



ACADEMIA DA FORÇA AÉREA
DIVISÃO DE ENSINO
CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS AVIADORES

SAMUEL DA SILVA LIA, Cad Av

O polo aquático como auxílio à prevenção da aerocinetose para Cadetes Aviadores

Pirassununga
2020

ACADEMIA DA FORÇA AÉREA
DIVISÃO DE ENSINO
CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS AVIADORES

SAMUEL DA SILVA LIA, Cad Av

O polo aquático como auxílio à prevenção da aerocinetose para Cadetes Aviadores

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso
de Formação de Oficiais Aviadores da Academia da
Força Aérea.

Orientador: Alberto Virgilio Boero

Pirassununga
2020

ACADEMIA DA FORÇA AÉREA
DIVISÃO DE ENSINO
CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS AVIADORES

SAMUEL DA SILVA LIA, Cad Av

O polo aquático como auxílio à prevenção da aerocinetose para Cadetes Aviadores

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso de Formação de Oficiais Aviadores da
Academia da Força Aérea.

Data de aprovação: 28/10/2020

MEMBROS COMPONENTES DA BANCA EXAMINADORA

Orientador: Alberto Virgílio Boero

Membro Titular: Denílson Carlos Ferreira Lopes

Membro Titular: 1ºTen QOAV Edson Koury do Nascimento

Pirassununga
2020

Dedico este trabalho aos meus pais que estiveram sempre me apoiando desde o início dessa jornada, com amor, admiração e carinho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família pelo enorme grau de carinho durante toda a formação, sendo sempre a minha base e meus principais incentivadores no decorrer desse longo caminho. À minha namorada pelo apoio, carinho e motivação, estando ao meu lado em todos os momentos de maiores dificuldades. Aos professores que constantemente mostraram-se dispostos a ajudar. E em especial, gostaria de agradecer ao meu mentor Alberto Boero por todos os ensinamentos e apoio prestados durante os quatro anos como Cadete na Academia da Força Aérea.

*Quando tudo tiver parecendo ir contra você,
lembre-se que o avião decola contra o vento, e
não a favor dele.*

(Henry Ford)

RESUMO

O Curso de Formação de Oficiais Aviadores, onde os Cadetes iniciam a atividade aérea logo no seu primeiro ano de formação, possui diversas dificuldades, dentre elas, a adaptação fisiológica ao voo. É comum para os Cadetes aviadores, principalmente no início, sentirem efeitos da aerocinetose, que são possíveis reações do corpo humano quando submetidos ao voo, devido à altitude e variações de direção da aeronave, causando enjoos, cefaleia, tontura, calor, sudorese, entre outros sintomas. Existem diversos estudos sobre a aerocinetose, os quais explicam seus principais efeitos e possíveis tratamentos para que pilotos possam diminuir essas situações em voo. Sendo assim, esse trabalho teve como objetivo avaliar se, a prática de polo aquático realizada pelos cadetes aviadores da Academia da Força Aérea, possui algum tipo de relevância no combate aos efeitos da aerocinetose, tendo em vista o fato de ser um esporte aquático que envolve diversos deslocamentos e movimentos na água que podem se assemelhar as situações e variações ocorridas em voo. Para tal, foram realizadas pesquisas bibliográficas a respeito de trabalhos e pesquisas anteriores buscando entender se há alguma relação de tal prática com a prevenção dos efeitos fisiológicos causados pela atividade aérea, chegando-se à conclusão de que a prática deste esporte aquático pode servir como um meio auxiliar de prevenção da aerocinetose.

Palavras-chave: Aerocinetose. Tratamento. Polo Aquático.

ABSTRACT

The training course for aviation officers, where the cadets begin their aerial activity in their first year of training, has several difficulties, among them, the physiological adaptation to flight. It is common for aviation cadets, especially at the beginning, to experience the aerocinetosis, which are possible reactions of the human body when subjected to flight, due to altitude and variations in the direction of the aircraft, causing nausea, headache, dizziness, heat, sweating, among other symptoms. There are several studies about aerocinetosis, which explain its main effects and possible treatments so that pilots can reduce these situations in flight. Therefore, this work aims to evaluate if the water polo practice performed by aviation cadets of the Air Force Academy, has some type of relevance in combating this motion sickness, in view of the fact that it is a water sport that involves several displacements and movements in the water that can resemble the situations and variations that occurred in flight. To this end, bibliographic researches were carried out regarding previous works and researches trying to understand if there is any relationship between this practice and the prevention of physiological effects caused by aerial activity, reaching the conclusion that the practice of this sport can serve as an auxiliary means of prevention of aerocinetosis.

Key-words: Aerocinetosis. Treatment. Water polo.

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1-	CORPO DE CADETES DA AERONÁUTICA.....	14
FIGURA 2 -	AERONAVE T-25.....	16
FIGURA 3-	AERONAVE T-27.....	16
FIGURA 4 -	QUADRA FLUTUANTE DE POLO AQUÁTICO.....	24
FIGURA 5-	PERNADA ALTERNADA OU EGGBEATER.....	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFA	Academia da Força Aérea
CBDA	Confederação Brasileira de Desportos Aquáticos
CCAer	Corpo de Cadetes da Aeronáutica
CFOAV	Curso de Formação de Oficiais Aviadores
CFOINF	Curso de Formação de Oficiais de Infantaria
CFOINT	Curso de Formação de Oficiais Intendentes
DE	Divisão de Ensino
EIA	Esquadrão de Instrução Aérea
FAB	Força Aérea Brasileira
FINA	Federação Internacional de Natação
PIMO	Programa de Instrução e Manutenção Operacional

