



- Recuperação pós-reconstrução do ligamento cruzado anterior em militares da Marinha do Brasil

- Dor na coluna em pilotos e tripulantes militares da Força Aérea Brasileira

- Legado Olímpico do Exército Brasileiro: uma análise de gestão



CORPO EDITORIAL

Editor-Chefe Honorário

General de Brigada Ricardo Augusto Montella de Carvalho, Chefe do Centro de Capacitação Física do Exército (CCFEx)

Editor-Chefe

Profa. Dra. Lilian C. X. Martins, Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx) e CCFEx

Editor-Chefe-Adjunto

Profa. Dra. Danielli Braga de Mello, Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx)

Prof. Dr. Rafael Guimarães Botelho, Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx)

Coordenador Geral

Tenente Coronel Hélio Gonçalves Chagas de Macedo, Diretor do IPCFEx

Conselho Editorial

Profa. Dra. Adriane Mara de Souza Muniz

Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx) – RJ, Brasil

Prof. Dr. Aldair José de Oliveira

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) – RJ, Brasil

Cel R/1 Alfredo Bottino (MS.)

Niterói, RJ

Profa. Dra. Cíntia Mussi Alvim Stocchero

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), RS, Brasil

Profa. Dra. Eliziane Cossetin Vasconcelos

Universidade Federal de Sergipe (UFS) – SE, Brasil

Cel R/1 Luciano Vieira (MS.)

Windermere / FL, Estados Unidos da América

Profa. Dra. Maria Cláudia Pereira

Colégio Militar de Brasília (CMB) – DF, Brasil

Cel R/1 Mauro Guaraldo Secco (MS.)

Centro de Capacitação Física do Exército (CCFEx) – RJ, Brasil

Cel Renato Souza Pinto Soeiro (MS.), Escola de Comando e Estado Maior do Exército (ECEME), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Corpo Consultivo

Prof. Dr. Maurício Gattás Bara Filho, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora / MG, Brasil.

Prof. Dr. Marcelo Callegari Zanetti, Universidade São Judas Tadeu e Universidade paulista – São José do Rio Pardo, SP, Brasil.

Profa. MS. Cíntia Ehlers Botton, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Rio Grande do Sul, RS, Brasil.

Profa. Dra. Izabela Mocaiber Freire, Universidade Federal Fluminense (UFF) – Niterói, RJ, Brasil.

Prof. Dr. Aldair José de Oliveira, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Instituto de Educação, Departamento de Educação Física e Desportos (DEFD) – Seropédica, RJ, Brasil.

Prof. Dr. Guilherme Rosa, Departamento de Educação Física e Desportos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (DEFD/UFRRJ), Rio de Janeiro, Brasil.

Cel (PhD) Samir Ezequiel da Rosa, Centro de Capacitação Física do Exército (CCFEx), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Prof. MS. Guilherme Bagni, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho (UNESP) – Rio Claro, SP, Brasil

Prof. Dra. Ana Elizabeth Gondim Gomes, Universidade de Fortaleza (UNIFOR) – Fortaleza, CE, Brasil.

Profa. Dra. Patrícia dos Santos Vigário, Centro Universitário Augusto Motta, Brasil.

Cel Michel Moraes Gonçalves (PhD), Centro de Capacitação Física do Exército (CCFEx) – Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Profa. Dra. Lucilene Ferreira, Universidade Sagrado Coração (USC), Brasil.

Sra. MS. Michela de Souza Cotian, Centro de Psicologia Aplicada do Exército (CPAEx) – Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Cel Marco Antonio Muniz Lippert (PhD), Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx) – Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Prof. Dr. Antonio Alias, Universidad de Almeria (UAL), Espanha.

Prof. Dr. Marcos de Sá Rego Fortes, Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx) – Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Profa. Dra. Miriam Raquel Meira Mainenti, Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx) – Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Prof. Dr. Runer Augusto Marson, Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx) – Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Profa. Dra. Ângela Nogueira Neves, Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx) – Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Sgt. Leandro de Lima e Silva (PhD), Exército Brasileiro e Instituto de Educação Física e Desportos (IEFD) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), RJ, Brasil.

Cel R/1 Luciano Vieira (MSc.) – Windermere, FL, Estados Unidos da América.

Cel Renato Souza Pinto Soeiro (MSc.), Escola de Comando e Estado Maior do Exército (ECEME), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Ten QAO Fabio Alves Machado (MSc), Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx) – Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

APOIO ADMINISTRATIVO

Major Peter da Silva Júnior
2º Sargento Gabriele Gomes Augusto
Cabo Vladecir Shildt Correa Filho (Artes gráficas)

EXPEDIENTE

A *Revista de Educação Física / Journal of Physical Education* é uma publicação para divulgação científica do Exército Brasileiro, por meio do Centro de Capacitação Física do Exército (CCFEx), do Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx) e da Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx).

Sua publicação é trimestral e de livre acesso sob licença [Creative Commons](#), que permite a utilização dos textos desde que devidamente referenciados.

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade dos autores.

Revista de Educação Física / Journal of Physical Education

Centro de Capacitação Física do Exército
Av. João Luís Alves, S/Nº - Fortaleza de São João – Urca
CEP 22291-090 – Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

FICHA CATALOGRÁFICA

Revista de Educação Física / Journal of Physical Education. Ano 1 nº 1 (1932)

Rio de Janeiro: CCFEx 2021

v.:II.

Trimestral.

Órgão oficial do: Exército Brasileiro

ISSN 2447-8946 (eletrônico)

ISSN 0102-8464 (impresso)

1. Educação Física – Periódicos.
2. Desportos.
3. Psicologia.
4. Cinesiologia/Biomecânica.
4. Epidemiologia da Atividade Física.
5. Saúde.
6. Metodologia em Treinamento Físico.
7. Medicina do Esporte e do Exercício.
8. Neurociência.
9. Nutrição.

INDEXAÇÕES

- CrossRef
- DOAJ
- LATINDEX
- Portal LivRe!
- Portal Periódicos CAPES
- DIADORIM
- IRESIE
- CiteFactor.org
- Google Acadêmico

EDITORIAL

Caro leitor,

A atual edição da *Revista de Educação Física* traz aos leitores cinco textos científicos, além de 83 resumos veiculados nos Anais do XII Fórum Científico da Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx).

O texto *“Treinamento físico e níveis hormonais em homens adultos jovens: uma revisão integrativa”* investigou os efeitos do exercício físico nos níveis hormonais em homens adultos jovens.

O artigo *“Perfil epidemiológico e desempenho funcional no pós-reconstrução do ligamento cruzado anterior em militares da ativa da Marinha do Brasil: um estudo de coorte retrospectiva”* descreveu o perfil epidemiológico e avalia o desempenho funcional em militares da Marinha do Brasil no pós-recuperação de cirurgia da reconstrução do ligamento cruzado anterior.

O texto *“Quanto do desempenho de potência muscular é explicado pela força de membros superiores: um estudo seccional em militares do sexo masculino”* estimou a magnitude da correlação linear de força com potência muscular de membros superiores em adultos jovens do sexo masculino, militares do Exército Brasileiro.

O artigo *“O efeito do exercício físico na redução da dor na coluna em pilotos e tripulantes militares: uma revisão sistemática”* avaliou na literatura se o exercício físico é capaz de reduzir a intensidade ou a ocorrência da dor em diferentes regiões da coluna vertebral em pilotos e tripulantes militares.

O texto *“Legado Olímpico de 2017 a 2023: análise da gestão das instalações esportivas de Deodoro pelo Exército Brasileiro ações de sucesso e futuros desafios”* apresentou uma análise da gestão das instalações do Legado Olímpico sob responsabilidade do Exército Brasileiro, identificando pontos positivos e desafios futuros da missão.

Além desses, apresentamos os *Anais do XII Fórum Científico da Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx)*, que teve lugar em junho último, onde constam 46 resumos na linha *“Esporte, Exercício e Saúde”* e 37 resumos na linha *“Saúde e Capacitação Física do Combatente”*.

Dessa forma, concito a todos uma boa leitura do material deste volume da Revista, a fim de estudar diversas áreas da Ciência do Exercício. Ressalto ainda que as informações transmitidas têm por objetivo ofertar conhecimentos em prol da melhoria da qualidade de vida do ser humano e o contínuo desenvolvimento da operacionalidade do Exército Brasileiro.

Tenente-Coronel Hélio Gonçalves Chagas de Macedo
Coordenador-Geral da Revista de Educação Física
Diretor do Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx)

SUMÁRIO

v 94 n 2 (2025)

Medicina do Esporte e do Exercício

Original

[Perfil epidemiológico e desempenho funcional no pós-reconstrução do ligamento cruzado anterior em militares da ativa da Marinha do Brasil: um estudo de coorte retrospectiva](#)

Functional Performance and Epidemiological Profile after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Active-Duty Brazilian Navy Personnel: A Retrospective Cohort Study

Priscila dos Santos Bunn, Eduardo Galhardo do Nascimento Oliveira, Leonardo Mendes Leal de Souza, Bruno Ferreira Viana, Valéria Cristina de Faria, Guillermo Brito Portugal, Thiago Jambo Alves Lopes

Revisão

[O Efeito do exercício físico na redução da dor na coluna em pilotos e tripulantes militares: uma revisão sistemática](#)

The Effect of Physical Exercise on Reducing Back Pain in Military Pilots and Crew: A Systematic Review

Natalia Santos da Silva, Frederico de Oliveira Meirelles, Alexander Barreiros Cardoso Bomfim

Fisiologia do Exercício

Original

[Quanto do desempenho de potência muscular é explicado pela força de membros superiores? Um estudo seccional em militares do sexo masculino](#)

How Much of Muscle Power Performance Is Explained by Upper Limb Strength? A Cross-Sectional Study in Male Military Personnel

Jorge Henrique Thomaz Delabio Ferraz, Vitor Luiz Lima Gameiro, Thiago Nunes Dutra, Michel Moraes Gonçalves, Fabio Henrique de Freitas, Humberto Lameira Miranda

377

398

389

Gestão Esportiva

Original

[Legado Olímpico de 2017 a 2023: análise da gestão das instalações esportivas de Deodoro pelo Exército Brasileiro ações de sucesso e futuros desafios](#)

Olympic Legacy From 2017 to 2023: Analysis of the Management of Deodoro's Sports Facilities by the Brazilian Army, Successful Actions and Future Challenges

Rafael Oliveira

Atividade Física e Saúde

Original

[Aspectos históricos das contribuições do Exército Brasileiro ao cenário desportivo nacional e internacional](#)

Exercise Training and Hormone Levels in Young Adult Men: A Systematic Review

Luis Ângelo Macedo Santiago, Caio de Brito Matos, Hanna Célia Almeida Serra, Gabriela Pereira Tupinã, Demetrius Carvalho Araújo Neto

Anais de Eventos

[Anais do XII Fórum Científico da Escola de Educação Física do Exército \(EsEFEx\) - jun 2025](#)

Annals of the XII Scientific Forum of the Army School of Physical Education (EsEFEx) - June 2025

408

421

S-1



Artigo Original

Original Article



Perfil epidemiológico e desempenho funcional no pós-reconstrução do ligamento cruzado anterior em militares da ativa da Marinha do Brasil: um estudo de coorte retrospectiva

Functional Performance and Epidemiological Profile after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Active-Duty Brazilian Navy Personnel: A Retrospective Cohort Study

Priscila dos Santos Bunn^{§1,2} PhD; Eduardo Galhardo do Nascimento Oliveira² MSc; Leonardo Mendes Leal de Souza¹ PhD; Bruno Ferreira Viana^{1,2} PhD; Valéria Cristina de Faria¹ PhD; Guillermo Brito Portugal^{1,2} MSc; Thiago Jambo Alves Lopes¹ PhD

Recebido em: 31 de maio de 2025. Aceito em: 14 de julho de 2025.

Publicado online em: 22 de outubro de 2025.

DOI: 10.37310/ref.v94i2.3064

Resumo

Introdução: A lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) é comum em contextos esportivos e militares. A reconstrução do LCA (RLCA) é o tratamento padrão, mas ainda não há consenso sobre os critérios ideais para o retorno às atividades operativas, fundamentais para prevenir novas lesões.

Objetivo: Descrever o perfil epidemiológico (função física autorreferida e prontidão psicológica) e avaliar o desempenho funcional em militares da Marinha do Brasil no pós-recuperação de cirurgia de RLCA.

