o sucesso de qualquer deslocamento, seja ele feito por terra, mar ou ar. Foi a partir do aperfeiçoamento da arte da navegação que a humanidade descortinou os limites do Novo Mundo e, quase 5 séculos depois, pôde iniciar a exploração do universo (Rosa e Brito, 2013).

Dentro deste contexto, voltando nosso olhar para os deslocamentos aéreos, verificamos os benefícios trazidos pelo desenvolvimento dos instrumentos e técnicas com esse objetivo, o de bem orientar-se, na formação dos principais atores da aviação, os pilotos.

A formação dos cadetes aviadores na Academia da Força Aérea (AFA) é um processo abrangente e desafiador, que visa a preparar os futuros líderes da atividade aérea no Brasil.

A AFA, como instituição de ensino superior militar, desempenha um papel fundamental na formação dos cadetes, fornecendo-lhes conhecimentos técnico-especializados, habilidades práticas e valores essenciais para se tornarem oficiais aviadores de excelência (Moura, 2016).

Os cadetes passam por um curso abrangente de instruções aéreas, onde recebem treinamento composto por diversas fases (Pré-solo, Formatura, Navegação, Instrumento) durante o segundo e quarto anos de formação (Brasil, 2024). Esse treinamento prático desempenha um papel fundamental na preparação para a carreira como oficiais aviadores, e é por meio dele que o cadete começa a desenvolver atributos e competências imprescindíveis para pilotagem militar. Ao final do curso, os cadetes saem da AFA com as habilidades necessárias para enfrentar a rotina desafiadora da aviação militar, estando minimamente prontos para assumir suas responsabilidades e contribuir para o sucesso das operações aéreas da Força Aérea Brasileira (Brasil, 2024).

Destes atributos e competências imprescindíveis à pilotagem militar, destacamos, para estudo neste trabalho, a capacidade de bem navegar, de estar sempre orientado. Tal atributo, por sua importância, tem sido o principal objetivo durante toda uma fase da instrução do 1º EIA, com aproximadamente 59 missões.

Entender o que é navegar no ar e como a navegação aérea evoluiu como ciência, desde os seus primórdios, pode ajudar um pouco a compreender algumas correlações. A navegação aérea surgiu gradualmente como resultado de avanços tecnológicos e descobertas científicas ao longo dos anos. No início do século XX, os pioneiros da aviação, como os irmãos Wright, realizaram os primeiros voos bem-sucedidos, despertando o interesse em explorar o potencial das aeronaves para a navegação em longas distâncias. No entanto, naquela época, a navegação aérea enfrentava

desafios significativos devido à falta de instrumentos de navegação precisos e à limitação da tecnologia disponível (Kendal, 2011).

À medida que a tecnologia avançava, especialmente com o desenvolvimento de bússolas, rádios, rádios de navegação e sistemas de posicionamento global (GPS), a navegação aérea tornou-se mais viável e segura. Essas inovações permitiram que os pilotos determinassem com maior precisão sua posição no céu, traçassem rotas e navegassem com confiança. Ao longo do tempo, a navegação aérea evoluiu ainda mais, resultando em sistemas avançados de navegação por satélite e instrumentos sofisticados que fornecem informações em tempo real para os pilotos. Atualmente, a navegação aérea desempenha um papel fundamental na aviação, garantindo que as aeronaves voem de maneira segura, eficiente e precisa em todo o mundo (Hein, 2020).

Entretanto, em momentos de clímax ou de tensão, como os verificados em recentes e drásticos eventos da aviação nacional e mundial, na aviação civil e militar, valida-se cada vez mais a noção de que a orientação espacial é de valia insofismável na navegação aérea. E, nesse diapasão, surge a ideia de analisar, sob algumas perspectivas, as semelhanças entre algumas técnicas empregadas na Orientação Competitiva e na atividade de navegação pelo ar.

Sob uma perspectiva técnica e social, foi analisada uma possível semelhança das técnicas usadas no esporte de orientação com as habilidades necessárias e esperadas ao voo de navegação, por meio de revisão de literatura e uma análise quantitativa e comparativa, com a finalidade de identificar se existe ou não uma maior facilidade dos cadetes praticantes do esporte na execução e desempenho no voo da fase de navegação do 1º EIA.

Partindo do que foi apresentado, tem-se a seguinte pergunta: a prática do esporte de orientação, bem como suas técnicas, exercem uma influência positiva no desempenho dos cadetes aviadores no voo de navegação do 1º EIA? Dessa forma, compreender os mecanismos e requisitos necessários à prática e ao bom desempenho no esporte de orientação e os atributos requeridos de um piloto no voo de navegação são fundamentais para entender se existe ou não relação do esporte com a performance na atividade aérea.

A partir da pergunta-problema, o trabalho teve como objetivo analisar a influência da prática do esporte de orientação com um possível melhor desempenho dos cadetes aviadores no voo de navegação aérea no âmbito do 1º Esquadrão de Instrução Aérea.