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
JUSTIFICATIVA	12
OBJETIVO	13
METODOLOGIA	13
2 ACADEMIA DA FORÇA AÉREA	14
2.1 CADETES AVIADORES.....	15
2.2 PRÁTICA DE ESPORTES NA AFA	17
3 AEROCINETOSE	19
3.1 DEFINIÇÃO	19
3.2 SINTOMAS	19
3.3 INCIDÊNCIAS DA AEROCINETOSE NOS CADETES AVIADORES.....	20
3.4 TRATAMENTOS	21
4 POLO AQUÁTICO	22
4.1 HISTÓRIA	22
4.2 CARACTERÍSTICAS DO ESPORTE	23
4.3 TREINAMENTOS DOS ATLETAS.....	25
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

A Academia da Força Aérea (AFA), sediada em Pirassununga-SP, tem como principal missão formar os futuros líderes da Força Aérea Brasileira (FAB), através dos cursos de formação de Oficiais Aviadores (CFOAV), Intendentes (CFOINT) e de Infantaria (CFOINF). Todos os cursos possuem disciplinas e atividades específicas voltadas para a sua formação. Dessa forma, é na AFA que os Cadetes Aviadores começam a ter suas primeiras instruções aéreas, atividade que exige bastante estudo e dedicação do Cadete.

Após muito estudo e preparação, os cadetes são submetidos a provas técnicas sobre a aeronave e também sobre os procedimentos a serem realizados, para só então dar início aos primeiros voos. E já nesse início, é comum que muitos cadetes acabam tendo enjoos em voo, sendo posteriormente, encaminhados a consultas com Médicos especializados em medicina aeroespacial. Já foram realizados estudos buscando a prevenção dos efeitos da aerocinetose, e estes, são obtidas por realização de dietas ricas em glicídios e pobre em lipídios, utilização de gengibre, tratamentos com acupuntura e através de dessensibilização, que ocorrem através de atividades físicas, como treinamentos em cama elástica e exercícios em meio aquático.

A partir disso, este trabalho tem como foco o estudo visando entender se a prática de polo aquático, realizada pelos cadetes aviadores, possui algum tipo de influência na adaptação fisiológica e na atividade aérea, tendo em vista que, segundo Bezerra (2014), em pesquisa realizada com 186 Cadetes aviadores, 112 disseram ter sido diagnosticados com aerocinetose, representando 60,2%, apresentando sintomas como: sonolência, cefaleia, vertigem, baixa capacidade de decisão, perda de acuidade visual, etc.

Na Academia da Força Aérea, os cadetes aviadores até o ano de 2018 realizavam o início da atividade aérea no seu segundo ano de formação e, atualmente, é realizado no primeiro ano. Observou-se que cadetes possuíam tais sintomas em voo e, ao serem encaminhados aos médicos de esquadrão, médicos responsáveis pela saúde dos pilotos, que possuem estudos específicos sobre a medicina aeroespacial, recebiam como um dos meios de tratamento, o incentivo à prática de exercícios de cambalhotas dentro da água.

JUSTIFICATIVA

Durante a formação dos Cadetes aviadores foi observado que muitos Cadetes apresentavam sintomas de aerocinetose e, após serem consultados com os Médicos, eram orientados a realizarem exercícios em cama elástica e também na água, de forma a

condicionar melhor os Cadetes às situações vivenciadas em voo, evitando tais sintomas. Dessa maneira, surgiu o interesse em saber se a prática de polo aquático, por ser um esporte que requer grande movimentação em meio aquoso, possui os benefícios de reduzir ou acabar com os efeitos da aerocinetose. Podendo, em caso de conclusão positiva de tal pesquisa, atrair mais cadetes para a prática da modalidade, que seria uma forma de desenvolvimento físico para o cadete, e também desenvolver maior tolerância às adversidades recorrentes do voo, diminuindo os efeitos da aerocinetose e evoluindo o nível de aprendizado durante as instruções aéreas.

OBJETIVO

O trabalho teve como objetivo principal, analisar se os efeitos da aerocinetose podem ser reduzidos através da prática de polo aquático, e em caso de comprovação de tal fato, buscar incentivar a prática do esporte pelos cadetes aviadores, visando uma melhora na qualidade do aprendizado da instrução aérea e, até mesmo treinamentos para os demais pilotos que continuam apresentando desconfortos fisiológicos em voo.

Para isso, serão feitas pesquisas bibliográficas a respeito do assunto focando nos métodos utilizados para a prevenção e tratamento da aerocinetose, buscando responder a seguinte questão: a prática de polo aquático auxilia no combate à aerocinetose?

METODOLOGIA

Esta pesquisa buscou realizar revisões bibliográficas em cima de pesquisas e estudos já realizados sobre os assuntos pertinentes ao polo aquático, aerocinetose, aviação, entre outros, visando entender se a prática de polo aquático realizada pelo Cadete Aviador traria alguma vantagem no combate à aerocinetose.

Sendo a pesquisa bibliográfica, de acordo com as definições de Marconi e Lakatos (2010) uma pesquisa feita sobre assuntos que alguém ou algum grupo já tenha feito pesquisas iguais ou semelhantes sobre determinado assunto pretendido. Sendo fundamental a procura por fontes, documentos e citar as principais conclusões que os autores anteriores chegaram.

