



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2023

FERNANDO FONTES **METRING**, Cap Av

**Os benefícios da atividade de corrida de orientação para pilotos da aviação de
asas rotativas**

Rio de Janeiro

2023

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2023

FERNANDO FONTES **METRING**, Cap Av

**Os benefícios da atividade de corrida de orientação para pilotos da aviação de
asas rotativas**

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Liderança com Ênfase em Gestão no COMAER.

Linha de Pesquisa: Preparo da Força Aérea
Orientador: Márcio Henrique Teixeira de Souza, Ten Cel Av

Rio de Janeiro

2023

FERNANDO FONTES **METRING**, Cap Av

**Os benefícios da atividade de corrida de orientação para pilotos da aviação de
asas rotativas**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da
Aeronáutica.

Aprovado por:

Márcio Henrique **Teixeira** de Souza, Ten Cel Av
EAOAR

Carlos **Eduardo** José da Silva, Ten Cel Esp Av
EAOAR

Rio de Janeiro

2023

RESUMO

Com o desenvolvimento de novas tecnologias embarcadas para aeronaves, a prática de navegação aérea deixou de ser realizada com mapa e bússola para ser realizada primariamente pelas máquinas, cabendo aos pilotos apenas seu gerenciamento. Nesse sentido, tem sido notável que os pilotos que retornam para dar instrução aérea no Curso de Especialização Operacional da Aviação de Asas Rotativas (CEOAR), chegam sem prática e confiança para realizar navegação visual com mapas físicos. Atrelado a isso, é constatado que nas guerras atuais, países tem utilizados meios para bloqueio ou falsificação de sinais dos Sistemas Globais de Navegação por Satélite (GNSS), colocando em risco a pronta-resposta de realização de navegação aérea nessas áreas. Dessa forma, a tese deste ensaio visa defender que a prática da corrida de orientação auxilia os pilotos no desenvolvimento das habilidades necessárias ao voo de Navegação à Baixa Altura (NBA). Assim sendo, o primeiro argumento expõe que a prática da corrida de orientação melhora a interpretação de mapas. Em adição, um segundo argumento é de que a prática da corrida de orientação desenvolve a tomada de decisão sob pressão. Por fim, este trabalho mostra que a prática de corrida de orientação pode ser uma solução simples e eficaz para manter os meios da Força Aérea Brasileira disponíveis para compor forças de pronto emprego, em condições de atuar em qualquer ambiente operacional, visto que, todas as aviações da FAB voarão NBA em tempos de conflito, garantindo assim vantagens táticas e assegurando a soberania do espaço aéreo das tropas brasileiras.

Palavras-chave: Corrida de orientação. Leitura de mapa. Tomada de decisão. Piloto de helicóptero. Navegação à Baixa Altura.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, segundo a Concepção Estratégica Força Aérea 100, um aspecto essencial para o futuro da Força Aérea Brasileira (FAB) é reconhecer que suas aeronaves necessitam permanecer modernizadas, sendo necessário investimento em tecnologia de ponta para esse avanço tecnológico (BRASIL, 2018a).

Em decorrência disso, os helicópteros de sua frota estão cada dia mais modernos e questões básicas como navegação aérea com mapas físicos vem caindo em desuso, uma vez que essa aeronaves têm capacidade de voo por instrumentos e possuem recursos de navegação autônomos, onde os pilotos apenas gerenciam as máquinas.

Nesse contexto, é importante saber que a *European Union Aviation Safety Agency*, emitiu um Boletim de Informação de Segurança, alertando que, “no contexto atual da invasão russa da Ucrânia, a questão do bloqueio e/ou possível falsificação dos Sistemas Globais de Navegação por Satélite (GNSS) se intensificou em áreas geográficas ao redor da zona de conflito e outras áreas” (2022, p. 1, tradução nossa), sendo esse Boletim, revisado e ratificado em fevereiro de 2023.

Dessa forma, em um cenário de combate atual, é latente que o inimigo também se utilize de meios para interferir nos sinais GNSS, fazendo com que a tecnologia embarcada das aeronaves não seja eficaz em sua totalidade, obrigando os pilotos a utilizarem outros meios de navegação, como mapas físicos.

Posto isso, entre os anos de 2019 e 2022, este autor percebeu que a maioria dos pilotos que voltavam para dar instrução aérea no Curso de Especialização Operacional da Aviação de Asas Rotativas (CEOAR), chegavam sem domínio sobre a interpretação de mapas em missões de Navegação à Baixa Altura (NBA), apresentando dificuldades durante os voos com os alunos.

Atualmente, os pilotos dos Esquadrões operacionais raramente manuseiam mapas físicos, uma vez que suas aeronaves são modernas e contam com tecnologia embarcada para execução de navegações aéreas.