Métodos: Estudo de coorte retrospectiva com 93 militares da Marinha do Brasil que realizaram RLCA a partir de janeiro de 2017. Foram aplicados questionários (anamnese, função física autorreferida e prontidão psicológica, via Internet. Vinte e um militares participaram da avaliação de desempenho funcional (dinamometria isocinética do joelho em 60, 180 e 300°/s). Utilizou-se o teste t de Student e de Mann-Whitney para amostras independentes.

Resultados: Participaram 93 militares (96,7% do sexo masculino), com média de idade de 33,7 anos. A maioria (82,8%) relatou satisfação com o tratamento e 53,8% ainda não haviam retornado ao nível funcional pré-lesão. O futebol foi identificado como a principal atividade esportiva associada à ocorrência da lesão. Em desempenho funcional,

Pontos Chave

- A maioria dos participantes relatou estar satisfeita com os resultados do procedimento cirúrgico e com o processo de reabilitação, indicando eficácia do tratamento e boa adesão à recuperação funcional.
- A avaliação isocinética bilateral demonstrou que não houve diferença significativa entre os membros operado e não operado, sugerindo que a força muscular foi restabelecida de forma satisfatória após a cirurgia e reabilitação.
- O futebol foi identificado como a principal atividade esportiva associada à ocorrência da lesão, destacando a necessidade de estratégias preventivas voltadas para essa modalidade esportiva.

§Autor correspondente: Priscila dos Santos Bunn – ORCID: 0000-0001-6193-4788; e-mail: priscilabunn@yahoo.com.br

¹Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes (CEFEAN), Rio de Janeiro, RJ, Brasil; ²Universidade da Força Aérea (UNIFA), Rio de Janeiro, RJ, Brasil; ³Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

a razão agonista/antagonista foi inferior a 60% no lado operado, sem diferenças significativas entre os membros.

Conclusão: O futebol foi a principal atividade associada à lesão do LCA e mais da metade dos militares relatou não ter retornado ao nível funcional pré-lesão. Não houve diferenças significativas na avaliação isocinética entre o lado operado e não operado.

Palavras-chave: lesões de membros inferiores, cirurgia ortopédica, recuperação, futebol, militares.

Abstract

Introduction: Anterior cruciate ligament (ACL) injury is common in sports and military contexts. ACL reconstruction (ACLR) is the standard treatment, but there is still no consensus on the ideal criteria for return to operative activities, which are essential to prevent new injuries.

Objective: To describe the epidemiological profile (self-reported physical function and psychological readiness) and to evaluate the functional performance of Brazilian Navy personnel after recovery from ACLR surgery.

Methods: A retrospective cohort study was conducted in 93 Brazilian Navy service members who underwent ACLR from January 2017 onwards. Questionnaires (anamnesis, self-reported physical function and psychological readiness) were applied via Internet. Twenty-one service members participated in the functional performance assessment (isokinetic dynamometry of the knee at 60, 180 and 300°/s). Student's t-test and the Mann-Whitney test were used for independent samples.

Results: A total of 93 military personnel (96.7% male) participated in the study, with mean of age of 33.7 years. The majority (82.8%) reported satisfaction with the treatment and 53.8% had not yet returned to the pre-injury functional level. Soccer was identified as the main sports activity associated with the occurrence of the injury. In functional performance, the agonist/antagonist ratio was less than 60% on the operated side, with no significant differences between the limbs.

Conclusion: Soccer was the main activity associated with ACL injury, and more than half of the military personnel reported not having returned to the pre-injury functional level. There were no significant differences in isokinetic evaluation between the operated and non-operated side.

Keywords: lower limb injuries, orthopedic surgery, recovery, soccer, military personnel.

Key Points

- Most participants reported being satisfied with the results of the surgical procedure and the rehabilitation process, indicating treatment efficacy and good adherence to functional recovery.
- The bilateral isokinetic evaluation showed that there was no significant difference between the operated and non-operated limbs, suggesting that muscle strength was satisfactorily reestablished after surgery and rehabilitation.
- Soccer was identified as the main sports activity associated with the occurrence of injuries, highlighting the need for preventive strategies aimed at this sport.

Perfil epidemiológico e desempenho funcional no pós-reconstrução do ligamento cruzado anterior em militares da ativa da Marinha do Brasil: um estudo de coorte retrospectiva

Introdução

A lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) é uma condição frequente no joelho e tem sido documentada desde tempos antigos, com referências desde o antigo Egito até descrições mais detalhadas no Império Romano(1).

Atualmente, a lesão do LCA é altamente prevalente e estudada, com uma incidência estimada de 1 para 3.000 habitantes nos Estados Unidos, resultando em cerca de 200.000 casos

anuais e um impacto econômico de 1,5 bilhões de dólares(2,3).

O LCA é crucial para a estabilidade do joelho, prevenindo a translação anterior da tibia em relação ao fêmur. Jovens, atletas e militares são particularmente suscetíveis a essa lesão, com uma maior prevalência entre mulheres devido a fatores anatômicos e hormonais(4). O mecanismo de lesão mais comum é a entorse do joelho em valgo com o pé fixo e rotação interna do fêmur, resultando em dor, edema e instabilidade, comprometendo o desempenho em atividades que envolvem mudanças de direção e movimentos de giro, comuns em esportes e operações militares(5).

O diagnóstico da lesão do LCA envolve exames clínicos e ressonância magnética, considerada o padrão ouro(5,6). Devido à cicatrização inadequada, o tratamento cirúrgico é muitas vezes necessário, realizado por videoartroscopia com enxertos autólogos fixados com dispositivos metálicos ou bioabsorvíveis(7). A reabilitação pós-cirúrgica é essencial, especialmente para militares, e deve ser bem estruturada para garantir o retorno seguro às atividades. Embora a eficácia da reabilitação dependa mais do processo do que da técnica cirúrgica, não há consenso sobre o melhor protocolo(4,8).

Apesar da alta taxa de satisfação com a cirurgia de reconstrução de ligamento cruzado anterior (RLCA), com 85-90% dos pacientes avaliando a função pós-operatória como boa ou excelente(9), apenas 55% dos atletas retornam ao mesmo nível de desempenho pré-lesão(10). A avaliação funcional objetiva, incluindo o teste isocinético, é crucial para sugerir o retorno seguro ao esporte, mas a prática frequentemente se baseia apenas no tempo decorrido desde a cirurgia e em parâmetros subjetivos(11,12).

Para os militares, a lesão do LCA é ainda mais prevalente, ocorrendo dez vezes mais frequentemente do que na população geral(13). As atividades militares, que incluem corridas longas, treinamentos intensos e carregamento de carga em terrenos acidentados, aumentam o risco de

lesão. Apesar da cirurgia ser o padrão ouro, alguns militares enfrentam dificuldades no desempenho das funções, o que pode afetar sua carreira e permanência no serviço ativo(14,15).

O conjunto de avaliações relacionadas à recuperação em cirurgias musculoesqueléticas, aqui denominado perfil epidemiológico, é composto por avaliações quanto à autopercepção do paciente em aspectos psicológicos e físicos relativos à sua reabilitação/recuperação pós-intervenção cirúrgica, incluindo-se avaliação de função física autorreferida(16,17) e prontidão psicológica(18), além de dados demográficos e antropométricos. Existe uma carência de dados específicos sobre o desempenho funcional de militares após a RLCA, não sendo possível estimar o percentual de militares em atividade que apresentem déficits funcionais físicos, o que pode, eventualmente, comprometer a prontidão operacional.

O objetivo deste estudo foi descrever o perfil epidemiológico (função física autorreferida, prontidão psicológica, dados demográficos e antropométricos) e avaliar o desempenho funcional em militares da Marinha do Brasil no pós-recuperação de cirurgia de RLCA.

Métodos

Desenho de estudo e amostra

Este estudo foi do tipo coorte retrospectiva, conduzido pelo Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes (CEFAN) em amostra por conveniência, tendo sido levantados os casos de RLCA, nas Organizações Militares (OM) do Rio de Janeiro, no período de janeiro de 2017 a dezembro de 2023. Assim, foram elegíveis para participar do estudo 213 militares de ambos os sexos. O estudo foi composto de dois tipos de avaliações: o levantamento do perfil epidemiológico, realizado por meio de formulários eletrônicos via *Internet* e o exame do desempenho funcional no laboratório do CEFEAN, desde que a participação fosse possível ao voluntário,

do ponto de vista logístico. Assim, sendo, os que concordassem em participar, primeiramente, fariam as avaliações subjetivas *online* e, posteriormente, a avaliação quanto ao desempenho funcional a se realizar no laboratório se daria segundo a viabilidade de cada paciente.

Os critérios de inclusão foram: 1) Ser militar da ativa; 2) Ter idade superior a 18 anos; 3) Ter passado por RLCA a partir de janeiro de 2017; e 4) Contar com pelo menos nove meses de período pós-operatório. Os critérios de exclusão foram: 1) Ser atleta do Programa Olímpico da Marinha (PROLIM); 2) Apresentar lesões multiligamentares; 3) Ter sido submetido a revisão cirúrgica (nova intervenção de RLCA no mesmo membro); e 4) Apresentar doença reumatológica ou sistêmica que pudesse influenciar o desempenho funcional.

Aspectos éticos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Naval Marcílio Dias (Parecer nº 5.942.801, de 14 de março de 2023). Todos os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes de participar. Garantiu-se a confidencialidade e anonimato dos dados, além de informar os participantes sobre o direito de desistência a qualquer momento, sem prejuízo pessoal ou profissional.

Variáveis de estudo

Desempenho funcional (avaliado por parâmetros isocinéticos musculares) foi o desfecho principal e que foi examinado pelo desempenho muscular medido por dinamometria isocinética.

O desfecho secundário foi o perfil epidemiológico composto pelos indicadores de autopercepção da função física, e prontidão psicológica. As variáveis utilizadas para caracterizar o perfil dos participantes incluíram idade, sexo, massa corporal, estatura e tempo desde a lesão até cirurgia ocorrer, sendo consideradas variáveis descritivas e de caracterização da amostra.

Desempenho funcional

O desempenho funcional foi determinado com a avaliação isocinética bilateral de joelho, utilizando-se o dinamômetro modelo Biodex System 4 (Biodex Medical Systems, Inc, New York, New York, USA), com os dados da avaliação isocinética (pico de torque, trabalho total da repetição máxima, trabalho total, potência média e índice de fadiga nas velocidades angulares de 60, 180 e 300°/s e relação agonista/antagonista na velocidade angular de 60°/s entre os lados direito e esquerdo). Calculou-se o Índice de Simetria entre os Membros (*Limb Symmetry Index*: LSI), que avalia a razão entre o pico de torque de quadríceps no lado envolvido pelo pico de torque de quadríceps no lado não envolvido, multiplicando-se por 100(18).

Perfil epidemiológico

Função física

A função física foi avaliada do ponto de vista do paciente de duas formas. Primeiro, por uma pergunta quanto à autopercepção do paciente sobre o efeito global de melhora, foi avaliada pela pergunta: "*Como você classificaria a mudança na sua limitação física/melhora após a cirurgia?*", com respostas em uma escala de Likert(19) (16), variando de -5 (muito pior) a +5 (completamente recuperado), essa avaliação foi proposta e utilizada por Løgerstedt *et al.*(16).

Além disso, foi utilizado o questionário do Comitê Internacional do Joelho (*International Knee Documentation Committee*: IKDC)(16), traduzido e validado para o português do Brasil por Metsavaht *et al.*(20). O instrumento avalia aspectos relacionados à qualidade de vida de pacientes com lesões no joelho, dividindo-se em três partes: 1) Sintomas (incluindo dor, rigidez, edema e travamento) (sete questões); 2) Esportes (uma questão) e atividades diárias (nove questões); e 3) Função atual do joelho (uma questão). O resultado é computado por meio de uma escala de 0 a 100, onde as pontuações mais altas representarão uma melhor função(17).

Para descrever o perfil epidemiológico e a função física dos participantes de forma mais detalhada, os resultados do IKDC foram estratificados em duas faixas etárias: 24–34 anos e 35–51 anos. Essa divisão foi adotada com base na distribuição da amostra e na premissa de que a recuperação funcional e a adaptação após a reconstrução do LCA podem variar de acordo com a idade.

Prontidão psicológica

A prontidão psicológica foi avaliada pela escala Retorno ao Esporte depois da RLCA (*ACL-Return to Sport after Injury: ACL-RSI*)(16), traduzido e validado para o português do Brasil por Silva *et al.*(21), composta por 12 itens que avaliam as respostas psicológicas associadas ao retorno ao esporte nas dimensões: confiança no desempenho, emoções e percepção de risco de re-lesão (nova ruptura do ligamento), com pontuações que variam de zero (resposta extremamente negativa) a 100 (resposta extremamente positiva).