2 ACADEMIA DA FORÇA AÉREA

Segundo o site da FAB (2020), a Academia da Força Aérea teve seu início em 1941 no Campo dos Afonsos – RJ, quando ainda possuía o nome de Escola de Aeronáutica, tendo a mudança de nome oficial em 1968, e em 1971 foi transferida para Pirassununga - SP. A Academia possui atualmente uma área de 215.246m², sendo 141.800m² de área administrativa e 73.246m² de área residencial. Sua principal função é a formação dos Oficiais Aviadores, Intendentes e de Infantaria e estes serão os futuros líderes da Força. Ao término do curso todos concluem a Graduação de Bacharel em Administração e também de Bacharel em Ciências Aeronáuticas para os Aviadores, Logística Militar para os Intendentes e Ciências Militares para os Cadetes de Infantaria. Todos os quadros possuem regime de internato e são submetidos a diversas atividades do campo militar, campo geral, campo-técnico especializado, atividades administrativas, entre outras. Somente com a aprovação em todas as disciplinas, ao final dos quatro anos, chegam a sua formatura, sendo declarados Aspirantes a Oficial. Após isso, os novos Aspirantes são transferidos para diversas unidades da FAB espalhadas pelo Brasil, para então, pôr em prática tudo o que aprenderam durante a formação.

Figura 1 – Corpo de Cadetes da Aeronáutica (CCAER)



Fonte: site intraer (2020)

Na figura 1 se observa o Corpo de Cadetes da Aeronáutica (CCAER), constituído pelos alojamentos, auditório, refeitório, estacionamentos e salas da Divisão de Ensino. Na parte superior da foto e a direita é possível ver a área esportiva, tendo diversas quadras,

campos e o ginásio da AFA. E mais ao fundo a esquerda é possível ver pistas de voo, utilizada pelos Cadetes aviadores do quarto esquadrão em suas instruções aéreas.

2.1 CADETES AVIADORES

O currículo mínimo que um cadete aviador deve cumprir no Curso de formação de oficiais aviadores é de 8800 horas, divididas em quatro anos, com 220 dias letivos por ano. Sendo essas horas divididas em campo geral, campo-técnico especializado, campo militar e atividades administrativas (Bezerra; Neto; Campos, 2014). Ao longo da formação, a maior parte das atividades curriculares são realizadas na Divisão de Ensino (DE), e para os aviadores, grande parte das atividades curriculares ocorre também nos Esquadrões de Instrução Aérea, localizados na própria AFA.

O curso de formação de Oficiais Aviadores (CFOAV) é reconhecido pelo Ministério da Educação como curso superior (Parecer nº 672/80), que tem por objetivo a formação do Oficial Aviador e está estruturado em uma única fase. A duração é de 4 (quatro) anos em que são ministradas instruções Gerais, Técnico-Especializado e Militar. (BEZERRA; NETO; CAMPOS, 2014, p.79)

Os Cadetes aviadores, ao longo do CFOAV possuem diversas disciplinas teóricas específicas para aviação. Além disso, possuem instruções práticas de voo que são realizadas durante o primeiro ano de formação voando a aeronave T-25 no 2º Esquadrão de Instrução Aérea (2º EIA) e no quarto ano, voando a aeronave T-27 no 1º Esquadrão de Instrução Aérea (1º EIA).

Figura 2: Aeronave T-25



Fonte: site DefesaNet (2020)

Na figura 2 é possível observar a aeronave T-25, utilizada no 2º EIA pelos cadetes aviadores do primeiro ano de formação. O Curso Básico, realizado no 2º EIA, é constituído por uma única fase: pré-solo. Nela, serão feitas 15 missões, sendo a 14ª a missão de cheque. Após a aprovação no voo de cheque, o Cadete realizará um voo solo, concluindo a atividade aérea a ser realizada durante o primeiro ano.

Figura 3: Aeronave T-27



Fonte: site DefesaNet (2020)

Na figura 3, observa-se a aeronave T-27, utilizada no 1º EIA pelos Cadetes aviadores do quarto ano. Nela, os Cadetes realizarão um total de 66 voos, divididos nas fases de pré-solo, manobras e acrobacias, formatura, noturno, voo por instrumentos e navegação de acordo com o Programa de Instrução e Manutenção Operacional (PIMO) da AFA em 2020.

Durante todos os voos do curso, tanto do primeiro quanto do quarto ano, os cadetes são avaliados pelos seus instrutores de voo, recebendo um grau específico para o voo de acordo com o desempenho atingido. Os graus são:

Grau 1: voo perigoso

Grau 2: voo deficiente

Grau 3: voo satisfatório nos mínimos

Grau 4: voo satisfatório

Grau 5: voo bom

Grau 6: voo excelente

Ao longo dessas missões, muitos cadetes apresentam sintomas de aerocinetose em voo, e tal situação pode ocasionar uma dificuldade de aprendizagem tornando o voo deficiente (grau 2), o que ocasiona numa repetição da missão até que a mesma consiga ser executada com o aproveitamento mínimo exigido. Porém, somente dois voos podem ter o grau deficiente durante a fase inicial do curso, sendo assim, o terceiro grau deficiente ocasiona a reprovação no curso de formação de oficiais aviadores de acordo com o PIMO (2020). O que torna de altíssima necessidade para o piloto em formação saber compreender os sintomas da aerocinetose, bem como os seus possíveis tratamentos, para que o cadete consiga superar esse obstáculo e melhorar seu desempenho.

2.2 PRÁTICA DE ESPORTES NA AFA

Na Academia da Força Aérea, durante o período de formação, todos os Cadetes praticam atividade física diariamente de maneira obrigatória, sendo divididos entre diversos esportes, como: futebol, natação, triatlo, pentatlo, orientação esgrima, vôlei, basquete, polo aquático, entre outros esportes.