Entre esses anos, este autor verificou que os pilotos que praticavam ou que já haviam praticado corrida de orientação de forma ativa em suas vidas, possuíam maior facilidade na condução dos voos de NBA, bem como tomavam melhores decisões ao longo das navegações.

Segundo o Plano Estratégico Militar da Aeronáutica (PEMAER), a diretriz para o preparo da FAB é “Manter meios de Força Aérea disponíveis para compor forças de pronto emprego, em condições de atuar em qualquer ambiente operacional” (BRASIL, 2018b, p. 31).

Dessa forma, como a possibilidade de perda de sinais GNSS em um conflito armado é uma ameaça latente, a tese desse trabalho visa mostrar que a prática da corrida de orientação auxilia os pilotos no desenvolvimento das habilidades necessárias ao voo de NBA, mantendo-os em pronta-resposta, caso seja necessária a utilização de mapas físicos em combate.

Ademais, este trabalho usará como argumento que a prática da corrida de orientação melhora a interpretação de mapas, uma vez que os atletas passam a se habituar aos mapas, fazendo leituras precisas, conforme ganham experiência.

Além disso, como segundo argumento, será exemplificado que a prática da corrida de orientação desenvolve a tomada de decisão sob pressão, visto que os atletas passam a se adaptar com situações de estresse cognitivo, reduzindo a fadiga mental e tomando melhores decisões conforme praticam o esporte.

2 DESENVOLVIMENTO

Em uma NBA, o piloto tem como instrumentos, apenas um mapa com a rota traçada antes do voo, uma bússola e um cronômetro. A navegação é realizada de forma que o piloto passe por locais pré-determinados (pontos de controle), a fim de chegar no último ponto em um tempo pré-determinado.

Durante o voo, dois pilotos estão a bordo, sendo que, o piloto em comando terá duas principais responsabilidades: controlar o helicóptero e evitar obstáculos. O outro piloto será responsável pela navegação, devendo ser proficiente na leitura de mapas, interpretação de terreno e correlação das características do terreno com os símbolos dos mapas (ESTADOS UNIDOS, 2022).

De forma semelhante, em uma corrida de orientação, o atleta possui apenas uma bússola e um mapa sem rota traçada, a qual será planejada durante a corrida, tendo como objetivo executar o percurso da forma mais eficiente possível, com o intuito de chegar ao ponto final no menor tempo (LAM *et al.*, 2023).

Por analogia, é possível identificar a similaridade entre o esporte e a atividade de navegação aérea, já que ambos usam mapas como meio primário de navegação

no terreno. Isso leva a refletir sobre os benefícios que a prática da corrida de orientação pode trazer para os pilotos da aviação de asas rotativas da FAB.

2.1 Corrida de orientação e a habilidade no manuseio de mapa

Os mapas de orientação podem ser simples ou complexos. Nesses, existe mais informações geográficas, como características do terreno, curvas de nível, contorno das elevações, aspectos de hidrografia e menos edificações, dificultando a interpretação dos mapas por parte do atleta (YANG, 2019).

Com a prática, o corredor aprende a interpretar essas representações gráficas e correlacionar o que está no mapa com o que se apresenta no terreno, habilidade que também é primordial para o piloto de helicóptero em missão de NBA.

Nos mapas de Navegação aérea, as referências de edificações são pouco utilizadas pelos pilotos, uma vez que a altura das aeronaves em relação ao solo, dificultam a visualização dessas referências, tendo os pilotos, que se balizarem majoritariamente por referências geográficas. Dessa forma, pode-se considerar que esses mapas são, de maneira geral, classificados por Yang (2019) como complexos.

Nesse sentido, esse autor afirma que a complexidade de um mapa influencia diretamente no planejamento das rotas dos atletas e na interpretação precisa dos mapas. Portanto, quanto maior o nível de habilidade dos corredores, mais rapidamente eles conseguem interpretar e planejar suas rotas.

Ainda, com base nos estudos de Batista *et al.* (2020) é possível observar que as habilidades perceptivo-cognitivas de atletas experientes, como leitura de mapas, são primordiais para um melhor desempenho nas competições, levando diretamente a melhores escolhas e estratégias durante uma corrida, quando comparados aos atletas menos experientes.

Segundo Eccles (2002 apud BATISTA *et al.*, 2020), uma dessas habilidades é a antecipação, a qual é observada em atletas com maior nível de experiência, pois esses atletas podem adiantar a leitura dos mapas durante a corrida e resolver problemas de navegação antes de chegar aos pontos de controle.

Nesse sentido, em uma NBA, um navegador também deve ser rápido em observar e avaliar as diferenças entre uma posição adiantada ou atrasada na rota, devendo fazer correções para manter o curso desejado assim que possível, uma vez

que pequenos erros podem se acumular, resultando na desorientação da tripulação (ESTADOS UNIDOS, 2018).