Com a finalidade de atingir o objetivo geral, tem-se os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar as técnicas utilizadas na prática do esporte de orientação;

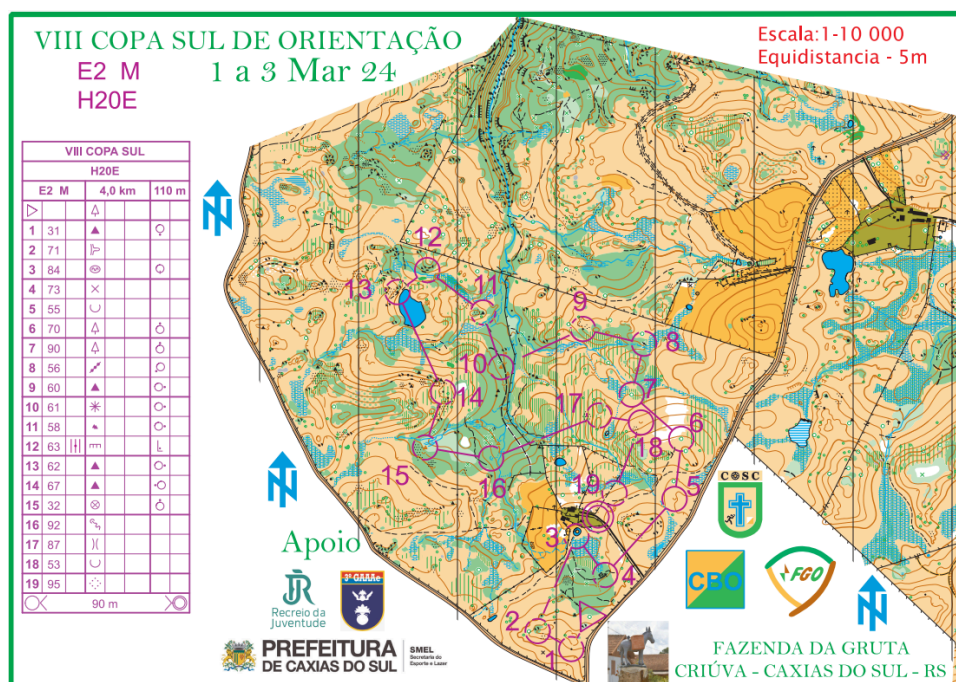
- b) Identificar as peculiaridades do voo da fase de Navegação realizado no 1º Esquadrão de Instrução Aérea;
- c) Analisar comparativamente dados acerca do desempenho dos cadetes praticantes e não praticantes do esporte na fase de Navegação do curso básico no 1º EIA; e
- d) Verificar qual é a relação das técnicas utilizadas na prática do esporte com a dinâmica do voo de Navegação.

## **1 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **1.1 ESPORTE DE ORIENTAÇÃO**

Considerada um esporte de resistência que se diferencia de outros esportes de corrida em seu elemento cognitivo, a orientação é um esporte relativamente jovem, que começou na Suécia por volta de 1918, com o objetivo de utilizar o ambiente natural e superfícies irregulares para incentivar as pessoas a serem mais ativas. O principal objetivo do esporte de orientação é percorrer uma rota definida o mais rápido possível, navegando por pontos de controle específicos, usando um mapa e uma bússola. A intensidade relativa da atividade é determinada principalmente pela habilidade de navegação do atleta. Devido à diferença de relevo, vegetação e obstáculos que surgem durante a corrida quando a navegação complexa é necessária, a velocidade de corrida é muito importante para o desempenho (Batista et al., 2020).

O atleta se utiliza de um mapa que possui informações tais como representação cartográfica do local com sua respectiva legenda padronizada pela IOF (*International Orienteering Federation*), escala, nível de dificuldade e sinalética ressaltando as características mais relevantes do local onde se encontra o ponto de controle (Figura 1). O início é dado a partir do triângulo e o competidor deve passar pelos pontos de controle em sequência, realizando a rota que julgar melhor, passando por todo o percurso no menor tempo possível até chegar aos dois círculos concêntricos que indicam o final da prova (Figura 2).



**Figura 1** Exemplo de Mapa de Orientação.

Fonte: VIII Copa Sul de Orientação / Confederação Brasileira de Orientação



**Figura 2** Prisma em um Ponto de Controle

Fonte: Clube de Orientação Potiguar

Quanto à sua importância, o esporte se mostra relevante nos dias de hoje, pois permite que o atleta, em meio ambiente, visualize o terreno e o explore de forma independente, desenvolvendo a consciência situacional e a orientação espacial e temporal. Desta forma, serve de excelente ferramenta pedagógica para agregar conhecimentos e competências (Passini, 2003).