Dessa forma, os cadetes escolhem um esporte em que possuem algum nível de aptidão e dedicam-se a evolução dentro do esporte diariamente, treinando para competições eventuais, e principalmente para a NAVAMAER, competição realizada entre as escolas de formação das três Forças: Escola Naval (EN), Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) e Academia da Força Aérea (AFA). Segundo FAB (2019) a NAVAMAER é organizada pela Comissão

Desportiva Militar do Brasil (CDMB), ocorrendo o evento anualmente e as três escolas se revezam como organização sede.

Assim os Cadetes da equipe de polo aquático, bem como os cadetes das demais equipes, treinam diariamente o esporte, realizando práticas de natação, pernada alternada, técnicas de flutuação, nado com bola, chute, treinos táticos, realização de coletivos, etc. Cabe ao Cadete também, optar por não praticar nenhum esporte específico e durante os tempos previstos para educação física, realizar treinamentos físicos militares, constituídos por corridas, flexões, abdominais, circuitos, entre outros.

3 AEROCINETOSE

3.1 DEFINIÇÃO

De acordo com Voltolini (2013, p. 1) "A cinetose é uma resposta fisiológica normal à percepção de movimento não usual, ocorrendo frequentemente em aviadores." Devido as variações que ocorrem em um voo, principalmente nos momentos de em que a atmosfera não se mostra estável, porém a cinetose pode ocorrer em outras situações também, como em navios por exemplo.

Cinetose é a sensação de mal-estar quando o indivíduo é exposto a algum movimento. De acordo com Alan J. Benson e J R Rollin Stott, cinetose é um estado caracterizado primariamente por náuseas, vômitos, palidez e suor frio que ocorrem quando uma pessoa é exposta a estímulos de movimento reais ou aparentes, os quais esta não está familiarizada, logo não adaptada. Cinetose é um termo genérico que abrange a aerocinetose, o enjoo no mar, em carros, em simuladores, em realidade virtual e no espaço. Apesar da diversidade de causas, todas apresentam semelhantes características e os mesmos efeitos nos indivíduos. (CAVALCANTI, 2013, p.12)

Segundo Temporal (2005) a melhor explicação para cinetose é dizer que esta é uma informação do nosso corpo em conflitos com as informações sensoriais do nosso cérebro. Sendo essas informações captadas pelos olhos, sistema proprioceptivo e aparelho vestibular.

A cinetose, ou motion sickness, consiste em uma resposta fisiológica normal universal à percepção de movimento não usual, seja ele real ou aparente, podendo ocorrer como reação à exposição ao voo (aerocinetose ou airsickness), navegação na água ("doença do mar" ou seasickness), ao movimento do automóvel (carsickness), à viagem de trem (train sickness), às condições de microgravidade (space sickness), ou até ao uso de simuladores de voo, de automóvel ou de ambientes (cyber sickness) (VOLTOLINI, 2013, p.8)

3.2 SINTOMAS

Segundo Voltolini (2013) os sintomas impactam negativamente de maneira variável as atividades de aeronavegação dos alunos do 2º EIA, prejudicando o gerenciamento do voo de forma expressiva, sendo os sintomas variados e os mais conhecidos são:

- Sudorese;
- Bocejos;
- Salivação excessiva;
- Enjoos;
- Vômito;

- Mal estar;
- Tonturas;
- Vertigens;
- Eructações (arrotos) e
- Sensação de calor.

De acordo com Alan J. Benson e J R Rollin Stott, os sintomas são basicamente náuseas, vômitos, sudorese, palidez, salivação, cefaleia, desorientação, hiperventilação, letargia, sonolência, ansiedade, irritabilidade, entre outros. A ocorrência dos sintomas é determinada pela intensidade do estímulo e pela suscetibilidade da pessoa. O sintoma que aparece primeiro normalmente é o desconforto gástrico, e se o estímulo continuar, o bem estar da pessoa vai se deteriorando e culmina em vômitos. Para algumas pessoas esse desconforto pode durar horas, já outras, declaram uma melhora após vomitar. (CAVALCANTI, 2013, p.12)

3.3 INCIDÊNCIAS DA AEROCINETOSE NOS CADETES AVIADORES

Segundo Temporal (2005), na Academia da Força Aérea, se tem datado uma pesquisa realizada nos anos de 1995 e 1996, onde cadetes aviadores do 3º ano do Curso de formação de Oficiais Aviadores (CFOAv) foram questionados sobre o fato de terem sofrido com a aerocinetose e se o evento durante a instrução prejudicou o decorrer da mesma. A pesquisa constatou os seguintes resultados: Do total de 127 entrevistados, 89 (70,08%) cadetes identificaram os sintomas da cinetose em voo, desses, 33 (25,98%) julgaram ter seu rendimento debilitado devido ao mal estar e 24 (18,90%) tiveram de abortar a missão ou passaram o comando da aeronave ao instrutor para se recuperar fisicamente.

Já na pesquisa de Voltolini (2013), realizada na AFA, dos 105 cadetes aviadores, 46 foram diagnosticados com aerocinetose, representando 43,8%. Dos cadetes que apresentaram cinetose (n=46), 21 (45,6%) negaram interferência dos sintomas no seu desempenho, enquanto 12 (26,1%) relataram que seu desempenho foi afetado em uma missão, seis (13,0%) em duas missões, dois (4,4%) em três missões, quatro (8,7%) em quatro ou mais missões e apenas um cadete (2,2%) em todas as missões.

Enquanto que na pesquisa realizada por Bezerra, Neto e Campos (2014) dos 186 indivíduos, 112 apresentaram diagnóstico de aerocinetose (60,2% do total de entrevistados). Entre os cadetes que apresentaram aerocinetose, 21 (18,7%) apresentaram sudorese em

excesso, 3 (2,6%) bocejos, 5(4,4%) salivacão excessiva, 82 (73,2%) enjoo, 95 (84,8%)vômito, e 5 (4,4%) apresentaram outros sintomas.