Procedimentos de coleta de dados

A coleta inicial incluiu dados pessoais e autorrelatados por meio de formulários online, seguida pela aplicação de questionários de avaliação funcional e psicológica. Por fim, realizou-se a avaliação isocinética bilateral dos joelhos para medir parâmetros musculares. Todo o processo foi uniformizado para minimizar possíveis vieses de mensuração e garantir a comparabilidade entre os participantes. O formulário inicial destinou-se ao registro das covariáveis descritivas da amostra (massa corporal, estatura, idade, sexo e tempo desde a lesão até cirurgia ocorrer). Em seguida, os participantes responderam ao questionário contendo: autopercepção de melhora global, função física autorreferida.

Finalmente, os participantes realizaram a avaliação isocinética bilateral de joelho com o dinamômetro Biodex System 4 (Biodex Medical Systems, Inc, New York, New York, USA) (desempenho funcional). Adotou-se o modo concêntrico-concêntrico para o quadríceps e isquiotibiais. Após um aquecimento de cinco minutos em bicicleta ergométrica, na intensidade moderada, os

participantes foram posicionados sentados, com o quadril flexionado a 85° e faixas estabilizando o tórax, quadril e coxa, para evitar a compensação postural durante a avaliação. O membro testado ficou fixo a um suporte no tornozelo, e o eixo do dinamômetro permaneceu alinhado com o eixo de rotação do joelho (epicôndilo lateral do fêmur). A amplitude de movimento foi ajustada para 0°-90° para uma avaliação comparativa segura da musculatura extensora e flexora da coxa(17). O protocolo de avaliação iniciou com uma sequência de duas a três repetições para familiarização com o teste, seguido de seis repetições nas velocidades angulares de 60° e 180° por segundo e 21 repetições na velocidade de 300° por segundo(22). O lado inicialmente testado foi o não operado, e a cada série de repetições foi seguida por 2 minutos de descanso. O encorajamento verbal foi utilizado como forma de estímulo ao esforço máximo dos participantes.

Análise estatística

Foi feita análise estatística descritiva, com cálculo da média, mediana, percentil, intervalo de confiança e desvio padrão (DP) para as variáveis numéricas idade, massa corporal, estatura, IMC e tempo transcorrido da lesão até a cirurgia, e frequência absoluta e relativa (%) para as variáveis categóricas decorrentes dos questionários sobre retorno ao nível pré-lesão, contexto em que a lesão ocorreu, IKDC e ACL-RSI.

A normalidade na distribuição dos dados foi examinada pelo Teste de Shapiro-Wilk. Para os dados com distribuição normal utilizou-se o *t* de Student para amostras independentes foi empregado para comparar os valores de pico de torque, trabalho total da repetição máxima, trabalho total, potência média e índice de fadiga nas velocidades angulares de 60, 180 e 300°/s, além da relação agonista/antagonista na velocidade angular de 60°/s entre os lados direito e esquerdo. Para a comparação dos dados não-paramétricos, foi aplicado o teste de Mann-Whitney. Os dados coletados para análise foram tabulados em planilha Excel (Microsoft Office 365, 2025) e, posteriormente, importados para o Software

Jamovi 2.4.81. Para todas as análises considerou-se um erro α de 0,05.

Resultados

Dos 213 militares convidados, 93 voluntários atenderam aos critérios de inclusão e concordaram em participar do estudo. Destes, 21 (22,58%) realizaram, também, a avaliação objetiva do desempenho funcional (dinamometria isocinética) no laboratório do CEFAN.

Perfil epidemiológico.

A idade dos participantes variou entre 24 e 51 anos, com média de 33,6(\pm 6,4) anos. A amostra foi, predominantemente, composta por homens (96,7%). O tempo médio entre a ocorrência da lesão e a realização da cirurgia foi de 31(\pm 43) meses (Tabela 1).

Quanto ao lado acometido, não houve diferença significativa entre os membros: o joelho direito foi afetado em 50% dos casos ($n=47$), o esquerdo em 47% ($n=43$) e ambos os joelhos em 3% dos participantes ($n=3$). Considerando o membro dominante, 76% das lesões ocorreram no lado direito e 24% no lado esquerdo.

A maioria das lesões ocorreu durante atividades laborais ($n=47$; 50,53%), como treinamento físico militar, atividades operativas e esportivas; e em militares da categoria de praças ($n=84$; 90,32%). O futebol foi a principal atividade associada às lesões ($n=58$; 62,37%), seguido por entorses não especificadas ($n=14$; 15,05%) e atividades operativas ($n=8$); 8,60%. Quanto ao retorno às atividades, 53% dos participantes relataram não ter retomado o nível de desempenho pré-lesão, enquanto

47% indicaram ter retornado ao mesmo nível funcional após a RLCA.

A avaliação da função física autorreferida, utilizando o IKDC, o grupo de 24 a 34 anos ($n=58$) representou 63% da amostra e apresentou uma média de 65,9 \pm 11,2 pontos na função física autorreferida do IKDC(19,20). O segundo grupo, composto por 37% ($n=35$) dos participantes, com idades entre 35 e 51 anos, obteve uma média de 62,5 \pm 9,5 pontos.

A prontidão psicológica para o retorno às atividades foi avaliada pelo ACL-RSI, com resultados expressos em percentuais. Entre os participantes que relataram retorno ao mesmo nível pré-lesão, a média foi de 64 \pm 10,9%, enquanto aqueles que não retornaram ao nível prévio apresentaram média de 61,5 \pm 10,8%.

Desempenho funcional

Na avaliação funcional isocinética, realizada em 21 participantes, não foram observadas diferenças significativas nos valores médios de pico de torque, trabalho total da repetição máxima, trabalho total e fadiga média entre os membros acometidos (submetidos à cirurgia) e não acometidos, nas velocidades angulares de 60°, 180° e 300°/s (Tabela 2).

A relação agonista/antagonista também não apresentou diferenças significativas, embora os valores do lado acometido tenham permanecido abaixo de 60%. Em relação ao LSI, 11 participantes apresentaram valores superiores a 90%, enquanto 10 participantes registraram valores inferiores a esse parâmetro.

Tabela 1 – Características da amostra incluída no estudo ($n = 93$ participantes)

Variável	Média	DP	Mediana
Idade (anos)	33,69	6,40	33,00
Massa corporal (Kg)	87,31	12,67	98,00
Estatura (m)	1,77	0,08	1,76
IMC (kg/m ²)	27,92	3,39	27,97
Tempo da lesão até operar (meses)	31,06	43,08	14,00

DP: desvio padrão; IMC: Índice de Massa Corporal

Tabela 2 – Desempenho funcional avaliado por dinamometria isocinética em pacientes recuperados de cirurgia para reconstrução do ligamento cruzado anterior (RLCA) da Marinha do Brasil (n=21)

Velocidade angular	Variável	Lado	Média	DP	P
60°/s	Pico de torque (N/m)	Acometido	229,35	57,05	0,85
		Normal	233,06	69,71	
	Relação agonista/antagonista	Acometido	0,56	0,14	0,98
		Normal	0,60	0,20	
	TTRM (J)	Acometido	261,66	57,46	0,90
		Normal	259,07	77,40	
	Trabalho total (J)	Acometido	1479,64	341,22	0,84
		Normal	1454,55	436,80	
	Fadiga do trabalho (%)	Acometido	3,84	10,06	0,32 ^a
		Normal	7,20	8,16	
	Potência média (Watts)	Acometido	155,04	38,30	0,85
		Normal	152,64	44,86	
Pico de torque (N/m)	Acometido	163,22	35,40	0,85	
	Normal	160,90	41,30		
TTRM (J)	Acometido	186,36	42,00	0,93	
	Normal	185,09	50,70		
180°/s	Trabalho total (J)	Acometido	1005,59	227,60	0,82
		Normal	1023,70	286,60	
	Fadiga do trabalho (%)	Acometido	-12,64	30,40	0,31 ^a
		Normal	-2,05	16,60	
	Potência média (Watts)	Acometido	256,12	60,90	0,74
		Normal	263,06	70,70	
300°/s	Pico de torque (N/m)	Acometido	121,30	25,40	0,69
		Normal	117,90	30,20	
	TTRM (J)	Acometido	134,60	28,50	0,84
		Normal	132,60	34,90	
	Trabalho total (J)	Acometido	2328,70	479,30	0,77
		Normal	2279,7	578,60	
Fadiga do trabalho (%)	Acometido	31,90	16,30	0,94 ^a	
	Normal	29,30	21,60		
Potência média (Watts)	Acometido	229,10	47,60	0,60	
	Normal	221,00	54,10		

TTRM: trabalho total da repetição máxima; P: p-valor resultados dos testes *t* de Student para amostras independentes (dados paramétricos) e de ^aMann-Whitney (dados não-paramétricos).

Discussão

Os principais achados do estudo revelaram, quanto ao perfil epidemiológico, que o futebol foi a principal atividade associada à lesão do LCA, e que mais da metade dos militares relatou não ter retornado ao nível funcional pré-lesão. Além disso, a média da pontuação no IKDC foi inferior aos valores normativos para a idade e o sexo, indicando autopercepção negativa da função física e possível

comprometimento da prontidão psicológica. Em relação ao desempenho funcional, avaliado por meio da dinamometria isocinética, observou-se déficit muscular dos isquiotibiais na relação de força entre isquiotibiais e quadríceps, embora não tenham sido encontradas diferenças significativas entre o lado operado e o não operado.

Em relação ao perfil epidemiológico, nossos achados são consistentes com o estudo de Ahn *et al.*(23), que analisou

retrospectivamente 168 militares submetidos à RLCA, com média de idade de 27,1 anos, sendo 99,4% homens. O lado direito foi o mais acometido (53,6%), e o futebol foi a principal causa das lesões (54,1%). No presente estudo, o futebol foi responsável por 63,44% das lesões, o que pode ser atribuído à popularidade desse esporte no Brasil e aos movimentos característicos de mudanças rápidas de direção, arrancadas e frenagens bruscas, fatores conhecidos por aumentar o risco de lesões ligamentares(24).

O retorno ao nível funcional pré-lesão é um dos principais objetivos da reabilitação após RLCA. Kivst *et al.*(4) observaram que, entre 64 atletas entrevistados de 4 a 5 anos após a cirurgia, 47% não retornaram ao esporte no mesmo nível, sendo que 24% citaram o medo de nova lesão como principal motivo. Da mesma forma, Antosh *et al.*(25) relataram que apenas 47% dos militares retornaram ao serviço ativo no mesmo nível funcional, enquanto o restante necessitou de afastamento temporário ou definitivo. No presente estudo, resultados semelhantes foram encontrados: 54% dos militares relataram não ter retornado ao nível pré-lesão, o que sugere que a RLCA pode ter um impacto significativo na carreira desses profissionais.

A avaliação funcional pelo *International Knee Documentation Committee* (IKDC) demonstrou que as médias de pontuação ficaram abaixo dos valores normativos para a população saudável. De acordo com Anderson *et al.*(26), indivíduos com pontuação acima do 15º percentil para sua faixa etária estão aptos ao retorno ao esporte. Em nosso estudo, a média de pontuação foi de 65,9 para a faixa etária de 24-34 anos e 62,5 para 35-51 anos, valores inferiores aos normativos (86,2 e 85,1, respectivamente). No entanto, quando comparados aos valores normativos para indivíduos com patologias no joelho, a faixa de 35-51 anos apresentou resultados acima do percentil 15 (60,9 pontos), enquanto a faixa de 24-34 anos permaneceu abaixo (73,6 pontos). Esses resultados sugerem que parte da amostra ainda apresenta limitações funcionais significativas, o que pode

aumentar o risco de re-lesões ou disfunções futuras.

O impacto psicológico no retorno às atividades físicas, que foi avaliado por meio de questionário específico após a cirurgia (ACL-RSI) demonstrou que a diferença nos escores entre os que retornaram às atividades e os que não retornaram foi pequena (cerca de 3 pontos). Ardern *et al.*(10) destacaram que o medo de nova lesão e a falta de confiança no joelho são barreiras significativas para o retorno ao esporte. Em nosso estudo, 70% dos militares atingiram pontuações acima do ponto de corte de 56%, indicando boa prontidão psicológica, enquanto 30% ficaram abaixo, o que pode ter influenciado negativamente o retorno ao nível funcional pré-lesão.