Mas o aperfeiçoamento dessa consciência e da habilidade de orientar-se não se dá de forma intuitiva. Antes, é propiciado através de exercícios e de técnicas distintas.

Existem diversas técnicas para se praticar orientação que podem ser aplicadas durante as competições, tais como: leitura de mapa (interpretar bem a legenda que é fornecida e se localizar mediante pontos de referência), cores do mapa (analisar a diferença de cores do mapa com as diferenças de terreno), dobra do mapa (para ter uma visualização melhor e mais focada), manutenção do mapa permanentemente orientado, escolha do ponto de ataque, dentre outras (Silva, 2011).

Ao praticar regularmente essas técnicas de orientação, os atletas aprimoram suas habilidades de leitura de mapa, tomada de decisões e execução, resultando em um melhor desempenho em competições. A familiaridade com essas técnicas permite que os orientadores se movam de forma mais eficiente, evitem erros e sejam mais competitivos (Silva, 2011).

Portanto, dedicar-se ao treinamento e aperfeiçoamento dessas habilidades é fundamental para alcançar o sucesso no esporte da orientação (Batista et al., 2020).

O esporte de orientação possibilita melhora nas funções cognitivas e físicas, visto que a prática de atividade física é essencial para o desenvolvimento físico, psicossocial e cognitivo dos jovens hoje em dia (Magnus e Camargo, 2012). Além disso, também é capaz de desenvolver o raciocínio espacial, raciocínio lógico-matemático, a tomada de decisão, a leitura e interpretação de mapas e a concentração em atividades (Picardo et al., 2013).

Para os praticantes do esporte de orientação, torna-se evidente que, além das exigências físicas, a modalidade demanda considerável capacidade cognitiva, especialmente no que diz respeito à navegação. Durante as competições, a habilidade de ler e interpretar mapas, conceber estratégias e tomar decisões rápidas revela-se vital, reflexo da expertise acumulada pelos orientistas ao longo de suas experiências. O processo de planejamento intrínseco à orientação muitas vezes solicita habilidades visuoespaciais, incluindo a percepção e atenção visuoespacial. Além disso, é perceptível que essas capacidades desempenham um papel crucial na retenção e manipulação de representações mentais associadas à memória de trabalho, um componente essencial do sistema cognitivo durante a execução de tarefas mentais complexas. Essas conclusões, portanto, destacam a

interação intrínseca entre as demandas cognitivas e físicas, sublinhando a complexidade inerente à prática da orientação (Batista et al., 2020).

A atenção visuoespacial desempenha um papel fundamental no processamento da informação visual e na percepção de estímulos em movimento que aparecem em diferentes áreas do campo visual. A atenção visual no mapa, ambiente e corrida, simultaneamente, sob restrição de tempo e estresse da competição, pode resultar em um processo altamente complexo que envolve todas as percepções mencionadas acima, atenção, tomada de decisão e controle emocional. À medida que a demanda cognitiva aumenta, maior é o tempo necessário para a tomada de decisão devido às limitações do processamento da atenção visual. Estudos têm verificado que os orientistas de elite apresentam uma eficiência mais substancial nas capacidades cognitivo-perceptivas do que os orientistas não-elite e os orientistas experientes mais do que os menos experientes (Batista et al., 2020).

## 1.2 DEMANDAS COGNITIVAS DO ESPORTE

Verificamos, pois, na prática da orientação esportiva, a interação intrínseca entre as demandas cognitivas e físicas, quer seja na execução de tarefas mentais complexas, quer seja na tomada de decisões e controle emocional. Esses componentes permeiam a atividade aérea, mais intensamente requisitados nos voos de navegação, na realização de um deslocamento seguro e bem gerenciado.

A orientação espacial durante o voo é uma característica que requer atividade mental complexa do piloto com a finalidade manter a consciência situacional de posição da aeronave, por parte do operador, sempre ativa seja no solo ou no ar. Essa atividade ocorre concomitantemente com os processos de pilotagem, navegação, comunicação e controle dos aviônicos necessários ao piloto. Desta forma, é possível perceber que a orientação espacial é um componente importante no conjunto de habilidades necessárias ao voo e é um desafio intelectual para os pilotos (Kovalenko et al., 2014).

Para realizar um voo com segurança, são necessárias algumas competências e características minimamente esperadas de um piloto. Em acordo com a Organização da Aviação Civil Internacional (ICAO), pede-se o gerenciamento manual do voo, tomada de decisões e solução de problemas, onde é possível adicionar o cheque cruzado, gerenciamento de cabine de múltiplas tarefas (Brasil, 2022).

Vencida esta preliminar, a fim de que se possa fazer o link, cabe informar, como se dá, de forma genérica, a formação dos pilotos da Força Aérea Brasileira.

