



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 3/2023

FRIEDRICH MAIA JOSÉ **FRÓES**, Cap Av

Guia prático de exercícios físicos voltados para o piloto do 7^o/8^o Grupo de Aviação: uma necessidade.

Rio de Janeiro

2023

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 3/2023

FRIEDRICH MAIA JOSÉ **FRÓES**, Cap Av

Guia prático de exercícios físicos voltados para o piloto do 7^o/8^o Grupo de Aviação: uma necessidade.

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: Gestão de Pessoas e Segurança de voo

Orientador: **Danilo** Bichir, Cap Inf

Rio de Janeiro

2023

FRIEDRICH MAIA JOSÉ **FRÓES**, Cap Av

Guia prático de exercícios físicos voltados para o piloto do 7^o/8^o Grupo de Aviação: uma necessidade.

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

Aprovado por:

André da Costa Gonçalves, Prof. Dr.
EAOAR

Danilo Bichir, Cap Inf
EAOAR

Rio de Janeiro

2023

RESUMO

Atualmente, os pilotos de helicóptero do Esquadrão Harpia da Força Aérea Brasileira (FAB), desempenham um papel fundamental na integração do território e apoio às comunidades locais na Amazônia Ocidental. Dadas as características fisiológicas a que estão expostos os pilotos de helicóptero, somadas à aeronave operada por eles e o vasto cenário amazônico que operam, esses pilotos estão submetidos a demandas físicas e cognitivas excepcionais, resultando em queixas cada vez mais comuns de lombalgias, afetando sua saúde e atenção durante o voo. Uma vez que o Teste de Aptidão de Condicionamento Físico da FAB não atende às necessidades específicas dos pilotos do Harpia, este trabalho propõe a criação de um guia prático de exercícios físicos específicos para esses pilotos, com foco no fortalecimento da musculatura do core, aumentando a resistência deles aos longos voos realizados numa aeronave não automatizada, em posição anti-ergonômica, com alta vibração e por períodos prolongados de tempo. Esses exercícios protegerão a saúde dos pilotos, reduzindo a incidência de lombalgias, diminuindo as indisponibilidades devido a problemas médicos, além de fortalecer suas capacidades de atenção nos voos. Essa medida contribuirá sobremaneira para a total execução das missões as quais participa o Esquadrão Harpia, incrementando ainda a segurança aérea dessas operações. Em última análise, aprimorará a segurança operacional das missões realizadas pela Força Aérea na região Amazônica, bem como contribuirá para a integração nacional promovida pela FAB. Futuramente, esse guia prático de exercícios físicos poderá ser estendido a todos os tripulantes de helicópteros H-60L da Força Aérea.

Palavras-chave: Lombalgia. Musculatura do Core. Indisponibilidade Médica. Capacidade de Concentração. Segurança Operacional.

1 INTRODUÇÃO

A Força Aérea Brasileira (FAB) tem a missão institucional de manter a soberania do espaço aéreo e integrar o território nacional, com vistas à defesa da pátria (BRASIL, 2018). Para isso, o Esquadrão Harpia, Unidade Aérea de Asas Rotativas (UAe) da FAB, desempenha um papel fundamental, especialmente na integração do território.

Por ser o único Esquadrão de Helicópteros da FAB na Amazônia Ocidental, é frequentemente chamado para prestar apoio às populações ribeirinhas e às comunidades indígenas da região. Além disso, muitas das operações na região Amazônica, diferentemente das realizadas nas demais regiões do Brasil, envolvem muitos voos a baixa altitude e locais de pouso extremamente complexos, em que o rotor principal dista apenas 2 metros das árvores, gerando grande risco de colisão.

Essas condições operacionais únicas impõem demandas físicas e cognitivas excepcionais ao piloto de helicóptero do Esquadrão Harpia, sujeitando-o a alto nível de estresse físico e mental, o que inevitavelmente afeta sua saúde. Como resultado dessa intensa exigência física, tornou-se cada vez mais comum queixas de lombalgias, que são dores na região lombar, levando os pilotos a afastamentos médicos. Além disso, a dor lombar também pode levar à perda de atenção durante o voo, especialmente em momentos críticos como o pouso e a decolagem, impactando a segurança da operação.

Nesse contexto, os pilotos dessa UAe utilizam, principalmente, o Teste de Aptidão de Condicionamento Físico (TACF) como parâmetro para suportar as demandas físicas exigidas pelo voo no Esquadrão Harpia, o que tem se mostrado insuficiente para evitar o surgimento da lombalgia.