Um dos parâmetros mais relevantes para definir o retorno ao esporte é a simetria da força muscular entre os membros(27). O valor seguro para a liberação é um LSI \geq 90%. Nesse contexto, Barber-Westin e Noyes(28), em estudo de revisão sistemática, evidenciaram que a força muscular e o índice de simetria eram os critérios objetivos mais utilizados, dos 21 artigos selecionados, em um período de 10 anos de publicações, os mesmos trabalhos também classificaram como fator limitante, para reprodutibilidade, o alto custo e espaço físico necessário para realização da avaliação.

No presente estudo, 47,6% dos militares não alcançaram o mínimo necessário para o LSI, o que aumenta em três vezes a chance de sofrer lesão no lado contralateral(29). Este achado reforça a importância da simetria de força no contexto da prevenção de lesões. Apesar disso, a análise das diferenças de médias entre os lados acometidos e não acometidos não revelou diferenças significativas. Essa aparente contradição pode ser atribuída ao tamanho reduzido da amostra, que pode ter limitado o poder estatístico do estudo.

A relação entre os músculos isquiotibiais e quadríceps, avaliada pela capacidade de torque de flexão e extensão do joelho, respectivamente, tem sido amplamente estudada como fator de risco para lesões nos

membros inferiores(30–32). Esta relação agonista/antagonista (*hamstring:quadriceps ratio: H/Q ratio*) também é um critério para avaliar o retorno ao esporte(33). A relação para liberação segura é acima de 60%, principalmente, nas velocidades de 60°/s, mais lenta. No presente trabalho, apesar de não haver diferença entre os lados, o lado acometido em ambos os joelhos ficou abaixo do parâmetro, com valores médios de 52,7% no lado operado e de 54,8%, no lado não operado. Uma provável explicação é um processo de reabilitação incompleto e o tempo prolongado sem reforço muscular do membro contralateral.

Para pesquisas futuras, sugere-se a realização de estudos com desenho longitudinal, incluindo avaliações pré e pós RLCA dos militares. A inclusão de um grupo controle pareado e o monitoramento rigoroso da prática de exercícios físicos nas OMs também estão recomendados para maior compreensão dos fatores que influenciam a recuperação e o desempenho muscular após a cirurgia

Pontos fortes e limitações do estudo

Um ponto forte do estudo foi a originalidade do exame do perfil epidemiológico entre militares da Marinha que passaram por RLCA, o que representa a alta relevância da investigação no contexto do reestabelecimento desses militares às suas atividades normais no momento pré-intervenção cirúrgica, contribuindo tanto para a saúde e o bem-estar, quanto para a prontidão da tropa.

Dentre as limitações, observou-se a ausência de padronização nos protocolos de reabilitação dos participantes, o que não fez parte das análises deste estudo e poderia contribuir para esclarecer sua relação com o fenômeno em foco. Também não foi avaliado o nível de atividade física dos participantes o que poderia ajudar a esclarecer o estado do desempenho funcional dos pacientes.

Além disso, o teste isocinético foi realizado apenas por 21 participantes (~23%) da amostra (n=93) reduzindo a possibilidade de generalização destes

achados e indicando a necessidade de novos estudos no tema para esclarecer os aspectos envolvidos na recuperação dos militares pós-RLCA.

Conclusão

O presente estudo teve como objetivo traçar o perfil epidemiológico e avaliar o desempenho funcional de militares da Marinha do Brasil submetidos à RLCA. A análise do perfil epidemiológico dos militares submetidos à cirurgia revelou que o futebol se destacou como a principal atividade relacionada à ocorrência da lesão. Embora a maioria dos participantes tenha relatado satisfação com o procedimento cirúrgico e com a reabilitação, mais da metade não conseguiu retornar ao nível funcional pré-lesão. Os escores do IKDC ficaram abaixo dos valores normativos para idade e sexo, e a relação entre a força dos isquiotibiais e dos quadríceps evidenciou desequilíbrio muscular, com predomínio de déficit nos isquiotibiais. Apesar disso, a avaliação isocinética bilateral não apontou diferenças significativas entre os membros operados e não operado.

Esses dados reforçam a importância de se adotar protocolos de reabilitação individualizados e baseados em critérios objetivos de desempenho funcional, com foco na simetria muscular e no fortalecimento específico. Além disso, destaca-se a necessidade de acompanhamento mais rigoroso no processo de retorno às atividades operacionais, garantindo maior segurança e efetividade na recuperação.

Sugere-se investigações futuras com delineamento longitudinal e controle de variáveis de confundimento como tempo de reabilitação, tipo de treinamento e carga de atividade física poderão oferecer subsídios adicionais para otimizar o processo de reabilitação dos pacientes no contexto militar.

Declaração de conflito de interesses

Não nenhum conflito de interesses no presente estudo.

Declaração de financiamento

Não houve financiamento para a presente pesquisa.

Referências

1. Davarinos N, O'Neill BJ, Curtin W. A Brief History of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Advances in Orthopedic Surgery*. 2014;2014: 1–6. <https://doi.org/10.1155/2014/706042>.
2. Saltzman BM, Cvetanovich GL, Nwachukwu BU, Mall NA, Bush-Joseph CA, Bach BR. Economic Analyses in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Qualitative and Systematic Review. *The American Journal of Sports Medicine*. 2016;44(5): 1329–1335. <https://doi.org/10.1177/0363546515581470>.
3. Herzog MM, Marshall SW, Lund JL, Pate V, Spang JT. Cost of Outpatient Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Among Commercially Insured Patients in the United States, 2005–2013. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2017;5(1): 2325967116684776. <https://doi.org/10.1177/2325967116684776>.
4. Kvist J, Ek A, Sporrstedt K, Good L. Fear of re-injury: a hindrance for returning to sports after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2005;13(5): 393–397. <https://doi.org/10.1007/s00167-004-0591-8>.
5. Monk AP, Davies LJ, Hopewell S, Harris K, Beard DJ, Price AJ. Surgical versus conservative interventions for treating anterior cruciate ligament injuries. Cochrane Bone, Joint and Muscle Trauma Group (ed.) *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016;2016(4). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011166.pub2>.
6. Crawford R, Walley G, Bridgman S, Maffulli N. Magnetic resonance imaging versus arthroscopy in the diagnosis of knee pathology, concentrating on meniscal lesions and ACL tears: a systematic review. *British Medical Bulletin*. 2007;84(1): 5–23. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldm022>.
7. Mohtadi NG, Chan DS, Dainty KN, Whelan DB. Patellar tendon versus hamstring tendon autograft for anterior cruciate ligament rupture in adults. Cochrane Bone, Joint and Muscle Trauma Group (ed.) *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2011; <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005960.pub2>.
8. Buckthorpe M, Della Villa F. Optimising the 'Mid-Stage' Training and Testing Process After ACL Reconstruction. *Sports Medicine*. 2020;50(4): 657–678. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01222-6>.
9. Nwachukwu BU, Voleti PB, Berkanish P, Chang B, Cohn MR, Williams RJ, et al. Return to Play and Patient Satisfaction After ACL Reconstruction: Study with Minimum 2-Year Follow-up. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 2017;99(9): 720–725. <https://doi.org/10.2106/JBJS.16.00958>.
10. Ardern CL, Taylor NF, Feller JA, Webster KE. Fifty-five per cent return to competitive sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: an updated systematic review and meta-analysis including aspects of physical functioning and contextual factors. *British Journal of Sports Medicine*. 2014;48(21): 1543–1552. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093398>.
11. Noyes FR, Barber SD, Mangine RE. Abnormal lower limb symmetry determined by function hop tests after anterior cruciate ligament rupture. *The American Journal of Sports Medicine*. 1991;19(5): 513–518. <https://doi.org/10.1177/036354659101900518>.
12. Wyatt MP, Edwards AM. Comparison of Quadriceps and Hamstring Torque Values during Isokinetic Exercise. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1981;3(2): 48–56. <https://doi.org/10.2519/jospt.1981.3.2.48>.
13. Owens BD, Mountcastle SB, Dunn WR, DeBerardino TM, Taylor DC. Incidence of anterior cruciate ligament injury among active duty U.S. military servicemen and

- servicewomen. *Military Medicine*. 2007;172(1): 90–91. <https://doi.org/10.7205/milmed.172.1.90>.
14. Gwinn DE, Wilckens JH, McDevitt ER, Ross G, Kao TC. The Relative Incidence of Anterior Cruciate Ligament Injury in Men and Women at the United States Naval Academy. *The American Journal of Sports Medicine*. 2000;28(1): 98–102. <https://doi.org/10.1177/03635465000280012901>.
 15. Kuikka P -I., Pihlajamäki HK, Mattila VM. Knee injuries related to sports in young adult males during military service – Incidence and risk factors. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2013;23(3): 281–287. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01397.x>.
 16. Logerstedt D, Di Stasi S, Grindem H, Lynch A, Eitzen I, Engebretsen L, *et al*. Self-Reported Knee Function Can Identify Athletes Who Fail Return-to-Activity Criteria up to 1 Year After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Delaware-Oslo ACL Cohort Study. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2014;44(12): 914–923. <https://doi.org/10.2519/jospt.2014.4852>.
 17. Walchan EM, Guimarães FS, Soares MS, Kasuki L, Gadelha MR, Lopes AJ. Parameters of knee isokinetic dynamometry in individuals with acromegaly: Association with growth hormone levels and general fatigue. *Isokinetics and Exercise Science*. 2016;24(4): 331–340. <https://doi.org/10.3233/IES-160635>.
 18. Wenning M, Sofack GN, Zöller D, Mauch M, Heitner AH, Paul J, *et al*. Predicting the Recovery of Isokinetic Knee Strength 6 Months After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2024;12(9): 23259671241264845. <https://doi.org/10.1177/23259671241264845>.
 19. Likert R. A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*. 1932;22 140: 55–55.
 20. Metsavaht L, Leporace G, Riberto M, De Mello Sposito MM, Batista LA. Translation and Cross-Cultural Adaptation of the Brazilian Version of the International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form: Validity and Reproducibility. *The American Journal of Sports Medicine*. 2010;38(9): 1894–1899. <https://doi.org/10.1177/0363546510365314>.
 21. Silva LO, Mendes LMR, Lima PODP, Almeida GPL. Translation, cross-adaptation and measurement properties of the Brazilian version of the ACL-RSI Scale and ACL-QoL Questionnaire in patients with anterior cruciate ligament reconstruction. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2018;22(2): 127–134. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.09.006>.
 22. Westwood C, Welbeck A, Killelea C, Howard P, Faherty M, Le D, *et al*. Examining isokinetic knee peak torque and time to peak torque as predictors of vertical jump height in division I men’s basketball players. Cè E (ed.) *PLOS ONE*. 2025;20(4): e0303701. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0303701>.
 23. Ahn J, Choi B, Lee YS, Lee KW, Lee JW, Lee BK. The mechanism and cause of anterior cruciate ligament tear in the Korean military environment. *Knee Surgery & Related Research*. 2019;31(1): 13. <https://doi.org/10.1186/s43019-019-0015-1>.
 24. Amaro M. Lesões ortopédicas no futebol. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 1997;32(12). <https://www.rbo.org.br/detalhes/1949/pt-BR/lesoes-ortopedicas-no-futebol->
 25. Antosh IJ, Patzkowski JC, Racusin AW, Aden JK, Waterman SM. Return to Military Duty After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Military Medicine*. 2018;183(1–2): e83–e89. <https://doi.org/10.1093/milmed/usx007>.
 26. Anderson AF, Irrgang JJ, Kocher MS, Mann BJ, Harrast JJ, Members of the International Knee Documentation Committee. The International Knee Documentation Committee Subjective Knee Evaluation Form: Normative Data. *The American Journal of Sports Medicine*. 2006;34(1): 128–135. <https://doi.org/10.1177/0363546505280214>.

27. Grindem H, Snyder-Mackler L, Moksnes H, Engebretsen L, Risberg MA. Simple decision rules can reduce reinjury risk by 84% after ACL reconstruction: the Delaware-Oslo ACL cohort study. *British Journal of Sports Medicine*. 2016;50(13): 804–808. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096031>.
28. Barber-Westin SD, Noyes FR. Factors Used to Determine Return to Unrestricted Sports Activities After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2011;27(12): 1697–1705. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2011.09.009>.
29. Paterno MV, Schmitt LC, Ford KR, Rauh MJ, Myer GD, Huang B, *et al*. Biomechanical Measures during Landing and Postural Stability Predict Second Anterior Cruciate Ligament Injury after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction and Return to Sport. *The American Journal of Sports Medicine*. 2010;38(10): 1968–1978. <https://doi.org/10.1177/0363546510376053>.