### 1.3 A INSTRUÇÃO DE VOO NA AFA

Os futuros pilotos, cadetes do curso na Academia da Força Aérea (AFA), realizam a formação em regime de internato, têm instruções militares e acadêmicas e, ao final dos quatro anos, lhes é conferida a graduação de Bacharel em Administração, com ênfase em Administração Pública e de Bacharel em Ciências Aeronáuticas, com habilitação em Aviação Militar (Andrade, 2010).

Para realizar o primeiro voo, os Cadetes se dedicam, inicialmente, a estudar manuais de aeronaves e de procedimentos de voo. Ele tem que saber toda a teoria antes de começar as instruções práticas, que são realizadas no segundo e no quarto ano. O primeiro avião a ser voado é o T-25, no segundo ano, em que os cadetes aprendem as regras elementares do voo, além de fazer manobras e acrobacias. No quarto ano, é utilizado o T-27 Tucano, que voa mais rápido e mais alto. (Brasil, 2017),

O Curso Básico do T-27 Tucano, no 1º Esquadrão de Instrução Aérea da AFA, exige dedicação, empenho e foco dos cadetes aviadores do 4º ano que, ao final do período, são declarados Aspirante-a-Oficial Aviador da FAB (Brasil, 2024). O cadete aviador deve buscar atingir grau suficiente nos atributos ao qual é submetido à avaliação, dispostos em PIMO (Programa de Instrução e Manutenção Operacional), para que seja considerado apto a pilotagem militar pelos instrutores de voo da AFA e conclua o curso primário e básico de voo no 2º EIA e 1º EIA, respectivamente (Brasil, 2024).



Agência Força Aérea/©Sgt Johnson

**Figura 3** T-27 Tucano

Fonte: recuperado de AFA- Academia da Força Aérea (fab.mil.br)

A instrução aérea assume uma função de filtro entre os militares em formação, tendo suas competências avaliadas constantemente. Os cadetes instruídos que não alcançam os mínimos estabelecidos no Plano de Avaliação da AFA são desligados do Curso de Formação de Oficiais Aviadores (CFOAV), pois são considerados inaptos ao exercício da pilotagem militar em sua carreira (Moura, 2016).

Dentre as diversas fases que compõem o curso, a fase de navegação possui seus desafios: para além da pilotagem precisa ou agilidade psicomotora, requer um maior planejamento para elaboração de mapa, além de serem mais levadas em conta as habilidades de raciocínio rápido para a tomada de decisão e a orientação espacial, que precisam ser desenvolvidas previamente (Brasil, 2024).

O exercício da navegação é um trabalho complexo, pois requer a aplicação conjunta de conhecimentos prévios diversos como entendimento de legislações aeronáuticas, conhecimento e domínio dos aviônicos presentes na aeronave, cumprimento do perfil planejado de rota, capacidade de concentração contínua e iniciativa. Diferente dos voos visuais, as navegações oferecem possibilidade de alterações na rota, onde somente o bom preparo, adicionado de flexibilidade e perspicácia do piloto, oferecem uma navegação tranquila e segura (Brasil, 2024).

Durante o período de formação, é possível praticar diferentes esportes, dentre eles a Orientação. Em meio às diversas modalidades que esse esporte pode proporcionar, os cadetes praticam a Orientação Pedestre com um foco competitivo na precisão que o esporte pode proporcionar, e é uma das quatro modalidades de orientação a nível internacional, que consiste em uma navegação em pontos de ordem específica, utilizando-se de mapa e bússola, onde os pontos são ligados por uma linha contínua e, por meio de sinalética, são indicadas características do terreno onde o ponto se encontra (Aires et al., 2011).

Sendo assim, a partir do referencial teórico apresentado, a análise da semelhança entre as técnicas do esporte de orientação e as técnicas utilizadas na navegação aérea em voos da Academia da Força Aérea é de grande importância para que se possa compreender e aprimorar a habilidade de orientação espacial em ambas as áreas. Tanto no esporte de orientação quanto na navegação aérea, os praticantes precisam adquirir e desenvolver a capacidade de determinar mudanças de posição e movimento no espaço, utilizando sistemas de referência e interpretando informações visuais e sensoriais. Além disso, ambas as atividades requerem a habilidade de integrar e processar essas informações em tempo real, a fim de tomar decisões precisas e eficientes. Ao explorar as

semelhanças entre essas técnicas, é possível identificar estratégias e abordagens que podem ser aplicadas de forma interdisciplinar, promovendo um melhor desempenho e uma compreensão mais profunda dos princípios de orientação espacial em diferentes contextos. Esta análise pode contribuir para o aprimoramento do treinamento e da formação de profissionais nas áreas do esporte de orientação e da navegação aérea, resultando em benefícios tanto para a eficácia das atividades quanto para a segurança dos praticantes.