Dessa forma, é possível observar o quão comum e normal é a incidência das aerocinetose em cadetes aviadores, tendo sido notado que em duas pesquisas mais de 50% do grupo apresentou algum sintoma.

3.4 TRATAMENTOS

Em uma pesquisa feita por Souza (2015), 55% dos cadetes afirmaram ter algum sintoma de aerocinetose durante o 2º EIA e após consulta com o médico de esquadrão foram passados os seguintes meios de tratamento: medicamento, exercícios de reabilitação vestibular, exercícios em cama elástica, acupuntura, entre outros. E 100% indicaram ter apresentado melhora significativa após o treinamento. Ainda em sua pesquisa, Souza (2015, p. 29) diz: “A cama elástica pode ser utilizada, pois quando você está pulando, fazendo alguns giros, o labirinto acaba sendo trabalhado. A natação pode ser utilizada também como outra forma de ajudar”

Existem dois meios de prevenção aos efeitos da aerocinetose: os farmacológicos, que basicamente são remédios com a função de evitar tais enjoos e os meios não farmacológicos (série de movimentos e exercícios que ajudam a diminuir os sintomas da doença do movimento), estes que são os mais simples, racionais e eficazes. Porém, segundo Bezerra, Neto e Campos (2014), na Academia da Força Aérea, os Cadetes recorrem mais constantemente aos meios farmacológicos por terem pouco tempo para os meios não farmacológicos.

E em pesquisa feita por Costa (2014, p. 30) foi concluído que: “Frente às conclusões, podemos afirmar que a natação melhorou o condicionamento vestibular dos nadadores para o voo [...] sua prática resultou na menor incidência de sintomas entre os seus praticantes”. Em sua pesquisa, o mesmo comparou os cadetes nadadores com os cadetes não nadadores, sendo considerados nadadores aqueles que praticavam natação, no mínimo três vezes na semana. Para esta pesquisa foram selecionados 50 Cadetes, sendo 25 praticantes de natação e 25 não praticantes. Tendo como resultado a observação de que somente 20% dos cadetes nadadores apresentaram sintomas de aerocinetose, enquanto que os cadetes não nadadores tiveram uma incidência três vezes maior, com 68% apresentando sintomas.

4 POLO AQUÁTICO

4.1 HISTÓRIA

O Polo Aquático foi a primeira modalidade coletiva a integrar o programa olímpico. Segundo a Federação Internacional de Natação (2019), o pólo aquático teve seu início em 1870, na Inglaterra, onde surgiram as primeiras regras e logo foi se espalhando pela Europa, ficando mais popular por volta de 1880.

“Water Polo” designation became familiar in the mid-1880s. Initially formed by nine field players, the composition of the teams went progressively to eight (in 1885) and seven from 1886 to present. First official match between England and Scotland: July 28, 1890. Quick diffusion of the game outside the British islands: United States, Germany, Austria, Hungary, France and Belgium. (FÉDÉRATION INTERNACIONALE DE NATATION, 2019, p.6)

Tradução:

Polo Aquático tornou-se familiar em meados da década de 1880. Inicialmente formado por nove jogadores de campo, a composição das equipes passou progressivamente para oito (em 1885) e sete de 1886 até os tempos atuais. A primeira partida oficial entre Inglaterra e Escócia: 28 de Julho de 1890. Teve difusão rápida do jogo fora das ilhas britânicas: Estados Unidos, Alemanha, Austrália, Hungria, França e Bélgica. (FÉDÉRATION INTERNACIONALE DE NATATION, 2019, p.6)

De acordo com o Guia Estudo (2020), o Brasil começou no esporte no século XX tendo sido introduzido por Flávio Vieira organizando torneios que aconteciam nas praias do Rio de Janeiro. Nessa época os times eram formados por onze jogadores e não havia o uso de toucas. A primeira partida aconteceu em 1908 na praia de Santa Luzia, sendo disputada entre os clubes “Flamengo” e “Natações e Regatas”. Doze anos mais tarde, em 1920, o Brasil participou pela primeira vez das olimpíadas, na Bélgica e, posteriormente, nos Estados Unidos em 1932, não obtendo resultados significativos nessas duas ocasiões, sendo eliminado ainda nas fases iniciais da competição.

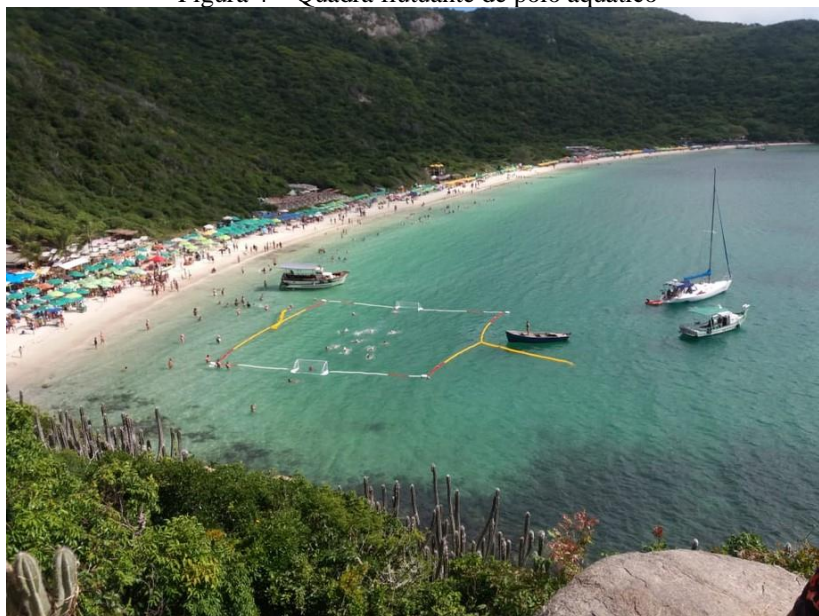
Atualmente o esporte é praticado mundialmente tanto por equipes masculinas quanto por equipes femininas, apresentando constantemente um crescimento. Tendo nos últimos Campeonatos mundiais da FINA 16 equipes masculinas e femininas competindo. Fazendo

parte dos esportes olímpicos e também sendo muito disputados no Campeonato Mundial de jogos Aquáticos, tendo sua última edição em 2019.