Artigo Original

Original Article



Quanto do desempenho de potência muscular é explicado pela força de membros superiores: um estudo seccional em militares do sexo masculino

How Much of Muscle Power Performance Is Explained by Upper Limb Strength: A Cross-Sectional Study in Male Military Personnel

Jorge Henrique Thomaz Delabio Ferraz^{§1,2,3,4} Esp; Vitor Luiz Lima Gameiro^{1,2,3,4} Esp; Thiago Nunes Dutra^{1,2,3} Esp; Michel Moraes Gonçalves^{1,2,5} PhD; Fabio Henrique de Freitas^{1,2,3} MSc; Humberto Lameira Miranda^{1,2,3} PhD

Recebido em: 05 de junho de 2025. Aceito em: 06 de julho de 2025.

Publicado online em: 30 de outubro de 2025.

DOI: 10.37310/ref.v94i2.3065

Resumo

Introdução: A potência muscular é uma capacidade física fundamental para o militar. Compreender o quanto do desempenho de potência muscular é explicado pela força pode contribuir para o planejamento do Treinamento Físico Militar (TFM) voltado para a aptidão muscular.

Objetivo: Estimar a magnitude da correlação linear de força com potência muscular de membros superiores em adultos jovens do sexo masculino, militares do Exército Brasileiro.

Métodos: Estudo observacional seccional. A amostra foi por conveniência, composta por 20 militares, do Exército Brasileiro do sexo masculino, todos com pelo menos três anos de experiência em TFM. Os participantes realizaram o teste de 1 RM no supino reto com barra livre para medir a força máxima e o teste de arremesso de *medicine ball* para avaliar a potência muscular. A correlação linear entre as variáveis foi analisada por meio do coeficiente de correlação produto-momento de Pearson e sua magnitude foi estimada pelo R^2 .

Resultados: Os resultados mostraram uma correlação positiva significativa de magnitude moderada ($r=0,677$; $p=0,001$; $R^2(\%)=45,83\%$) entre a força máxima e a potência muscular de membros superiores, confirmando o modelo teórico-conceitual de termo potência muscular que engloba as capacidades físicas força e velocidade.

Conclusão: A força de MMSS explicou 45,83% do desempenho de potência muscular em militares do Exército Brasileiro.

Pontos-chave

- Compreender o quanto do desempenho de potência muscular é explicado pela força pode contribuir para o planejamento do TFM voltado para a aptidão muscular.
- Houve correlação positiva significativa de magnitude moderada entre a força máxima e a potência muscular de membros superiores.
- O modelo teórico-conceitual de potência muscular, que engloba o produto das capacidades físicas força e velocidade foi detalhado em termos de quantificação de força.

[§]Autor correspondente: Jorge Henrique T. D. Ferraz – ORCID: 0009-0001-4828-0887; e-mail: ferraz16mb@gmail.com

Afiliações: ¹Escola de Educação Física e Desportos, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;

²LADTEF-Laboratório de Desempenho, Treinamento e Exercício Físico, Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil;

³Pós-graduação Lato Sensu em Musculação e Treinamento de Força – Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, Brasil;

⁴Escola de Educação Física do Exército – EsEFEx, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;

⁵Centro de Capacitação Física do Exército – CCFEx, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Palavras-chave: correlação, força explosiva, treinamento físico militar, aptidão muscular.

Abstract

Introduction: Muscle power is a fundamental physical ability for the military. Understanding how much muscle power performance is explained by strength can contribute to the planning of Military Physical Training (MPT) focused on muscle fitness.

Objective: To estimate the magnitude of the linear correlation of force with upper limb muscle power in young adult males of the Brazilian Army.

Methods: Cross-sectional observational study. The sample was by convenience, consisting of 20 male Brazilian Army military personnel, all with at least three years of experience in MPT. Participants performed the 1 RM test on the bench press with free bar to measure maximum strength and the *medicine ball* throw test to assess muscle power. The linear correlation between the variables was analyzed using Pearson's product-moment correlation coefficient and its magnitude was estimated by R^2 .

Results: The results showed a significant positive correlation of moderate magnitude ($r=0.677$; $p=0.001$; $R^2(\%)=45.83\%$) between maximal strength and muscle power of the upper limbs, confirming the theoretical-conceptual model of muscle power that encompasses physical capacities strength and speed.

Conclusion: The MMSS force explained 45.83% of the muscle power performance in military personnel of the Brazilian Army..

Key Points

- *Understanding how much muscle power performance is explained by strength can contribute to the planning of TFM aimed at muscle fitness.*
- *There was a significant positive correlation of moderate magnitude between maximal strength and muscle power of the upper limbs.*
- *The theoretical-conceptual model of muscle power, which encompasses the product of physical capacities, strength and speed, was detailed in terms of force quantification.*

Keywords: correlation, explosive strength, military physical training, muscle fitness.

Quanto do desempenho de potência muscular é explicado pela força de membros superiores: um estudo seccional em militares do sexo masculino

Introdução

Existem evidências de que a potência muscular é uma capacidade física fundamental na atividade laboral militar(1–4). A potência muscular pode ser definida como o produto da força vezes a velocidade(5). De fato, tarefas militares essenciais necessitam do emprego da força em conjunto com a velocidade para serem realizadas, como é o caso do “lanço” (6), da evacuação rápida de feridos(7) e da ultrapassagem de obstáculos(8). Além disso, outro estudo encontrou correlação positiva de potência com tarefas militares de *endurance*(9). Assim sendo, observa-se que o treinamento de força (TF) pode

contribuir para os ganhos de potência muscular ao aumentar a taxa de desenvolvimento de força e a força máxima, que são fundamentais para atividades que necessitam de força explosiva, um componente da potência muscular(10).

A relação entre força e potência muscular de MMSS foi estudada no meio desportivo e em indivíduos fisicamente ativos. Em atletas da liga nacional australiana de Rugby, por exemplo, foi encontrada correlação positiva de força, medida pelo teste de 1RM no supino reto, com a potência muscular, medida pela velocidade de arremesso na barra no mesmo exercício(11). Os autores encontraram um coeficiente de determinação (R^2) de 33,64%

na correlação. Em outro estudo, com atletas de voleibol juvenil de um equipe municipal, os autores examinaram a magnitude do poder preditivo de força medida pelo desempenho no teste de 1RM, a partir do teste de 10RM no supino reto, e sobre a potência muscular, medida pelo teste de arremesso de *medicine ball* (TAMB). Os autores encontraram um coeficiente de determinação de 75,69% na correlação(12). Em indivíduos treinados em TF, também foi encontrada correlação positiva entre a força, medida pelo teste de 1RM no supino reto, e a potência muscular medida pelo pico potência na flexão de braços balística. Os autores encontraram um coeficiente de determinação de 55,50% na correlação(13). Observa-se que foram encontradas diferentes magnitudes na correlação entre a força e potência muscular de membros superiores (MMSS) em jovens fisicamente ativos, sugerindo uma influência do tipo de treinamento físico regularmente realizado.

No âmbito do Exército Brasileiro (EB), o TF tem sido comumente empregado com o objetivo de promover melhoras na aptidão muscular, incluindo a potência, por intermédio do Treinamento Físico Militar (TFM)(14). A literatura mostra que a maioria dos estudos que examinou a relação de força e com potência muscular em militares tiveram como foco membros inferiores (MMII)(1,2,6,7,15–18). A potência muscular de MMSS também é muito importante para a efetividade do cumprimento de tarefas militares operacionais específicas, como arremessar objetos(3), “lanço”(6), da evacuação rápida de feridos(7) e da ultrapassagem de obstáculos(8).

A relação entre a força e a potência muscular de MMSS ainda carece de mais estudos para ajudar a compreender este importante fenômeno. Mas a questão principal que se deseja observar no presente trabalho é sobre o coeficiente de determinação. O coeficiente de determinação indica o percentual que o modelo linear explica da variância da variável dependente, neste caso a potência muscular, a partir do regressor, ou seja, a variável independente, neste caso a

Lista de abreviaturas

1 RM: 1 Repetição Máxima

DP: Desvio Padrão

EB: Exército Brasileiro

IMC: Índice de Massa Corporal

MMII: Membros Inferiores

MMSS: Membros Superiores

TAF: Testes de Avaliação Física

TAMB: Teste de Arremesso de Medicine Ball

TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TF: Treinamento de Força

TFM: Treinamento Físico Militar.

força(19). Em outras palavras, indica o quanto do desempenho de potência é explicado pela força muscular, além de também representar a magnitude desta correlação. Nesse contexto, parece que a utilização de diferentes testes para medir o desempenho da força, níveis de treinamento e populações resultam em percentuais distintos na magnitude da correlação de força com potência muscular (coeficiente de determinação), demonstrando diferença no poder preditivo. Sendo assim, parece fundamental que sejam realizados estudos que contribuam com o conhecimento para o planejamento e o desenvolvimento de métodos de TFM cada vez mais eficientes na preparação do profissional militar cujas tarefas possuem características específicas(14).

O objetivo do presente estudo foi estimar a magnitude da correlação de força com potência muscular de MMSS em adultos jovens do sexo masculino, militares do EB.

Métodos

Desenho de estudo e amostra

Estudo observacional seccional. A amostra foi composta por 20 militares do EB do sexo masculino e selecionados por conveniência, lotados na Bateria de Comando e Serviço, ‘Bateria Estácio de Sá’, da Fortaleza de São João (Rio de

Janeiro) e da Escola de Educação Física do Exército (Rio de Janeiro). Os participantes foram convidados pessoalmente por meio de abordagem direta nas sessões de treinamento físico da organização militar e incluídos no estudo após aceitarem voluntariamente participar da pesquisa. Assim, foram considerados como critérios de inclusão: a) ser militar do efetivo profissional; b) ser praticante do TFM há pelo menos três anos; c) ter obtido no mínimo a menção “B” nos três últimos testes de avaliação física (TAF)(20). Os critérios de exclusão foram: a) ter sofrido algum tipo de lesão nos últimos 12 meses que tenha gerado um afastamento do TFM por mais de duas semanas; b) ter idade maior do que 35 anos; c) com frequência semanal mínima de três sessões.

Aspectos éticos

Todos os sujeitos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), antes da participação no estudo, que foi realizado de acordo com as normas éticas prevista na Resolução 466/102 de 2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Variáveis de estudo

A variável dependente ou de desfecho foi a potência muscular de MMSS, e a variável independente foi força muscular de MMSS. As covariáveis idade (anos), massa corporal (Kg), estatura (m) e Índice de Massa Corporal (IMC) (kg/m^2), foram utilizadas para caracterizar a amostra.

Procedimento experimental

Foram realizadas três visitas com intervalos de 48 horas entre elas. Assim, nessa ordem, foram realizados os seguintes procedimentos: a) Anamnese e preenchimento do TCLE; b) Medidas antropométricas; c) Protocolo de familiarização (primeira visita); d) Teste de 1 RM (segunda visita); e) TAMB (terceira visita).

Complementarmente, no TAMB, foi utilizada uma bola de três quilogramas; o teste de 1 RM foi realizado no exercício, supino reto com barra livre; todos os testes foram realizados no mesmo período do dia (09:30 horas); e todos os indivíduos foram orientados a não praticar exercícios físicos

com pelo 24 horas de antecedência dos testes.

Teste de arremesso de medicine ball (TAMB)

Inicialmente, foi realizada uma sessão de aquecimento composta por cinco minutos de corrida, em baixa intensidade, seguidos de cinco minutos de exercícios de mobilidade(21). O TAMB foi realizado conforme protocolo descrito por Gillespie & Keenum(22). Inicialmente, o avaliado posicionou-se da seguinte forma: sentado com o tronco ereto e apoiado na parede, joelhos plenamente estendidos, quadris em flexão de aproximadamente 90° graus, tornozelos em aproximadamente 90° graus de flexão e com os calcanhares encostados no chão e *medicine ball* próxima ao tórax. Então, após estímulo verbal do avaliador, o avaliado foi orientado a arremessar a *medicine ball*, para a frente, o mais longe possível.

Aditivamente, é oportuno destacar que o TAMB foi executado imediatamente após o fim da sessão de aquecimento; e foram realizadas cinco tentativas (duas submáximas e três máximas) com intervalos de dois minutos entre elas, sendo considerado apenas o melhor desempenho na análise de dados.