Embora existam diversas técnicas para desenvolver habilidades necessárias ao esporte, segundo Macquet (2012 apud BATISTA *et al.*, 2020), a grande diferença no desempenho do atleta experiente em relação ao menos experiente é o longo período de preparação específica, diretamente ligado ao tempo de envolvimento com prática de orientação, sendo vital para a aquisição de habilidades cognitivas.

Dessa forma, o simples fato de se praticar a corrida de orientação já é de extrema importância para um piloto de combate, uma vez que a prática por si só é a maior influenciadora na questão de aquisição e desenvolvimento de competências na orientação, conseqüentemente, na manipulação e interpretação de mapas.

Nesse sentido, essas questões sustentam o argumento de que a prática da corrida de orientação melhora a interpretação de mapas, corroborando com a tese de que a prática da corrida de orientação auxilia os pilotos no desenvolvimento das habilidades necessárias ao voo de navegação à baixa altura.

2.2 Corrida de orientação e a tomada de decisão sob pressão

Durante uma NBA, por vezes, é necessário que o navegador oriente o outro piloto a reposicionar a aeronave na rota, em virtude de desvios não intencionais, ajustando a velocidade, em virtude de atrasos ou adiantamentos no tempo de voo planejado, ou mesmo, caso não identifique um ponto de controle, decidindo rapidamente em curvar para o próximo trecho da navegação.

Tudo isso acontece de maneira muito dinâmica no voo e, caso as decisões não sejam tomadas rapidamente e a todo instante, a soma dos erros pode levar à não conclusão da missão e conseqüentemente uma tensão dentro da cabine.

O voo de alta velocidade no ambiente de baixa altitude apresenta alta carga de trabalho e alto risco. Nesse contexto, a abundância de tarefas pode sobrecarregar rapidamente um piloto antes que haja uma consciência clara do perigo latente ao qual está exposto (ESTADOS UNIDOS, 2021).

De maneira semelhante ao que ocorre no voo de NBA, Lam *et al.* (2023), exemplificam que perder um ponto de controle durante a competição leva à desclassificação, desse modo, os corredores devem manter um alto nível de

concentração, atrelado a tomadas de decisões constantes ao longo da corrida, gerando carga de fadiga mental.

Segundo esses autores, a fadiga mental é evidenciada pela incapacidade de manter a concentração e processar informações para a tomada de decisão de forma eficiente e eficaz após um período prolongado de atividade cognitiva.

Em campeonatos, a pressão do ambiente competitivo gera um aumento de cortisol, o qual indica uma experiência de estresse e/ou esforço físico, diminuindo processos cognitivos e mostrando uma relação negativa com o desempenho do atleta, influenciando na tomada de decisão, na atenção e memória (ROBAZZA *et al.*, 2018). Nesse sentido, é desejável estimular ocasiões como essas para que o atleta passe a se adaptar com tais sensações, conforme ele pratica orientação.

Além disso, a sobrecarga física e/ou cognitiva também pode levar a erros na leitura do mapa e escolha incorreta de rota. Dessa forma, o treinamento de orientação com alta intensidade e qualidade técnica foi considerado o elemento chave na adaptação à fadiga mental, pois o atleta passa a se acostumar com o aumento do estresse cognitivo e conseqüentemente tomar melhores decisões com a prática do esporte (LAM *et al.*, 2023).

Esse ponto é relevante, pois fazer com que os pilotos se familiarizem com situações de estresse e fadiga mental durante as corridas de orientação, também fará com que lidem melhor com situações similares em voo, desenvolvendo habilidades de tomada de decisão.

Nesse sentido, é possível afirmar que a prática da corrida de orientação desenvolve a tomada de decisão sob pressão, corroborando com a tese de que a prática da corrida de orientação auxilia os pilotos no desenvolvimento das habilidades necessárias ao voo de NBA.

3 CONCLUSÃO

É certo que a utilização de meios para falsificação e bloqueio de sinais GNSS tem sido uma maneira de atingir o inimigo nos conflitos armados atuais, dessa forma, deve ser estimulado nos pilotos da FAB o desenvolvimento da habilidade de se orientar no terreno com mapas físicos, uma vez que a capacidade de pronta-resposta frente a uma ameaça inimiga é essencial.

Ademais, é notável que as atividades da corrida de orientação e voo de navegação a baixa altura são similares em diversos aspectos, principalmente no quesito da utilização de mapa físico para navegação.

No primeiro argumento foi exposto que atletas experientes, conseguem interpretar com rapidez mapas complexos, bem como têm habilidade percepto-cognitiva superior a atletas inexperientes. Além disso, foi exposto que o principal fator para um indivíduo desenvolver competências da navegação com mapas é o simples fato de se praticar a corrida de orientação.