4.2 CARACTERÍSTICAS DO ESPORTE

Segundo a Confederação Brasileira de Desportos Aquáticos (CBDA) o polo aquático é um esporte jogado na água em uma área de 30m x 20m, podendo ser feito em praias, lagoas e piscinas.

Figura 4 – Quadra flutuante de polo aquático



Fonte: Globoesporte (2019)

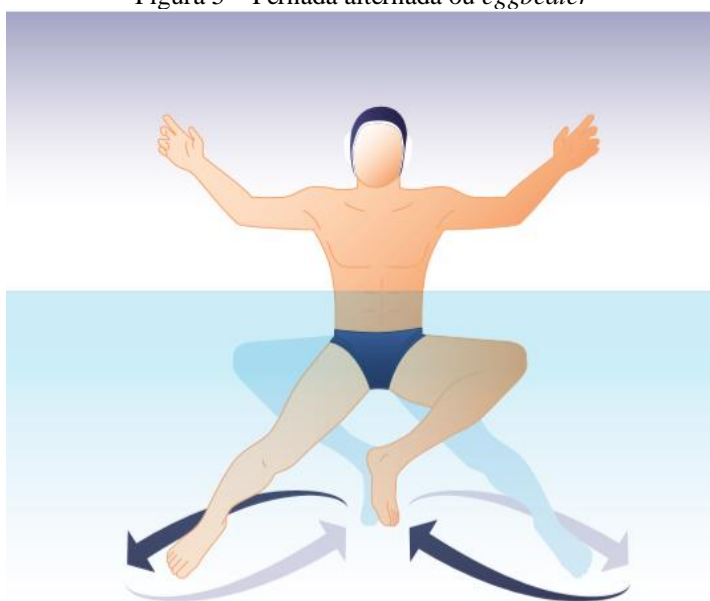
Na figura 4 é possível observar uma quadra flutuante de polo aquático montada na Praia do Forno em Arraial do Cabo - RJ para um evento sem fins lucrativo chamado “Polo no Mar”. É muito comum esse tipo de evento, montando as quadras flutuantes em locais abertos como na praia, de maneira a chamar bastante atenção do público e até mesmo divulgar ainda mais o esporte.

O esporte é disputado por dois times, com duração de quatro tempos de oito minutos. O objetivo de cada time é marcar gols na equipe adversária, sendo que o time que possui a posse de bola tem um tempo de 30 segundo para realizar a sua jogada de ataque. E de acordo com as regras oficiais do esporte, divulgadas pela CBDA (2018), cada time é constituído de 6 jogadores de linha, 1 goleiro (único jogador que pode pegar na bola com as duas mãos) e mais

6 jogadores reservas. Todos os jogadores de linha participam tanto do ataque quanto da defesa, sendo que o atleta que cometer uma falta grave será expulso durante o ataque da equipe oponente, podendo retornar ao jogo após sua equipe recuperar a bola ou após 20 segundos, cada atleta pode ser expulso por duas vezes, caso seja expulso em uma terceira ocasião não poderá mais participar da partida. Ao final dos 4 tempos de 8 minutos, parando-se o cronômetro sempre que a bola parar, a equipe com maior número de gols será a vencedora.

A prática do esporte requer muito treinamento, tendo em vista a necessidade de movimentações, deslocamentos rápidos na água e do intenso contato durante as marcações. Além disso, o esporte tem como um dos seus principais fundamentos a pernada alternada, tal técnica também é conhecida como *eggbeater* (Figura 5) e é utilizada também por atletas de nado sincronizado. De acordo com a FINA (2019), a pernada alternada é realizada com a rotação da perna direita no sentido horário e a perna esquerda no sentido anti-horário, sendo importante manter os joelhos bem abertos e dobrados próximo aos 90°. Segundo Giuliano (2014) referenciando Sanders (1999) o *eggbeater* é o que garante ao atleta, apenas com o uso das pernas, a capacidade para a flutuação e deslocamentos na vertical, podendo dar também uma impulsão no corpo para fora da água, facilitando na recepção de passe, na execução de um passe e na realização de chutes.