Teste de 1RM

A *priori*, foi realizado um protocolo de aquecimento constituído por: cinco minutos de corrida, em baixa intensidade; cinco minutos de exercícios de mobilidade(21), uma série de 8 a 10 repetições no exercício supino reto com carga de 50% de 1 RM habitualmente usada por cada indivíduo, e uma série de cinco repetições no exercício supino reto com carga de 80% de 1 RM comumente usada pelo sujeito. Em seguida, após intervalo de cinco minutos, foram realizadas até cinco tentativas com intervalos de três minutos entre elas e, caso a carga não fosse encontrada até a quinta tentativa, um novo teste seria realizado 48 horas após. O teste foi interrompido mediante as seguintes condições: o participante sentisse dor durante a execução, ou desistisse voluntariamente do teste(21).

Análise estatística

Foram apresentadas as estatísticas descritivas média e desvio padrão e a normalidade da distribuição dos dados foi avaliada pelo teste de *Shapiro-Wilk* e a análise das assimetrias e curtoses(23). Para estimar a correlação linear de força com potência muscular foi usado o coeficiente de correlação produto-momento de Pearson (ρ : $rho=r$) e sua magnitude foi estimada pelo R^2 , que estima a proporção da variância na potência muscular que pode ser explicada pela variável força¹. O limiar utilizado para classificar as correlações foi baseado nos seguintes critérios: $r < 0,10$ classificado como trivial; $r = 0,10-0,29$ como pequeno; $r = 0,30-0,49$, moderado; $r = 0,50-0,69$, grande; $r = 0,70-0,89$; muito grande; $r \geq 0,90$; quase perfeito(24). O tratamento estatístico foi realizado no *software* SPSS (versão 22.0; SPSS, Inc., Chicago, IL, USA) e em todas as análises adotou-se o valor de $p \leq 0,05$ para a significância estatística.

Resultados

Os voluntários tinham $28,30 \pm 5,62$ anos de idade; $1,78 \pm 0,73$ cm de estatura; $82,00 \pm 11,24$ kg de massa corporal e $26,00 \pm 3,06$ kg/m² de IMC.

O Gráfico 1 exibe a dispersão linear de força em relação a potência e na Tabela 1, estão apresentados os valores de média e desvio padrão do desempenho de carga no teste de 1 RM e da distância no TAMB. Observar-se, ainda, os valores de correlação (r) entre o desempenho no teste de 1 RM e o TAMB. Houve correlação positiva de magnitude classificada como grande entre os valores de desempenho nesses testes. O poder preditor de força sobre a potência foi de 45,83% ($p=0,001$) (Tabela 1).

Discussão

O principal achado deste estudo foi que a força máxima de membros superiores apresentou um poder preditivo de 45,83% sobre o desempenho em potência muscular, evidenciado por um coeficiente de determinação (R^2) moderado. Esse valor

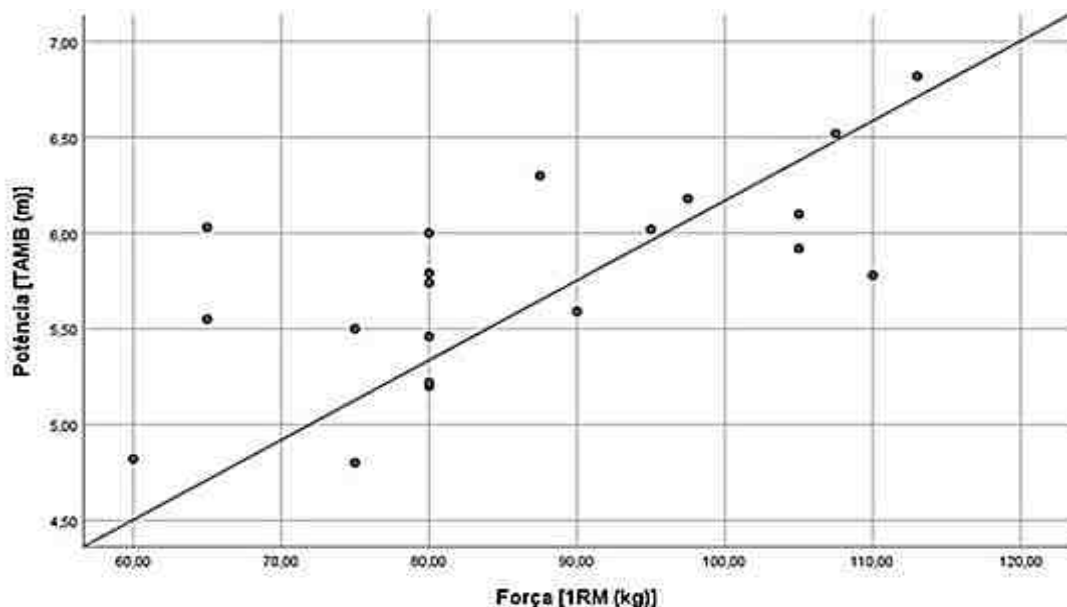


Gráfico 1 – Dispersão linear entre força e potência.

Nota do Editor

¹ R^2 : é o quadrado do coeficiente de Pearson (ρ), também é conhecido como **coeficiente de determinação**. Sua interpretação é a de que quanto mais próximo de 1 maior ajuste há dos dados em relação ao modelo. Multiplicando-se o R^2 por 100, tem-se a porcentagem que uma variável foi explicada pela outra.

Tabela 1 – Desempenho e correlação nos testes de 1 RM e arremesso de *medicine ball*

Teste	Média	DP	<i>p</i>	<i>r</i>	R ² (%)
1 RM (Kg)	86,52	15,78	0,001	0,677	45,83
Arremesso de <i>medicine ball</i> (m)	5,76	0,52			

DP: desvio padrão, *p*: p-valor resultado do teste estatístico aplicado; *r*: coeficiente de correlação produto momento de Pearson; R²(%): coeficiente de determinação em percentual.

demonstra que quase metade da variância na potência pode ser explicada pela força, o que reforça a relevância dessa variável no desempenho físico de militares.

Laird *et al.*(25) examinaram a magnitude da correlação de força máxima de MMSS com potência em militares dos sexos masculino (30 homens, 31,3±5,2 anos) e feminino (11 mulheres, 27,5±5,1 anos) da Marinha dos EUA. A força foi medida pelo teste de 1RM no supino, enquanto a potência muscular foi medida no TAMB de 2kg, como realizado neste estudo. Os autores encontraram que o poder preditor de força sobre a potência foi de 62,41%, magnitude maior que os dados aqui encontrados (45,83%). Apesar da semelhança metodológica com o presente estudo, a comparação direta deve ser feita com cautela, pois os autores analisaram os dados de homens e mulheres de forma agrupada, sem apresentar os resultados separados por sexo. Força e potência apresentam diferenças expressivas entre sexos, principalmente devido à composição corporal, massa muscular e fatores hormonais(26). Assim, a inclusão de indivíduos com características físicas distintas tende a aumentar a variabilidade da amostra, o que pode inflar o valor de R², como observado. No presente estudo, com amostra exclusivamente masculina e mais homogênea (28,2±4,6 anos), o coeficiente de determinação foi menor (45,83%), o que pode estar relacionado à menor dispersão dos dados. Portanto, embora os dois estudos demonstrem correlação entre força e potência, suas diferenças de delineamento e perfil amostral limitam comparações diretas entre os achados.

Wang *et al.*(13) analisaram a relação entre força e potência muscular de membros superiores em 60 homens adultos fisicamente ativos, com idade média de

24,50±4,30 anos. A força foi mensurada por meio do teste de 1RM no exercício supino reto, e a potência, pela execução da flexão de braços balística, realizada sobre plataforma de força. Os autores observaram uma correlação positiva significativa, com coeficiente de determinação de 55,50% entre a força máxima e a potência média gerada durante o exercício. Comparado ao presente estudo, cujo coeficiente de determinação foi de 45,83%, observa-se uma diferença de aproximadamente 9,70%. Essa discrepância pode estar relacionada a diferentes perfis de treinamento, uma vez que os participantes do estudo de Wang *et al.*(13) praticavam atividade física recreacional, enquanto os sujeitos do presente estudo eram militares com histórico de TFM sistematizado. Além disso, as faixas etárias também apresentam variação, os participantes do estudo de Wang eram, em média, mais jovens que os deste estudo (28,20±4,60 anos), o que pode influenciar no desempenho neuromuscular. Portanto, embora ambos os estudos apontem uma associação positiva entre força e potência muscular de MMSS, a diferença entre os resultados pode estar relacionada às variações entre os perfis das amostras e nos métodos de TF realizados.

Complementarmente, Campos(12) avaliou a correlação entre força máxima e potência de membros superiores em atletas adolescentes de voleibol. A força foi avaliada pelo teste de 10RM no supino reto, enquanto a potência de MMSS foi avaliada por meio do TAMB de 2 kg.). Diferente do presente estudo, os testes foram realizados no mesmo dia, em conjunto com avaliações de composição corporal e funcionalidade. Como resultado, a correlação positiva entre a força e a potência muscular de MMSS apresentou um coeficiente de determinação de 75,69%, magnitude mais forte que a

encontrada no presente estudo. Cabe ressaltar que a amostra era bem mais jovem, com média de idade de $13,71 \pm 0,73$ anos. Adolescentes, especialmente atletas, estão em fase de maturação biológica intensa, o que favorece adaptações rápidas ao treinamento, como o aumento da taxa de ativação das unidades motoras, maior velocidade de condução neural e menor rigidez muscular. Isso resulta em maior capacidade de conversão da força em potência, especialmente quando submetidos a estímulos repetitivos como o treinamento esportivo(27). Por outro lado, adultos jovens treinados, como os militares avaliados neste estudo (idade média: $28,2 \pm 4,6$ anos), já atingiram seu pico de desenvolvimento neuromuscular e apresentam menor plasticidade adaptativa(28). Além disso, o TFM tende a ser mais voltado a resistência e força geral do que especificamente ao desenvolvimento de potência muscular rápida(14).

A literatura mostra que idade, sexo, nível e tipo de treinamento físico realizado habitualmente influenciam diretamente na magnitude da correlação entre a força e a potência muscular(29,30). Jovens atletas tendem a apresentar maior envolvimento da força no desempenho de potência, enquanto adultos mais velhos, mesmo treinados, podem apresentar respostas distintas devido ao processo natural de declínio da força e da velocidade com o avanço da idade(31).

Portanto, o valor de R^2 encontrado neste estudo, apesar de inferior aos registrados em populações mais jovens ou atletas, é coerente com o perfil dos participantes — militares profissionais do sexo masculino, com média de idade próxima aos 28 anos, submetidos a TFM contínuo, mas não especializados em modalidades de potência.

Pontos fortes e limitações do estudo

O presente estudo tem como pontos fortes o estabelecimento de um valor percentual do quanto do desempenho de potência muscular de MMSS em militares é explicado pela força; a amostra composta por militares da mesma organização, com hábitos semelhantes de treinamento físico e alimentação; O TAMB, apesar de simples,

tem relação com a capacidade de arremessar objetos, como granadas, uma importante tarefa militar. Além disso, a maioria dos estudos sobre esse tema abordou a relação entre essas importantes capacidade físicas em MMII.

Este estudo apresenta algumas limitações metodológicas, como utilizar apenas indivíduos do sexo masculino, avaliar o desempenho da força e da potência muscular somente dos membros superiores e utilizar testes simples para medir as variáveis do estudo. Entretanto, entende-se que mesmo com essas limitações, os resultados são relevantes e podem contribuir para o planejamento do TFM.

Sugere-se a realização de estudos futuro com militares do sexo feminino e membros inferiores e na força muscular total, verificando se existe diferença na relação entre a força e a potência muscular entre os sexos e os segmentos corporais. Sugere-se, ainda, que a análise dos resultados também seja realizada por intermédio do coeficiente de determinação para que se tenha um escopo mais robusto de evidências do quanto da força explica a potência muscular em populações com diferentes características.

Conclusão

Para esta amostra, a força muscular explicou 45,83% do desempenho de potência muscular de MMSS em militares do EB. Portanto, baseado em tais achados, sugere-se que sejam implementadas rotinas de realização de TF de MMSS em militares com o intuito de melhorar todos os componentes da aptidão muscular, incluindo a potência muscular, uma vez que é uma capacidade física necessária em situações vivenciadas em atividades operativas. Sugere-se, ainda, que sejam realizadas investigações futuras, a fim de se verificar quais são os demais possíveis parâmetros que podem influenciar no desempenho da potência muscular. A compreensão deste importante fenômeno pode ajudar no planejamento do TFM, principalmente no desenvolvimento da aptidão neuromuscular, com o objetivo de

melhorar os níveis de preparo dos militares para as situações exigidas em combate.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos militares voluntários da Bateria de Comando e Serviço, “Bateria Estácio de Sá”, do Centro de Capacitação Física do Exército e Fortaleza de São João.