Assim, este trabalho defende a criação de um guia prático de exercícios físicos de fortalecimento do core para os pilotos do 7º/8º Grupo de Aviação (GAv), contribuindo sobremaneira para o cumprimento da missão desse Esquadrão.

Dessa forma, defende-se que esse guia irá contribuir para a redução das dores lombares nos pilotos de helicópteros do Esquadrão Harpia, reduzindo, conseqüentemente, a indisponibilidade de seus pilotos.

Por fim, argumentar-se-á que a criação desse guia contribuirá para prevenir a perda de atenção dos pilotos, causada pelas algias lombares que os afetam, durante os voos.

2 DESENVOLVIMENTO

A FAB possui cinco esquadrões de Asas Rotativas, nominados Harpia, Pantera, Pelicano, Falcão e Puma. O helicóptero operado pelos Esquadrões Harpia, Pantera e Pelicano é o H-60L, o qual não possui automação, ainda sendo analógico, diferentemente do utilizado pelos Esquadrões Falcão e Puma, sendo dotado das mais modernas tecnologias embarcadas, possibilitando que o piloto somente necessite guarnecer os comandos no momento da decolagem e pouso.

Dada a ausência de recursos tecnológicos nos helicópteros H-60L, os seus pilotos têm que manter as mãos e os pés nos comandos durante todas as fases do voo. Isso os obriga a permanecer em uma posição de pilotagem com o tronco rotacionado por longos períodos, gerando tensão muscular significativa e dor, o que, por sua vez, pode levar à perda de atenção durante o voo.

Não obstante, os pilotos do 7º/8º GAv realizaram, ao longo do triênio 2020 a 2022, 50% a mais de missões operacionais quando comparados com seus pares do Esquadrão Pantera (5º/8º GAv), deixando seus tripulantes muito mais suscetíveis aos efeitos adversos causados pelo longo período exposto ao voo em posição assimétrica, bem como ao elevado nível de estresse físico e psicológico que essas missões causam.

Ainda, importante salientar que o 5º/8º GAv atua majoritariamente na região sul do Brasil, onde existem diversos locais para pouso em emergência, aeródromos alternativos para desvios que se façam necessários por mau tempo e os locais designados para realização das suas missões, em sua maioria, propiciam um local adequado para o pouso da aeronave.

O Esquadrão Pelicano, por ter recebido seus helicópteros a apenas cinco anos, com um quadro de tripulantes e de aeronaves reduzidos, não será abordado nesse trabalho para efeito de comparação.

Portanto, visto o exposto, verifica-se que os pilotos do 7º/8º GAv possuem sobrecarga adicional de estresse físico e mental, quando comparados com seus pares, sendo crucial que eles mantenham um condicionamento físico adequado à realidade imposta pela operação de um helicóptero sem automação numa região tão vasta, de difícil operação e repleta de demandas à UAe, quanto a Amazônia.

Entretanto, os tripulantes atualmente baseiam sua preparação física no TACF, que envolve medições de Índice de Massa Corporal, corrida de 12 minutos, flexões

de tronco e de braço. Embora esses treinamentos sejam importantes, eles não são suficientes para preparar o corpo dos pilotos para as complexas demandas do voo de helicóptero no Esquadrão Harpia, exigindo, portanto, um treinamento físico específico voltado ao fortalecimento da região do core.

2.1 Redução da Indisponibilidade dos Pilotos

Bongers et al. (1990) identificaram a postura adotada durante o voo como o fator etiológico principal das lombalgias em pilotos de helicóptero. A posição assimétrica e estática que os pilotos são obrigados a manter por longos períodos resulta em espasmos musculares na musculatura paravertebral e aumento da pressão intradiscal.

Thuresson, Ang e Ringdal (2003) reforçaram essa visão, destacando que o voo de helicóptero proporciona condições propícias para o surgimento de dores na coluna vertebral devido à postura, à vibração intensa e à disposição dos comandos.

Dessa forma, os pilotos do 7^o/8^o GAv, ao voarem longas distâncias na Amazônia Ocidental, permanecendo por horas em uma posição pouco ergonômica, incapazes de se levantar de seus assentos e sujeitos a vibrações verticais constantes, têm o seu estado de saúde impactado de maneira negativa, resultando frequentemente em lombalgias.

Ainda, o fato do Esquadrão Harpia operar uma aeronave completamente analógica agrava ainda mais essa condição, visto que seus pilotos se veem obrigados durante todo o voo a manterem as mãos nos comandos de voo, intensificando o aparecimento da algia lombar.