## **2 MÉTODOS DE ANÁLISE DO OBJETO DE ESTUDO**

Para a elaboração deste trabalho, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, voltada para a consulta de livros e manuais que descrevem e caracterizam o esporte de orientação, bem como apontam diversas peculiaridades inerentes ao esporte. O mesmo foi feito para analisar a criação da navegação aérea para que seja possível extrair dos documentos algumas particularidades necessárias a este tipo de voo. Segundo Antonio Carlos Gil, a pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado, sejam eles escritos ou eletrônicos, tais como livros, artigos, web sites, entre outros (Gil, 1946).

Desta maneira, para conhecer as características específicas do esporte, faz-se necessário revisão de literaturas previamente publicadas, além de artigos e documentos publicados em meio digital com referenciais importantes no meio em que está inserido. Essa metodologia é fundamental para a construção científica do trabalho através do levantamento ou revisão de obras publicadas sobre a teoria que irá orientar o trabalho científico.

Os dados obtidos para esta análise foram baseados nas notas de voo dos Cadetes Aviadores que compõem a equipe de Orientação da Academia da Força Aérea (AFA), especificamente durante o 1º Estágio de Instrução de Aviação (EIA), nos anos de 2019 a 2022. A inclusão desses dados é limitada ao 1º EIA devido às restrições enfrentadas nas fases subsequentes, particularmente no 2º EIA, que poderiam comprometer a relevância dos resultados obtidos.

A análise quantitativa dos dados foi realizada utilizando os softwares Microsoft Excel e linguagem Python, resultando na elaboração de tabelas e gráficos para apresentar de forma clara os resultados. Posteriormente, foram realizados estudos para avaliar a distribuição normal das médias aritméticas, a dispersão dos dados e a significância estatística dos resultados obtidos. Esse processo permitiu uma compreensão mais aprofundada das características e tendências apresentadas nos desempenhos dos Cadetes Aviadores ao longo dos anos analisados.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a obtenção de todos os dados, as informações e variáveis a respeito dos voos de cada cadete foram dispostas em planilha conforme mostrado na figura 4, utilizando os *softwares* Microsoft Excel e linguagem Python para que fosse possível a realização de análise descritiva das informações. Foram analisadas 8000 (oito mil) fichas de missões de voo, de cadetes do 4º ano do Curso de Formação de Oficiais Aviadores, relativas à instrução aérea ministrada pelo 1º Esquadrão de Instrução Aérea nos anos de 2019, 2020, 2021 e 2022. As notas, graduadas de 0 a 6, foram dispostas por cada missão e identificadas se o cadete em questão era praticante ou não do Esporte de Orientação.

Segundo Fávero (2017, p.11), a estatística descritiva descreve e sintetiza as características principais de um conjunto de dados por meio de tabelas, gráficos e medidas-resumo, permitindo ao pesquisador melhor compreensão do comportamento dos dados. Assim, foi realizada uma análise inicial utilizando a linguagem Python, exibindo algumas características dos dados.

**Tabela 1** Descrição das médias de nota de voo no curso do 1º EIA

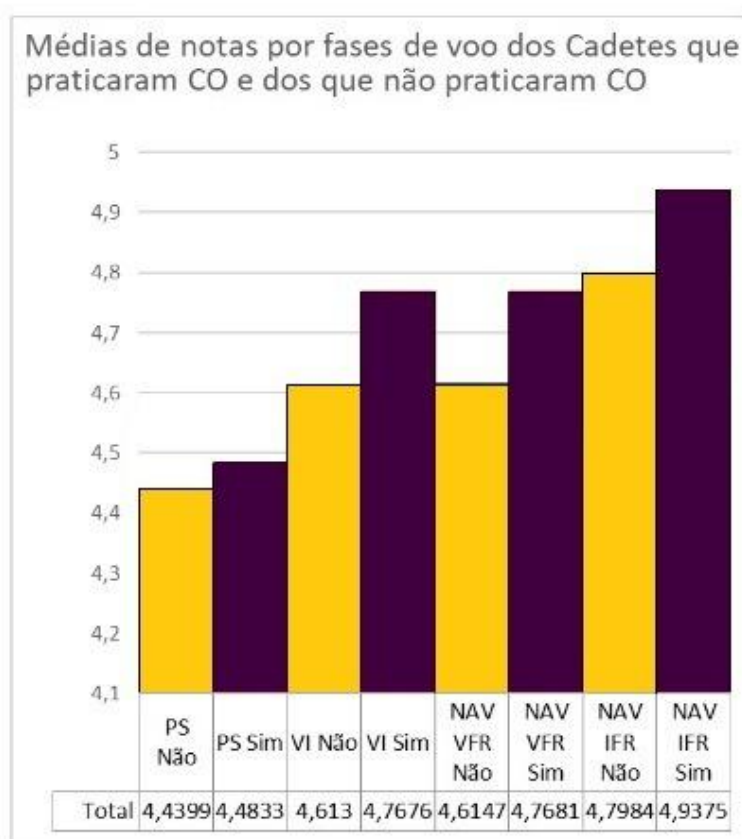
Praticantes de Orientação		Não	Sim
N		328	16
Omisso		16	328
Medida de Posição	Média	4,58	4,66
	Moda	4,64	-
	Mediana	4,58	4,66
Medidas de Dispersão	Desvio Padrão	0,23	0,19
	Variância	0,05	0,04