Figura 5 – Pernada alternada ou *eggbeater*



Fonte: Revista FINA (2019, p.15)

Balance and body control are essential to correct throwing, so therefore treading water using the eggbeater kick is absolutely crucial. The eggbeating

technique is performed by the athlete positioned in a sitting position, with their knees bent at almost 90 degrees with their legs wider than shoulder width. The legs are rotated towards the body, with the left leg moving clockwise and the right-leg counter-clockwise. This propels the swimmer in an upward direction because it causes the water above the feet to move faster than the water beneath the feet. Vigorous treading can burn over 600 calories per hour. (FÉDÉRATION INTERNACIONALE DE NATATION, 2019 p.15)

Tradução:

O equilíbrio e o controle do corpo são essenciais para corrigir o arremesso. A técnica da pernada alternada é realizada pelo atleta em posição sentada, com os joelhos dobrados a quase 90 graus e as pernas mais largas que a largura dos ombros. As pernas são giradas em direção ao corpo, com a perna esquerda movendo no sentido horário e a perna direita no sentido anti-horário. Isso impulsiona o nadador em uma direção para cima, porque faz com que a água acima dos pés se mova mais rapidamente do que a água abaixo dos pés. (FÉDÉRATION INTERNACIONALE DE NATATION, 2019 p.15)

4.3 TREINAMENTOS DOS ATLETAS

Existem diversos tipos de treinos de polo aquático que seus atletas necessitam praticar, sendo que o esporte tem como base principal os treinos de natação, que podem ser divididos em treinos de resistência, explosão, velocidade, entre outros. Além de possuir fundamentos específicos do esporte, como a já citada perna alternada, nado polo que é semelhante ao crawl, porém mantendo a cabeça fora da água, fundamental para a condução da bola durante os deslocamentos, treinos de chute, passe, táticas para ataque, defesa, entre outras.

Em pesquisa feita por Balthazar (1971), buscando entender os métodos de treinamento do condicionamento físico para atletas, acompanhou durante 5 meses o treino da equipe de polo aquático do Fluminense Futebol Clube e a parte do treinamento físico destes atletas durava por volta de 2 horas diárias de segunda a sexta-feira. Os treinos eram constituídos por:

1. Aquecimento com ginástica e flexibilidade de peso;
2. Iniciação ao treinamento aquático com introdução dos métodos modernos de natação – quatro estilos (crawl, costas, borboleta e peito);
3. Interval training, circuit training e marathon training;
4. Prática de jogadas individuais com bola e táticas empregadas no desenrolar da partida; e

5. Partidas para treinamento internas.

Na Academia da Força Aérea a equipe de polo está sempre dividindo os cinco treinos semanais de uma hora e vinte minutos em treinos físicos, técnicos e táticos. Dentro destes treinos, diversos fundamentos são praticados, buscando uma maior evolução do atleta e do time. São eles:

1. Físico: durante os treinos físicos são treinados todos os quatro estilos de nado, combinando treinos de resistência e também de velocidade, buscando um aumento no condicionamento físico e desempenho durante o jogo. Rondinelli (2020) afirma que com uma prática regular, a natação irá oferecer muitos benefícios: desenvolvimentos da resistência cardiorrespiratória, da força e da resistência muscular, da flexibilidade e controle do peso. O treino de natação é fundamental para os atletas de polo aquático, podendo ser um fator decisivo em uma partida. Por exemplo: a velocidade pode ser utilizada em um contra ataque, podendo ser uma excelente tática em um jogo. Enquanto que a resistência garantirá que a equipe consiga manter um alto nível durante a partida mesmo nos últimos minutos, podendo se sobrepor ao time adversário;
2. Técnico: durante o treino técnico são treinados os fundamentos, como chute, passe, pernada alternada, nado polo, entre outros. Tudo é treinado de forma bastante repetitiva, de uma maneira que o atleta saiba executar todos estes fundamentos de maneira natural durante um jogo;
3. Tático: durante o treino tático são treinados os posicionamentos, formações, defesa, contra ataques, jogadas com um homem do time expulso ou com o time adversário com um homem a menos, entre outras táticas de jogo. Tal treinamento é fundamental que esteja massificado pelo time de forma a obter vantagem sobre as equipes adversárias devido ao nível de entrosamento do time.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após todas as análises e pesquisas é possível observar que muitos cadetes aviadores sofrem com a aerocinetose durante as instruções iniciais de voo, tendo mais da metade de todos os entrevistados afirmando sentir tais efeitos. Alguns conseguem manterem-se ativos no voo, porém outros acabam tendo uma instrução bastante prejudicada pelos enjoos, o que acaba sendo um fator desmotivante para aqueles que estão apenas começando, além de dificultar muito o aprendizado durante a instrução aérea. Afinal, os cadetes estudam e se preparam por meses antes de começar efetivamente o voo, e não esperam encontrar mais esse tipo de barreira durante o processo de evolução e aprendizagem.

Porém, é fundamental que, ao depararem com esse tipo de situação, busquem formas de melhorar e habituar seu condicionamento a tais situações, visando aumentar sua capacidade de aprendizagem e seu desenvolvimento dentro da aviação, conseguindo superar mais essa barreira fisiológica.

Através das pesquisas, foi possível notar que existem formas variadas de se evitar tais sintomas, como as dietas ricas em glicídios e pobres em lipídios, exercícios em cama elástica, entre outros. Devendo assim, os cadetes aviadores, principalmente os que são prejudicados em voo pela aerocinetose, estar buscando colocá-las em prática de maneira a evoluir dentro da instrução, tendo maior capacidade de aprendizagem e, inclusive, aumentar a sua própria segurança.

A partir disso, durante todo este trabalho, buscou-se constatar se a prática de polo aquático poderia ser utilizada como uma forma auxiliar de tratamento, inibindo ou reduzindo os sintomas da aerocinetose. Sendo possível observar que o polo aquático pode ser uma forma de auxiliar no combate a aerocinetose, pois é evidente que ao se treinar e praticar o esporte, o cadete estará trabalhando seu sistema vestibular em uma maneira diferente do habitual, sendo uma forma de tornar-se mais habituado às situações ocorridas em voo, tendo inclusive os dados da pesquisa feita por Costa (2014) mostrando o quanto a prática de natação, por pelo menos três dias na semana, influencia na diminuição dos efeitos da aerocinetose. Sendo notória a diferença entre os cadetes que praticavam natação e os cadetes que não tinham tal costume, estes com números muito maiores de incidência de enjoos em voo.