Uma vez que o navegador deve ser proficiente na leitura de mapas, interpretação de terreno e correlação das características do terreno com os símbolos dos mapas, a prática de orientação é uma ferramenta poderosa para terem mais facilidade e segurança nas missões de NBA, corroborando com o argumento que a prática da corrida de orientação melhora a interpretação de mapas.

A alta carga de fadiga mental e a constante tomada de decisões são comuns na corrida de orientação, sendo visto no segundo argumento de que o voo a baixa altitude também apresenta alta carga de trabalho e alto risco para os pilotos.

Assim sendo, foi evidenciado que para desenvolver uma tomada de decisão sob pressão mais acurada, o treinamento de orientação deve conter uma alta intensidade e alta qualidade técnica, fazendo com que os pilotos se adaptem ao lidar com o estresse, reduzindo a fadiga mental nas navegações e conseqüentemente tomando as melhores decisões, corroborando com o argumento de que a prática da corrida de orientação desenvolve a tomada de decisão sob pressão.

Desse modo, é possível afirmar que a prática da corrida de orientação auxilia os pilotos no desenvolvimento das habilidades necessárias ao voo de navegação à baixa altura.

Além disso, tal atividade é um meio simples e eficaz de manter as equipagens em permanente prontidão, conforme definido no PEMAER, uma vez que estarão em condições de navegar em um ambiente de combate desprovido de sinais GNSS.

Por fim, a prática da corrida de orientação, desde que periódica e institucionalizada, beneficiará todas as aviações da Força Aérea Brasileira, uma vez que, em situação de conflito, o voo de navegação à baixa altura será essencial a todos, pois é o elemento que garante a surpresa, evita detecções ou interceptações inimigas, facilita a incursão em terreno da força oponente, entre outras vantagens táticas, assegurando a soberania do espaço aéreo para as tropas brasileiras.

REFERÊNCIAS

BATISTA, M. M. *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.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Portaria GABAER nº 1.597/GC3, de 10 de outubro de 2018. Aprova a reedição da Concepção Estratégica - Força Aérea 100 (DCA 11-45). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 180, f. 11265, 15 out. 2018.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Portaria GABAER nº 2.102/GC3, de 18 de dezembro de 2018. Aprova a reedição do Plano Estratégico Militar da Aeronáutica (PCA 11-47). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 222, f. 14766, 20 dez. 2018. Disponível em: <https://www.fab.mil.br/Download/arquivos/pemaer.pdf>. Acesso em: 1 abr. 2023.

ESTADOS UNIDOS. Departamento da Defesa. **Flight Training Instruction, Low Altitude Training (LAT)**. Washington, 2021. Disponível em: <https://www.cnatra.navy.mil/local/docs/pat-pubs/P-912.pdf>. Acesso em: 1 abr. 2023.

ESTADOS UNIDOS. Departamento da Defesa. **Flight Training Instruction, Navigation Advanced Phase, TH-57**. Washington, 2022. Disponível em: <https://www.cnatra.navy.mil/local/docs/pat-pubs/P-428.pdf>. Acesso em: 1 abr. 2023.

ESTADOS UNIDOS. Departamento da Defesa. **Air Force Pamphlet 11-216 (AFPAM11-216)**. Washington, 2018. Disponível em: https://static.e-publishing.af.mil/production/1/af_a3/publication/afpam11-216/afpam11-216.pdf. Acesso em: 1 abr. 2023.

EUROPEAN UNION AVIATION SAFETY AGENCY. **Safety Information Bulletin Nº 2022-02**, Cologne, 2022. Disponível em: <https://www.easa.europa.eu/en/sib-2022-02>. Acesso em: 28 fev 2023.

EUROPEAN UNION AVIATION SAFETY AGENCY. **Safety Information Bulletin Nº 2022-02R1**, Cologne, 2023. Disponível em: <https://ad.easa.europa.eu/ad/2022-02R1>. Acesso em: 28 fev 2023.

LAM, H. *et al.* International orienteering experts' consensus on the definition, development, cause, impact and methods to reduce mental fatigue in orienteering: A delphi study. **Journal of Sports Sciences**, [S. l.], p. 1–13, fev. 2023. DOI: 10.1080/02640414.2023.2177027. Disponível em: <https://www-tandfonline.ez422.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1080/02640414.2023.2177027>. Acesso em: 4 mar. 2023.

LIU, Y. Visual search characteristics of precise map reading by orienteers. **PeerJ**, [S. l.], v. 7, n. e7592, p. e7592, ago. 2019. DOI: 10.7717/peerj.7592. Disponível em: <https://peerj.com/articles/7592/>. Acesso em: 4 mar. 2023.

ROBAZZA, C. *et al.* Psychophysiological responses of junior orienteers under competitive pressure. **PLoS ONE**, São Francisco, v. 13, n. 4, p. e0196273, abr. 2018. DOI: 10.1371/journal.pone.0196273. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0196273>. Acesso em: 4 mar. 2023.