Fonte: elaboração própria com base em dados coletados na pesquisa

Após observação inicial de dados dispostos na Tabela 1, foi possível perceber que a média das notas de voo dos cadetes que praticaram orientação 4,66 (dp= 0,19) é maior do que a média dos que não praticaram 4,58 (dp= 0,23), considerando o mesmo período, o que evidencia uma das propostas deste trabalho.

Além da estatística já mostrada, foram realizados os cálculos das médias de notas de voo, agrupados por fases da instrução aérea, a saber: Pré-solo (PS), Navegação visual (NAV VFR), Navegação por instrumentos (NAV IFR) e Voo por instrumentos (VI). O resultado foi compilado em um gráfico de barras verticais (Gráfico 1), onde, no eixo vertical, temos as notas de voo graduadas e, no eixo horizontal, as fases de voo divididas entre praticantes da CO (barras roxas) e não praticantes (barras amarelas).

**Gráfico 1** Médias de notas de voo



Fonte: elaboração própria com base nos dados coletados

Desta forma, após observado as médias gerais do Gráfico 1, verifica-se que as médias das notas de voo dos cadetes que praticam o EO foram maiores do que as dos que não praticam em maior parte das fases do curso, excetuando-se a fase de voo noturno (NT) em que as habilidades adquiridas pelo esporte não são devidamente exploradas.

Aplicado aos dados o Teste de Welch's t, normalmente utilizado quando as duas amostras (no caso, o grupo dos praticantes do Esporte de Orientação e o grupo dos não-praticantes do EO) apresentam variações desiguais e tamanhos de amostra possivelmente desiguais, com o objetivo de testar hipóteses sobre diferenças entre até duas médias. Sendo, assim, ideal para testar a hipótese (nula) de que duas populações têm médias iguais. Esses testes são frequentemente chamados de testes t “não pareados” ou de “amostras independentes”, pois são normalmente aplicados quando as unidades estatísticas subjacentes às duas amostras comparadas não se sobrepõem (Ara et al., 2003).

A partir do teste, foi possível chegar a um “valor p”, ou seja, a probabilidade entre 0 e 1 (0 e 100%) de se observar uma diferença tão grande ou maior do que a que foi observada sob a hipótese nula.

Então, um pequeno valor de p ( $p \leq 0,05$ , ou seja, probabilidade menor ou igual a 5%) indica que há uma pequena probabilidade de que a diferença observada entre os grupos seja ao acaso. Logo, devemos rejeitar a hipótese nula de que não há diferença entre as médias e concluir que existe uma diferença significativa.

**Tabela 2** Testes aplicados para verificar relevância dos dados

Fases	Orientação	Média	Desvio	Teste de Welch's t	Valor-p	Teste F de Fisher	Valor-p	Conclusão
NAV	Sim	4,9375	0,51173	-2,356742	0,020617	4,747959	0,029483	Possui diferenças significativas
IFR		00	0					
	Não	4,7983	0,55848					
		71	0					
NAV	Sim	4,7681	0,62178	-1,994132	0,049728	3,516816	0,060949	Possui diferenças significativas
VFR		16	4					
	Não	4,6146	0,66541					
		66	5					

PS	Sim	4,4833 33	0,78729 4	-0,723583	0,470185	0,558620	0,454863	Não possui diferenças significativas
	Não	4,4399 01	0,75962 2					
VI	Sim	4,7676 35	0,58090 3	-4,023005	0,000075	14,285274	0,000159	Possui diferenças significativas
	Não	4,6130 49	0,62218 1					

Fonte: elaboração própria com base em dados coletados na pesquisa

Aplicado também o Teste F de Fischer para verificar se as duas variâncias são iguais ou diferentes. Para isso, obtêm-se o valor de “F calculado”, que nada mais é que a razão entre o quadrado médio do tratamento e do resíduo. Em outras palavras, tem como objetivo testar se a variável da linha e a variável da coluna são independentes. Neste caso, se as duas variâncias forem próximas, teremos uma estimativa de F próximo de 1.

A distribuição F pode ser aplicada em testes estatísticos para comparar modelos diferentes. Por exemplo, ao comparar a performance de dois algoritmos de aprendizado, um teste F pode ser utilizado para determinar se as diferenças entre suas saídas são estatisticamente significativas.