Declaração de conflito de interesses

Não há nenhum conflito de interesses no presente estudo.

Declaração de financiamento

Não houve.

Referências

1. Pihlainen K, Santtila M, Häkkinen K, Kyröläinen H. Associations of Physical Fitness and Body Composition Characteristics With Simulated Military Task Performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2018;32(4): 1089. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001921>.
2. Michaelides MA, Parpa KM, Henry LJ, Thompson GB, Brown BS. Assessment of physical fitness aspects and their relationship to firefighters' job abilities. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2011;25(4): 956–965. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c c23ea>.
3. Aandstad A. Association Between Performance in Muscle Fitness Field Tests and Skeletal Muscle Mass in Soldiers. *Military Medicine*. 2020;185(5–6): e839–e846. <https://doi.org/10.1093/milmed/usz437>.
4. Neves EB. Correlations between the simulated military tasks performance and physical fitness tests at high altitude. *Motricidade*. 2017;13(2): 12–17. <https://doi.org/10.6063/motricidade.10129>.
5. Kawamori N, Haff GG. The optimal training load for the development of muscular power. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2004;18(3): 675–684. [https://doi.org/10.1519/1533-4287\(2004\)18<675:TOTLFT>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1519/1533-4287(2004)18<675:TOTLFT>2.0.CO;2).
6. Thébault N, Léger LA, Passelergue P. Repeated-sprint ability and aerobic fitness. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2011;25(10): 2857–2865. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318207ef37>.
7. Bilzon JJJ, Scarpello EG, Bilzon E, Allsopp AJ. Generic task-related occupational requirements for Royal Naval personnel. *Occupational Medicine (Oxford, England)*. 2002;52(8): 503–510. <https://doi.org/10.1093/occmed/52.8.503>.
8. Stanković D, Petrović I, Petrović I. Relationship of aerobic abilities and agility with military physical tasks in the serbian armed forces. In: 2018.
9. Hunt AP, Orr RM, Billing DC. Developing physical capability standards that are predictive of success on Special Forces selection courses. *Military Medicine*. 2013;178(6): 619–624. <https://doi.org/10.7205/MILMED-D-12-00347>.
10. McGuigan MR, Wright GA, Fleck SJ. Strength training for athletes: does it really help sports performance? *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2012;7(1): 2–5. <https://doi.org/10.1123/ijsp.7.1.2>.
11. Baker D. Comparison of upper-body strength and power between professional and college-aged rugby league players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2001;15(1): 30–35.
12. Campos VG de [UNIFESP. Relações entre testes funcionais e composição corporal, potência e força em atletas masculinos de voleibol. 2015; <https://repositorio.unifesp.br/handle/11600/53277>
13. Wang R, Hoffman JR, Sadres E, Bartolomei S, Muddle TWD, Fukuda DH, et al. Evaluating Upper-Body Strength and Power From a Single Test: The Ballistic Push-up. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2017;31(5): 1338–1345. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001832>.
14. Brasil. *Manual de Campanha Treinamento Físico Militar EB70-MC-10.375.. 5ª*. Comando de Operações Terrestres; 2021. <http://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456>

- 789/9759 [Accessed 23rd September 2024].
15. Beckett MB, Hodgdon JA. *Lifting and Carrying Capacities Relative to Physical Fitness Measures*. 1987 Oct [Accessed 29th June 2022]. <https://apps.dtic.mil/sti/citations/ADA189305> [Accessed 29th June 2022].
 16. Mala J, Szivak TK, Flanagan SD, Comstock BA, Laferrier JZ, Maresh CM, *et al*. The role of strength and power during performance of high intensity military tasks under heavy load carriage. *U.S Army Medical Department journal*. 2015; 3–11.
 17. Szivak TK, Kraemer WJ, Nindl BC, Gotshalk LA, Volek JS, Gomez AL, *et al*. Relationships of physical performance tests to military-relevant tasks in women. *U.S. Army Medical Department Journal*. 2014; 20–26.
 18. Sousa MMB de. Correlação entre o desempenho no teste de uma repetição máxima e potência máxima de agachamento em militares. 2021; <http://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/10165>
 19. Di Bucchianico A. Coefficient of Determination (R²). In: *Encyclopedia of Statistics in Quality and Reliability*. John Wiley & Sons, Ltd; 2008. <https://doi.org/10.1002/9780470061572.eqr173>. [Accessed 10th July 2025].
 20. Brasil EM do E. *Portaria nº 850, Diretriz para o Treinamento Físico Militar e sua Avaliação*. 2022.
 21. Brown L, Weir J. ASEP Procedures recommendation I: Accurate assessment of muscular strength and power. *Journal of Exercise Physiology Online*. 2001;4: 1–21.
 22. Gillespie J, Keenum S. A validity and reliability-analysis of the seated shot put as a test of power. *Journal of human movement studies*. 1987;13(2): 97–105.
 23. Chan YH. Biostatistics 101: data presentation. *Singapore Medical Journal*. 2003;44(6): 280–285.
 24. *New View of Statistics: Effect Magnitudes*. <https://www.sportsci.org/resource/stats/ectmag.html> [Accessed 10th April 2025].
 25. Laird, M, Clifford, H, Heaney JH. Navy PRT Modality Validation Pilot Study.
 26. Landen S, Hiam D, Voisin S, Jacques M, Lamon S, Eynon N. Physiological and molecular sex differences in human skeletal muscle in response to exercise training. *The Journal of Physiology*. 2023;601(3): 419–434. <https://doi.org/10.1113/JP279499>.
 27. Aagaard P. Training-induced changes in neural function. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. 2003;31(2): 61–67. <https://doi.org/10.1097/00003677-200304000-00002>.
 28. Klass M, Baudry S, Duchateau J. Age-related decline in rate of torque development is accompanied by lower maximal motor unit discharge frequency during fast contractions. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*. 2008;104(3): 739–746. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.0050.2007>.
 29. Huiberts RO, Wüst RCI, van der Zwaard S. Concurrent Strength and Endurance Training: A Systematic Review and Meta-Analysis on the Impact of Sex and Training Status. *Sports Medicine (Auckland, N.z.)*. 2024;54(2): 485–503. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01943-9>.
 30. Lowndes J, Carpenter RL, Zoeller RF, Seip RL, Moyna NM, Price TB, *et al*. Association of Age with Muscle Size and Strength Before and After Short-Term Resistance Training in Young Adults. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*. 2009;23(7): 1915–1920. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b94b35>.
 31. Bartolomei S, Grillone G, Di Michele R, Cortesi M. A Comparison between Male and Female Athletes in Relative Strength and Power Performances. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*. 2021;6(1): 17. <https://doi.org/10.3390/jfmk6010017>.



Revisão

Review



O efeito do exercício físico na redução da dor na coluna em pilotos e tripulantes militares: uma revisão sistemática

The Effect of Physical Exercise on Reducing Back Pain in Military Pilots and Crew: A Systematic Review

Natalia Santos da Silva, Especialista^{§1,2} Esp; Frederico de Oliveira Meirelles³ MSc; Alexander Barreiros Cardoso Bomfim¹ PhD

Recebido em: 13 de agosto de 2024. Aceito em: 21 de agosto de 2025.

Publicado online em: 30 de outubro de 2025.

DOI: 10.37310/ref.v94i2.3001

Resumo

Introdução: A dor na coluna em pilotos e tripulantes militares compromete a segurança das operações. Evidências na área sugerem que o emprego de exercícios físicos pode reduzir a intensidade e/ou a prevalência de dor em diferentes regiões da coluna, porém os resultados são conflitantes.

Objetivo: Avaliar na literatura se o exercício físico é capaz de reduzir a intensidade ou a ocorrência da dor em diferentes regiões da coluna vertebral em pilotos e tripulantes militares, considerando estudos experimentais presentes na literatura.

Métodos: Estudo de revisão sistemática com busca realizada em dez bases científicas, utilizando frase de busca contendo descritores para a variável de desfecho e de exposição. Não houve restrição de idioma ou data de publicação. Foi utilizada a estratégia PICOS (*Patient; Intervention; Control; Outcome(s); Study design*), para estabelecer os critérios de elegibilidade dos estudos. As recomendações *Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA 2020 Statement) foram seguidas para sua redação.

Resultados e Discussão: Foram encontrados 17.522 estudos. Após aplicados os critérios de exclusão, nove trabalhos integraram o presente estudo, dentre os quais quatro demonstraram resultados favoráveis ao exercício físico. Os estudos apresentaram grande variabilidade nos protocolos de exercício e outros problemas metodológicos.

Conclusão: Permanece inconclusivo se exercícios físicos são capazes de reduzir a intensidade e/ou a prevalência da dor na coluna vertebral em pilotos e tripulantes militares. Os resultados foram discutidos.

Palavras-chave: medicina aeroespacial, dor musculoesquelética, saúde ocupacional, Força Aérea, exercício físico.

Pontos Chave

- Dos 17.522 estudos encontrados, apenas nove restaram para a análise.
- Houve grande variabilidade nos protocolos de exercício entre os estudos participantes.
- Exercícios físicos podem ou não beneficiar pilotos e tripulantes militares na redução da intensidade e/ou da prevalência da dor na coluna vertebral.

Abstract

Introduction: Back pain in military pilots and crew compromises the safety of operations. Evidence in

§Autor correspondente: Natalia Santos da Silva – ORCID: 0000-0003-3386-8642; e-mail: nsfisio@gmail.com

Afiliações: ¹Universidade da Força Aérea (UNIFA), Rio de Janeiro, RJ, Brasil; ²Hospital de Força Aérea do Galeão (HFAG), Rio de Janeiro, RJ, Brasil; ³Hospital Central de Aeronáutica (HCA), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

in the area suggests that physical exercises can reduce the intensity and/or prevalence of pain in different regions of the spine, but the results are conflicting.

Objective: To evaluate in the literature whether physical exercise can reduce the intensity or occurrence of pain in different regions of the spine in military pilots and crew members, considering experimental studies present in the literature.

Methods: This was a systematic review study with a search conducted in ten scientific databases, using a search phrase containing descriptors for the outcome and exposure variables. There was no language or publication date restriction. The PICOS strategy (*Patient; Intervention; Control; Outcome(s); Study design*), to establish the eligibility criteria of the studies. The recommendations *Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA 2020 Statement) were followed for their writing.

Results and Discussion: A total of 17,522 studies were found. After applying the exclusion criteria, nine studies were part of the present study, four of which demonstrated favorable results for physical exercise. The studies showed great variability in exercise protocols and other methodological problems.

Conclusion: It remains inconclusive whether physical exercises can reduce the intensity and/or prevalence of spinal pain in military pilots and crew. Results were discussed

Keywords: aerospace medicine, musculoskeletal pain, occupational health, Air Force, physical exercise.

Key Points

- Of the 17,522 studies found, only nine remained for analysis.
- There was great variability in exercise protocols among the participating studies.
- Physical exercise may or may not benefit military pilots and crew members in reducing the intensity and/or prevalence of spinal pain.

O efeito do exercício físico na redução da dor na coluna em pilotos e tripulantes militares: uma revisão sistemática

Introdução

A dor na coluna é a desordem musculoesquelética mais frequente mundialmente, atingindo cerca de 792 milhões de pessoas em 2019, somando-se os números da dor lombar e a dor cervical(1). A dor lombar e a dor cervical produziram juntas o maior impacto nos custos em saúde nos Estados Unidos no ano de 2016, estimando-se um total de US\$134.5 bilhões de dólares (IC95%, US\$122.4-US\$146.9 bilhões), à frente de outras condições musculoesqueléticas e diabetes mellitus, consecutivamente(2).

A prevalência de dor cervical pode alcançar 93% em pilotos de caça, em um período de um ano(3). Entre pilotos de helicóptero, pode alcançar 57% em três meses, com 32% apresentando recorrências e é considerada mais alta neste grupo ocupacional, em

comparação à população geral(4). Está associada a perda de concentração e de controle motor(5), redução da amplitude de movimento (ADM), da tolerância de permanecer sentado e distúrbios do sono, podendo representar perda de qualidade de vida, absenteísmo(6) e prejudicar a segurança das operações(3).