A fim de exemplificar a seriedade desse problema no 7^o/8^o GAv, no ano de 2021, um dos pilotos necessitou durante uma missão operacional, reduzir a sua participação nos voos, devido a dores. Posteriormente, ficou afastado da atividade aérea por 6 meses para tratamento médico. Assim como ele, outros necessitaram se afastar, por pequenos períodos, para tratamento da algia, ou ainda, reduzir a carga de voo nas missões, sobrecarregando aos demais pilotos. Não obstante, muitos desses pilotos resistem em procurar ajuda médica com o receio de serem afastados da atividade aérea.

Para prevenir o aparecimento dessa lombalgia, diversos autores defendem que a musculatura do core seja fortalecida, proporcionando a estabilização

necessária da coluna lombar. Ainda, esse fortalecimento auxiliaria na redução da dor lombar.

Akuthota e Nadler (2004) definem o "core" como uma caixa de músculos abdominais na parte frontal, paravertebrais e glúteos na parte posterior, o diafragma como o teto e o assoalho pélvico e a musculatura da cintura do quadril como o fundo, que fornece o controle muscular necessário ao redor da coluna lombar para manter a estabilidade funcional.

Um estudo conduzido por Lima et al. (2018) demonstrou a eficácia de um programa de treinamento de estabilização do core e mobilidade do quadril na redução da percepção de dor e incapacidade física causada pela lombalgia. Essa pesquisa destacou que exercícios focados na mobilidade articular, fortalecimento da pelve e dos músculos de contenção da coluna vertebral resultaram em uma considerável melhora na dor lombar.

Yang et al. (2022) também se posicionaram sobre a importância de se ter a região do core fortalecida para o piloto suportar longos períodos sentados, enfatizando que um treinamento físico para fortalecimento desses músculos pode diminuir o risco do desenvolvimento da lombalgia.

Assim, uma vez que o piloto do 7^o/8^o GAv realiza diversas missões todo ano, em quantidade significativamente superior a seus pares, percorrendo as grandes distâncias impostas pelos voos na Amazônia, impossibilitado de se levantar por períodos prolongados de tempo, fica claro ser essencial implementar um treinamento específico que fortaleça a musculatura do core e minimize o surgimento dessas dores, evitando assim o impacto na disponibilidade desses tripulantes, contribuindo, portanto, para o cumprimento da missão da UAe.

2.2 Prevenção à perda de atenção em voo

A lombalgia recorrente é uma preocupação crítica para os pilotos de helicóptero do Esquadrão Harpia. Como já evidenciado, além de representar um desafio físico, essas dores lombares têm implicações diretas na segurança operacional. Shanahan et al. (1986) destacaram que a dor lombar pode ser extremamente distrativa durante o voo, comprometendo a atenção do piloto.

Yang et al. (2022) afirmaram que as dores lombares têm o potencial de afetar não apenas a atenção, mas também a concentração dos pilotos. Essa preocupação

é ainda mais relevante quando se consideram as complexas demandas cognitivas e motoras inerentes às operações do voo de helicóptero, nas quais a capacidade dos pilotos de manterem um alto nível de concentração é crucial para tomar decisões seguras e eficazes.

Logo, considerando o alto grau de complexidade das missões realizadas pelo Esquadrão Harpia na Amazônia, vê-se a importância de que seus tripulantes sejam capazes de se manter completamente atentos e concentrados durante todo o voo. Em diversas dessas operações, não há um único aeródromo alternativo ao destino pretendido, inexistem locais adequados ao pouso em emergência e os lugares destinados ao pouso do helicóptero, majoritariamente, são muito estreitos, tornando-se evidente a criticidade das algias lombares ao alterar o estado de atenção e concentração das tripulações, representando um risco à segurança da atividade aérea do 7º/8º GAv.

Identifica-se, então, ser necessário enfrentar um dos fatores contribuintes que promovem esse decréscimo no nível de atenção do piloto do Esquadrão Harpia, a dor lombar.

Diante dessa realidade, Akbari et al. (2008) identificaram que a estabilização e o fortalecimento muscular do core se mostraram eficientes para o alívio da dor lombar em alguns estudos que propuseram um programa de treinamento para essa região.

Yang et al. (2022) também se posicionaram sobre esse tema, afirmando que o fortalecimento dos músculos rotatores do quadril e do core, principalmente, é uma estratégia capaz de reduzir a lombalgia nos pilotos.

Dessa maneira, verifica-se que os tripulantes do 7º/8º GAv que possuem a região do core mais fortalecida estarão melhores preparados para suportar as tensões físicas do voo com mais eficiência, mantendo sua capacidade de processamento cognitivo preservada. Isso é especialmente importante em situações críticas, como enfrentar condições climáticas desafiadoras ou tomar decisões rápidas em situações de emergência.