Assim, se, em nosso estudo, obtivermos uma significância menor do que 0,05 (" $p > 0,005$ "), assumimos que há uma probabilidade de apenas 5% de que a diferença encontrada no estudo não seja verdadeira, apesar de, estatisticamente, ter sido assim demonstrada. Após aplicado o teste, chegou-se, para cada média de cada grupo (01 e 02) por fase de instrução, a um Valor p que estabelece a probabilidade entre 0 e 1 (0 e 100%) de se observar uma diferença tão grande ou maior do que a que foi observada sob a hipótese nula.

Com base nos resultados obtidos a partir da Tabela 2 e da aplicação do teste T de Welch, podemos afirmar que as discrepâncias nas médias entre as fases de Navegação Instrumento (NAV IFR) e Voo por Instrumento (VI) são estatisticamente significativas, com um valor de  $p < 0,05$ . Esses achados sustentam a conclusão de que as diferenças observadas entre essas fases de voo são sólidas e consistentes, com uma confiança estatística superior a 95%.

Com base nessa observação, é possível sugerir que o voo por instrumento, presente tanto nas fases de Voo por Instrumento (VI) quanto de Navegação por Instrumento (NAV IFR), pode ter contribuído para a divergência nas médias entre essas duas fases para os cadetes que praticaram o Esporte de Orientação. Isso ocorre devido à natureza do voo por instrumento, que demanda mais habilidades cognitivas e menos habilidades psicomotoras, alinhando-se assim com o foco de pesquisa deste estudo.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base nos resultados do teste T de Welch, podemos inferir que os atributos fundamentais para abordar os problemas estudados neste trabalho foram identificadas nas fases do treinamento em que o voo por instrumento é mais atuante. Após análise inicial, é possível perceber uma maior maturidade cognitiva que tanto o voo por instrumentos quanto o voo de navegação requerem, incluindo gerenciamento de múltiplas tarefas, tomada de decisão sob pressão e habilidades de raciocínio espacial, bastante semelhantes às requeridas pelo esporte.

Embora os resultados das análises estatísticas validem a hipótese proposta pelo trabalho, é importante ressaltar a necessidade de uma compreensão mais abrangente das especificidades de cada fase de voo. Isso inclui uma análise das características necessárias do Cadete em cada etapa como forma de melhorar a descrição da amostra de dados e obter resultados mais conclusivos.

A quantidade limitada de horas de voo que eles têm à disposição é um fator que dificulta a formação aérea do cadete quando comparado à formação civil. Essa falta de experiência pode afetar consideravelmente a segurança de voo quando analisado o desenvolvimento das habilidades e experiência na atividade aérea. Portanto, é possível considerar, como fator contribuinte para a redução de acidentes aeronáuticos, o crescimento cognitivo dos Cadetes Aviadores, principalmente no que tange à capacidade de tomar decisões em situações de alta pressão.

Com base nas análises estatísticas realizadas e nos testes aplicados aos dados coletados, fica evidente uma variação considerável nas notas de voo, com os praticantes de Orientação apresentando notas levemente superiores ao longo do estudo. Esses resultados inicialmente sustentam as relações teóricas observadas em pesquisas anteriores sobre navegação aérea, esporte de orientação e habilidades cognitivas no aprendizado da pilotagem, fornecendo assim uma base sólida para investigações futuras sobre a utilidade do Esporte de Orientação no ensino da pilotagem na Academia da Força Aérea.

Além disso, é relevante destacar a possibilidade de um estudo futuro que analise como a prática do Esporte de Orientação influencia o aspecto físico dos Cadetes, trazendo benefícios como melhora na saúde mental, qualidade do aprendizado, qualidade do sono, entre outros. Essas características ressaltam a importância de considerar tanto os aspectos cognitivos quanto físicos na formação dos Cadetes Aviadores, sugerindo uma abordagem abrangente para promover seu desempenho e bem-estar global.

### **Agradecimentos**

Por fim, quero expressar meus sinceros agradecimentos a todos que tornaram possível a realização deste trabalho. Primeiramente, agradeço a Deus, o Alfa e Ômega, o princípio e o fim de tudo, a principal fonte de sabedoria e do verdadeiro conhecimento, o inspirador e guia dos meus passos, a 'lâmparina para os meus pés e luz para os meus olhos'.

Aos meus familiares, que se dedicaram incessantemente em me ajudar, oferecendo o suporte em todas as demandas para que este trabalho pudesse ser concluído com sucesso.

À 1º Ten QOCON MDS Paula Parisi Hodniki, pela paciência e dedicação inquestionáveis empregadas no objetivo de transformar uma simples ideia em um trabalho digno de ser apresentado e avaliado, através de observações sempre pertinentes, correção de desvios de rota e orientações precisas e indispensáveis.

Ao Professor Doutor André Gonçalves, docente da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica, pelas opiniões e auxílio inestimável no direcionamento e formatação deste trabalho.