Após todas as pesquisas feitas e ainda buscando correlacionar a prática do esporte polo aquático com a aerocinetose, é possível chegar à conclusão de que o fato de estar realizando diversos movimentos dentro da água, como: natação, pernada alternada, deslocamentos variados, giros etc, todos esses movimentos causam oscilações que afetam o sistema

vestibular e gera uma diferente percepção do movimento não usual, indo justamente de encontro com a definição de aerocinetose, podendo tal situação se assemelhar com o ocorrido nos voos, sendo assim, ser exposto a tal tipo de situação, de maneira constante, passa a se tornar um modo de treinamento do sistema vestibular, vindo a se adaptar cada vez mais às situações vivenciadas em voo.

Dessa forma, conclui-se que a prática de polo aquático, bem como outros esportes aquáticos, apesar de não ser a maneira mais efetiva no combate a aerocinetose, pode sim funcionar como um bom auxílio no seu combate, vinculado ao fato dos treinamentos serem constantemente realizados em meio aquoso, trazendo uma diferente percepção do movimento não usual. Sendo assim, a prática de tais esportes poderia ser ainda mais incentivada dentro da Academia da Força Aérea, tendo em vista mais esse benefício que o esporte pode vir a trazer principalmente para os Cadetes aviadores.

REFERÊNCIAS

BALTHAZAR, Julio Cezar Ferreira. **Condicionamento Físico e Reflexológico em Pólo Aquático**, Arq. bras. Psic. apli.. Rio de Janeiro. 23(2) : 69-71. abr./jun. 1971

BEZERRA, Thiago Augusto Rochetti, NETO, Leonel de Azevedo; CAMPOS, Fábio Angioluci Diniz. **A influência da aerocinetose na aprendizagem e instrução aérea de cadetes aviadores da Força Aérea Brasileira**. Revista Aviation in Focus, v. 5 n. 2 p. 78-84 July-December 2014.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Academia da Força Aérea. Divisão de Instrução de Voo. **Manual de Procedimentos. 2º Esquadrão de Instrução Aérea**, Pirassununga, 2019.

CBDA. **Regras oficiais de polo aquático 2017 - 2021**. Versão: 30 mar 2018.

CAVALCANTI, VITÓRIA BERNAL. **A REABILITAÇÃO VESTIBULAR E SEUS BENEFÍCIOS PARA OS CADETES COM AEROCINETOSE**. Pirassununga: [s.n.], 2013. 033 p. Disponível em: https://redebias.direns.aer.mil.br/index.asp?codigo_sophia=27724. Acesso em: 16 mai. 2020.

COSTA, Gabriel Queiroz da. **A natação como ferramenta na prevenção da aerocinetose**. Pirassununga, SP: [s.n.], 2014. 33 p. Disponível em: https://redebias.direns.aer.mil.br/index.asp?codigo_sophia=28484. Acesso em: 16 nov. 2019.

FAB, **Sobre a AFA**. Disponível em: <https://www2.fab.mil.br/afa/index.php/sobre-a-afa>. Acesso em: 29 ago 2020

FINA. **WATER POLO team spirit and strategy** Switzerland; VERSION: OCTOBER 11, 2019.

Força Aérea Brasileira. **NAVAMAER**. Disponível em: <https://www2.fab.mil.br/afa/navamaer/index.php/descricao-2> Acesso em: 25 Jun. 2020.

FREITAS, Jonathas William de. **Revisão bibliográfica sobre aerocinetose e seus tratamentos**. Pirassununga, SP: [s.n.], 2016. 29 p. Disponível em: https://redebias.direns.aer.mil.br/index.asp?codigo_sophia=29938. Acesso em: 16 nov. 2019.

FORÇA AÉREA BRASILEIRA. **NAVAMAER**. Disponível em: <https://www2.fab.mil.br/afa/navamaer/index.php/descricao-2> Acesso em: 25 Jun. 2020.

GIULIANO, Anita Falk. **O APRENDIZADO DA TÉCNICA DE EGGBEATER: uma proposta multidisciplinar no ensino da natação**. Porto Alegre, RS 2014, 40p. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/116103/000964679.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em : 26 jun. 2020

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 07 ed. São Paulo: Editora Atlas SA, 2010.

MENDONÇA, Camila. **Polo Aquático**; Guia Estudo. Disponível em : <https://www.guiaestudo.com.br/polo-aquatico>. Acesso em 29 de janeiro de 2020 às 17:18.

RONDINELLI, Paula. "**Natação: o mais popular dos esportes aquáticos**"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/educacao-fisica/natacao.htm>. Acesso em: 01 jul. 2020.

SOUZA, Ramon Campos de. **Aerocinetose**: medidas de prevenção para os cadetes no 2º Esquadrão de Instrução Aérea da Academia da Força Aérea. Pirassununga, SP: [s.n.], 2014. 33 p. Disponível em: https://redebis.direns.aer.mil.br/index.asp?codigo_sophia=28788. Acesso em: 06 janeiro 2020.

TEMPORAL, Waldo, **Medicina aeroespacial**. Curso de Formação de Oficiais Aviadores 2003. Apostila de medicina aeroespacial. Academia da Força Aérea

VOLTOLINI, Márcia Maria de Freitas Dias, **Avaliação da aerocinetose em cadetes da Aeronáutica brasileira**. Revista UNIFA, v. 26 n. 33 Dezembro 2013. Disponível em: http://www2.fab.mil.br/unifa/images/revista/pdf/ed_33.pdf. Acesso em: 13 outubro 2019.