Portanto, o fortalecimento da região do core se mostra fundamental para reduzir as dores lombares, prevenindo a perda de atenção e concentração do piloto do Harpia ao longo do voo, deixando-o melhor preparado para suportar as demandas físicas a que está submetido ao realizar longos voos numa aeronave analógica e numa região de alta complexidade, como a Amazônia. Assim, a criação

de um guia de treinamento de fortalecimento da região do core, para o piloto do 7º/8º GAv, irá prepará-lo à resistir às especificidades da operação aérea nessa UAe.

3 CONCLUSÃO

As características presentes no voo de helicóptero no Esquadrão Harpia, num cenário tão complexo como a Amazônia e numa aeronave sem automação, exigem que seus pilotos possuam um preparo físico específico para suportar as complexas demandas envolvidas nas missões dessa UAe. Entretanto, atualmente não há nenhum guia de treinamento físico próprio para essa finalidade.

Conforme visto, parte significativa dos pilotos do 7º/8º GAv sofre com algias lombares, fruto dos longos voos em posição rotacionada, da disposição dos comandos e de uma preparação física ineficiente, uma vez que o TACF tem se mostrado insuficiente para mitigar tal óbice. Assim, verificou-se que a implementação de um guia de exercícios físicos de fortalecimento do core promoverá a estabilização necessária da coluna lombar, auxiliando assim, na redução das dores lombares e reduzindo as indisponibilidades dos pilotos desse Esquadrão.

Ainda, analisou-se o poder distrativo da dor lombar sobre o piloto e as implicações na segurança operacional que ela pode causar na operação do helicóptero nas missões do Esquadrão Harpia. Desta sorte, identificou-se que a criação desse guia contribuirá para prevenir a queda de atenção dos pilotos durante o voo, aumentando a capacidade deles em se manterem concentrados, mesmo em situações críticas.

Portanto, a criação de um guia prático de exercícios físicos para os pilotos do Esquadrão Harpia, focados no fortalecimento da musculatura do core, surge como uma solução essencial para auxiliar essa UAe no cumprimento da sua missão.

Além disso, a implementação desse guia prático de exercícios físicos de fortalecimento do core poderia ser estendida a todos os tripulantes de helicópteros H-60L da Força Aérea, promovendo a saúde dos pilotos e mecânicos de voo, aumentando a segurança operacional das missões aéreas e contribuindo para o cumprimento da missão institucional da FAB.

REFERÊNCIAS

- AKBARI, A.; KHORASHADIZADEH, S.; ABDI, G. The effect of motor control exercise versus general exercise on lumbar local stabilizing muscles thickness: randomized controlled trial of patients with chronic low back pain. **Journal of back and musculoskeletal rehabilitation**, v. 21, n. 2, p. 105-112, 2008.
- AKUTHOTA, V.; NADLER, S. F. Core strengthening. Archives of physical medicine and rehabilitation. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 85, p. S82-92, 2004.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Portaria nº 1.597/GC3, de 10 de outubro de 2018, que aprova a reedição da DCA 11-45 "Concepção Estratégica – Força Aérea 100". **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 180, 15 out. 2018.
- BONGERS, P. M. et al. Back pain and exposure to whole body vibration in helicopter pilots. **Ergonomics**, v. 33, n. 8, p. 1007-1026, 1990.
- KUBE, L. C. Fisiologia da fadiga, suas implicações na saúde do aviador e na segurança na aviação. **Revista Conexão SIPAER**, v. 2, n. 1, p. 35-57, 2010.
- LIMA, V. P. et al. Pain perception and low back pain functional disability after a 10-week core and mobility training program: a pilot study. **Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation**, v. 31, n. 4, p. 637-643, 2018.
- RIBAS, P. R. **O fenômeno da fadiga central na pilotagem de helicópteros: o efeito da condição física aeróbica sobre o comportamento psicofisiológico**, 2003, 129 p. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, 2003.
- SHANAHAN, D. F.; MASTROIANNI, G. R.; READING, T. E. Back discomfort in US Army helicopter flightcrew members. In: **AGARD Conference proceedings**.
- THURESSON, M. et al. Neck muscle activity in helicopter pilots: effect of position and helmet-mounted equipment. **Aviation, space, and environmental medicine**, v. 74, n. 5, p. 527-532, 2003.
- YANG, Y. et al. Prevalence and potential risk factors for occupational low back pain among male military pilots: a study based on questionnaire and physical function assessment. **Frontiers in Public Health**, v. 9, p. 1-8, 2022.