Por fim, à Divisão de Operações Aéreas, representada pelo Ten Cel Av Marcelo Resende, pelo profissionalismo na disponibilização dos dados necessários em tempo hábil, sem os quais a realização deste trabalho não teria sido possível.

## REFERÊNCIAS

AIRES, Antônio et al. **Orientação desporto com pés e cabeça**. 2011.

ANDRADE, Rodrigo Silva de. **A análise da avaliação na instrução aérea na Academia da Força Aérea**. 2010. 27f. Rio de Janeiro. Disponível em: [https://redebria.direns.aer.mil.br/index.php?codigo\\_sophia=63699](https://redebria.direns.aer.mil.br/index.php?codigo_sophia=63699). Acesso em: 27 mai. 2024.

ARA, Amilton Braio; MUSETTI, Ana Villares; SCHNEIDERMAN, Boris. **Introdução à estatística**. Editora Blucher, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 6023**: informação e documentação – referências – elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2018 [2020].

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 14724**: informação e documentação – trabalhos acadêmicos – apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

BATISTA, Mayara Maciel et al. **Physiological and cognitive demands of orienteering: a systematic review**. *Sport sciences for health*, Milão, v. 16, n. 4, p. 591–600, dez. 2020. DOI: 10.1007/s11332-020-00650-6 Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11332-020-00650-6>. Acesso em: 28 fev. 2023

BOGA, Steve. **Orienteering**: The Sport of Navigating with Map and Compass. Stackpole books, 1997.

BRASIL, Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), Organismos Internacionais. **Organização da Aviação Civil Internacional (ICAO)**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/internacional/organismos-internacionais/organizacao-da-aviacao-civil-internacional-oaci>. Acesso em 10 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Academia da Força Aérea. **Manual de Instrução de Voo T27-M**. Pirassununga Academia da Força Aérea, 2024.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Comando Geral de Pessoal. Academia da Força Aérea. Divisão de Operações Aéreas. **Programa de Instrução e Manutenção Operacional da Academia da Força Aérea**. 2024.

CBO. Confederação Brasileira de Orientação (Santa Maria - RS). **O que é Orientação**. 2011. Disponível em: <http://www.cbo.org.br/site/institucional/orientacao.php>. Acesso em: 01 JUL 2023

CLUBE DE ORIENTAÇÃO DO CENTRO. **Técnicas Elementares de Orientação**. Disponível em: [https://www.coc.pt/textos/tecnicas\\_elementares\\_de\\_orientacao.pdf](https://www.coc.pt/textos/tecnicas_elementares_de_orientacao.pdf). Acesso em: 01 JUL 2023

FÁVERO, Luiz Paulo; BELFIORE, Patrícia. **Manual de análise de dados**: estatística e modelagem multivariada com Excel®, SPSS® e Stata®. Elsevier Brasil, 2017.

FORÇA Aérea Brasileira. Dia do Aviador - **Saiba como é a formação do aviador da Força Aérea Brasileira** [online]. Disponível em: <<https://abrir.link/heYIM>>. Acesso em: 01 JUL 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017. Biblioteca AFA: 001.4 G463c

HEIN, Guenter Wolfgang. Status, perspectivas e tendências da navegação por satélite. *Satellite Navigation*, v. 1, p. 22, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1186/s43020-020-00023-x>.

KENDAL, Brian. **The beginnings of air radio navigation and communication**. *The Journal of Navigation*, v. 64, n. 1, p. 157-167, 2011.

KOVALENKO, Pavel; KAREVA, Rumyana; TANEV, Daniel. GENETIC ASPECTS OF PILOTS' SPATIAL ORIENTATION. **The Polish Journal of Aviation Medicine and Psychology**, v. 20, n. 3, p. 5, 2014.

MAGNUS, Edes; CAMARGO, Monique. **A Contribuição da Educação Física para o desenvolvimento dos Aspectos Físico, cognitivo e psicossocial junto à educação infantil**. Efdesportes.com, Buenos Aires, ano 172, set. 2012.

MOURA, Gabriel B. O. H. **Alternativas de treinamento para desenvolvimento do atributo múltiplas tarefas na pilotagem militar**. Curso de Pós-Graduação em Ciências Aeroespaciais da Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2016.

PASSINI, Carlos Giovanni Delevati; DANTAS, Mário. **Disciplina de orientação e o currículo de educação física do ensino superior**. Uma inclusão necessária. Artigo Científico, Universidade Vale do Rio Verde, 2003.

PICARDO, Joaquim et al. **Análise do Desempenho de Atletas no Esporte de Orientação**, 2018.

ROSA, Roberto; BRITO, Jorge Luis Silva. **Introdução ao geoprocessamento**. UFU: Apostila. Uberlândia, 2013.

SILVA, Marco Antonio Ferreira Da. **Esporte Orientação: Conceituação, Resumo Histórico E Proposta Pedagógica Interdisciplinar para o Currículo Escolar**. 2011.