Quanto à dor lombar, dados apontam uma prevalência entre 61 e 80% em pilotos de helicóptero, conforme o país analisado(3). Dentre pilotos de aeronave A-29 da Força Aérea Brasileira, 68% relataram dor lombar, com intensidade média de 3,7 pontos na escala numérica de dor de 0 a 10 pontos, e pior desempenho em teste de resistência muscular(7). Na maioria dos casos, na população geral, é classificada como inespecífica, pois não é possível estabelecer associação entre a patologia na coluna e a presença da dor(8).

A dor na coluna torácica acomete 32% dos pilotos de caça finlandeses, com maior risco

§Autor correspondente: Natalia Santos da Silva – ORCID: 0000-0003-3386-8642; e-mail: nsfisio@gmail.com

Afiliações: ¹Universidade da Força Aérea (UNIFA), Rio de Janeiro, RJ, Brasil; ²Hospital de Força Aérea do Galeão (HFAG), Rio de Janeiro, RJ, Brasil; ³Hospital Central de Aeronáutica (HCA), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

naqueles com mais horas de voo sob força +Gz (OR 6,1; IC95%=1,6-23,1; $p=0,0007$)(9). Observa-se mais frequentemente dor em múltiplas regiões da coluna em pilotos de caça (25%) comparados aos da aviação de transporte (9%)(9).

A partir da década de 1980 o interesse no estudo da dor cervical em pilotos aumentou, dada a introdução de aeronaves capazes de alcançar maiores níveis de força G (10). Vibração de corpo inteiro, níveis e variações de força G aumentados, peso de equipamentos como capacetes, óculos de visão noturna(3,9,11), posição “*check-six*” na aviação de caça(3), postura sentada prolongada e fatores ergonômicos(1,3), são frequentemente associados à dor na coluna nesta população.

Exercícios físicos são considerados estratégias de primeira linha para o tratamento da dor por serem acessíveis e de baixo custo(12). Diferentes modalidades de exercícios já foram analisadas no tratamento da dor lombar na população geral, como Pilates, exercícios de força, aeróbicos e de controle do movimento. Na população geral, a literatura já demonstra grau de recomendação “A” para dor lombar crônica sem dor generalizada e “B” para dor lombar aguda com presença de dor na perna(13).

Na aviação militar, Murray et al.(4) sugeriram que exercícios físicos poderiam reduzir a ocorrência de dor na coluna em pilotos, através do aumento da capacidade muscular em suportar a sobrecarga imposta pelo voo. Contudo, ao avaliarem a eficácia de um programa de 20 semanas de exercícios de força, resistência e coordenação para a coluna cervical em pilotos de helicóptero, não encontraram diferença na redução da dor cervical, quando comparado ao grupo controle que não recebeu nenhuma intervenção ($p=0,724$)(4).

Contrariamente, no estudo conduzido por Lange et al.(13), um protocolo similar com 24 semanas de duração aplicado a pilotos de caça obteve

resultados estatisticamente significativos na redução da dor na cervical ($p=0,04$) comparado a nenhum tratamento.

Foi identificada uma revisão sistemática sobre o assunto, publicada em 2022(14), na qual os autores examinaram efeitos de exercícios sobre a força muscular de cervical e ombros de pilotos militares como desfecho primário, e sobre a prevalência e intensidade da dor na coluna cervical e ombros, como desfecho secundário. Estudos observacionais e experimentais foram incluídos e, na análise de subgrupo por desenhos de estudo, somente os dois estudos experimentais(13,15) confirmaram o efeito significativo para a diminuição da prevalência da dor.

Buscando elucidar os resultados divergentes, a presente revisão sistemática teve por objetivo avaliar se o exercício físico é capaz de reduzir a intensidade ou a ocorrência dada dor em diferentes regiões da coluna vertebral em pilotos e tripulantes militares, dentre diferentes tipos de aviação, analisando dados de estudos experimentais.

Métodos

A presente revisão seguiu as recomendações *Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA 2020 Statement) para sua redação(16,17) e foi registrada no *International Prospective Register of Systematic Reviews* – PROSPERO (CRD42023458129).

Fontes de informação, estratégia de busca e critérios de elegibilidade

Uma busca extensiva por artigos científicos foi efetuada entre os dias 06 e 20 de junho de 2023, em 10 bases de dados: Medline, Scielo, Lilacs, Pedro, Science Direct, SporDiscus, Scopus, Cochrane, Web of Science e Cinahl (fontes de informação) A frase de busca foi construída com os seguintes descritores e seus respectivos sinônimos, em inglês: “*exercise*”, “*physical activity*”, “*physical exercise*”, “*isometric exercise*”, “*aerobic exercise*”, “*muscle stretching exercises*”, “*high intensity interval training*”, “*yoga*”, “*aquatic therapy*”, “*hydro gymnastics*”, “*exergaming*”, “*resistance training*”, “*endurance training*” para a variável independente. E “*back pain*”, “*chronic pain*”, “*flank pain*”,

“neck pain”, “low back pain”, “acute pain” para a variável dependente. Não houve restrição de idioma ou data de publicação (estratégia de busca). Para determinar a elegibilidade dos estudos, foi considerada a estratégia PICOS: Paciente, Intervenção, Comparação e “Outcomes” (desfecho)(18,19), sendo esses quatro componentes os elementos fundamentais da questão de pesquisa. Os critérios de inclusão foram estudos em pilotos e tripulantes militares (População), que realizaram exercícios físicos (Intervenção), comparado a um outro grupo controle, ativo ou passivo (Comparação/Controle), que apresentaram resultado de desfecho para a diminuição da dor na coluna (*Outcome*) em desenhos de estudo experimentais (*Study Design*). Os critérios de exclusão foram estudos que apresentassem participantes com patologia específica na coluna, sinais neurológicos importantes, trauma, cirurgia recente ou gravidez.

Processo de seleção dos estudos, coleta dos dados e itens coletados

Dois revisores independentes (N.S., A.B.)¹ analisaram a elegibilidade dos estudos por rastreio de títulos e resumos, utilizando a ferramenta Rayyan(20,21). O texto completo dos estudos foi analisado para a inclusão final e as divergências foram resolvidas através de discussão entre os revisores.

Medidas de prevalência ou de intensidade da dor, pré e pós-intervenção, foram coletadas, e a partir delas, os resultados foram estratificados qualitativamente em: nulo, favorável à intervenção, ou favorável ao grupo-controle. Em caso de estudos que analisassem a dor em diferentes pontos do tempo (p.ex. nos últimos 7 dias e nos últimos 3 meses), somente o ponto do tempo mais recente foi considerando, evitando o viés de memorização.

Para efeitos de comparação entre os protocolos, levantaram-se as seguintes variáveis: tipo de exercício, frequência semanal, duração da intervenção em semanas, tipo de grupo controle, desfecho analisado e instrumento de avaliação da dor. Tamanho amostral, tipo de aviação e localização da dor compuseram a caracterização das amostras.

Métodos de síntese dos dados coletados

O fluxograma PRISMA foi utilizado para apresentação dos resultados do processo de busca. As variáveis selecionadas foram coletadas e tabuladas pelos revisores (N.S., A.B.) de forma independente, debatendo-se eventuais conflitos.

Resultados e Discussão

A busca realizada gerou um total de 17.522 estudos. Utilizando o gerenciador de referências EndNote[®] realizou-se a remoção automática de 7.818 duplicatas, além de 797 manualmente, restando 8.907 registros. Após triagem de títulos e resumos e consenso entre os revisores (N.S., A.B.), 25 estudos foram selecionados para leitura do texto completo, dos quais oito atenderam à estratégia PICOS. Ademais, um estudo foi obtido através da exploração de referências(22), totalizando nove estudos incluídos. O diagrama de fluxo da identificação dos estudos apresenta-se na Figura 1.

Exemplo para elaboração de Tabela. Título acima da tabela em negrito, sem linhas separando os itens descritos. Mais detalhes explicativos devem ser inseridos na legenda, logo abaixo da tabela. Com fonte de tamanho 10pt. P-valor e/ou intervalo de confiança estatisticamente significativo, devem ser destacados em negrito ao invés de sinalizado com asterisco. A Tabela 1 a seguir exibe o modelo de tabela a ser adotado.

Dentre os nove estudos que integraram as análises, apenas um foi desenvolvido no hemisfério sul global (Brasil)(23). Encontraram-se mais ensaios em dor cervical (sete estudos), seguidos por estudos que focalizaram dor lombar (três estudos), sendo

Nota do Editor

¹Iniciais dos nomes dos revisores independentes.

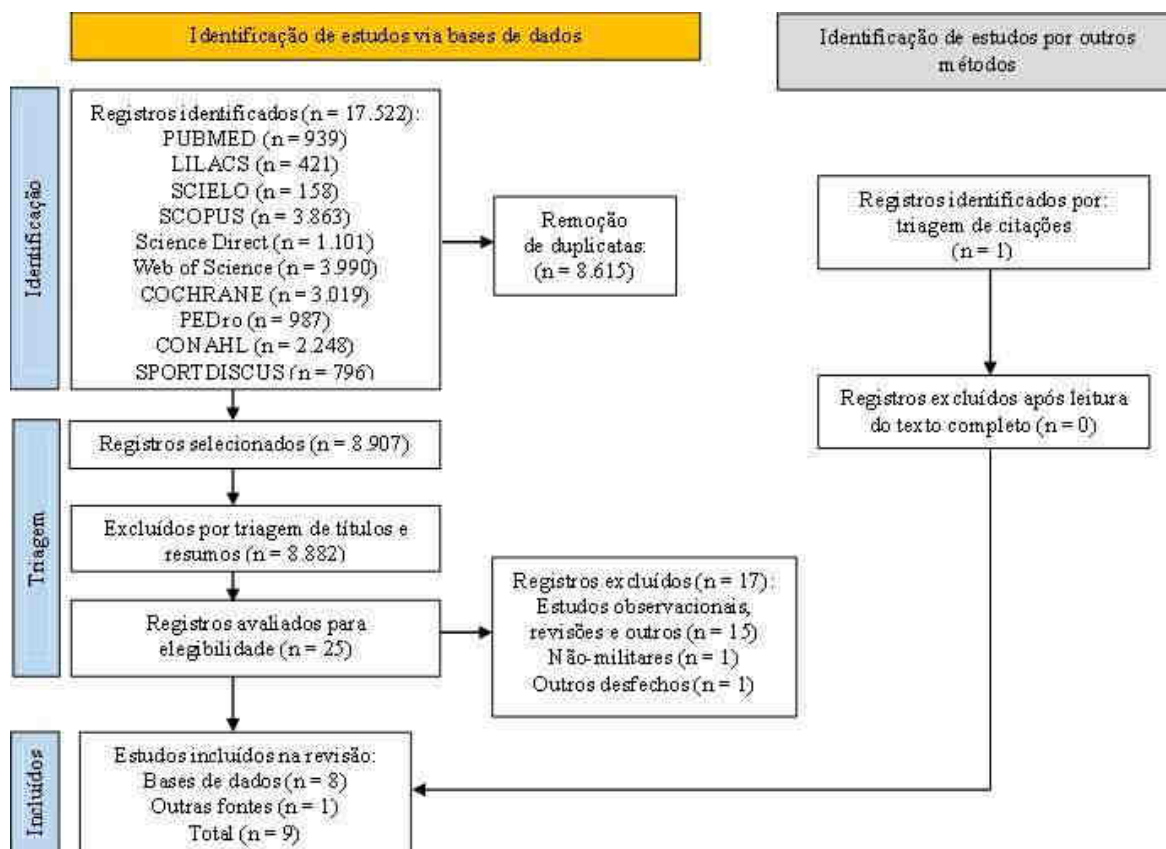


Figura 1 - Fluxograma dos nove estudos incluídos na revisão narrativa

que estes últimos, apresentaram tamanho amostral consideravelmente menor do que os demais que variaram entre 14 e 17 participantes (Tabela 1). Um estudo avaliou as três regiões da coluna sem especificar o número de participantes por região de dor e foi o único a rastrear a presença de dor também na coluna torácica(24). Pilotos de helicóptero foram os mais estudados (seis estudos) seguido pelos pilotos de caça (quatro estudos). Nenhum estudo avaliou pilotos de transporte de asas fixas.

As modalidades de exercício físico empregadas, apesar de diversas, estavam de acordo com as diretrizes atuais de tratamento da dor lombar na população geral(25). Dos nove estudos avaliados, cinco incluíram treinamento de músculos profundos cervicais e de tronco, identificados aqui como exercícios de coordenação cervical ou lombar ou de fortalecimento do CORE, também conhecidos como exercícios de estabilização segmentar. Dentre esses,

três focalizaram a dor cervical(4,13,15) e dois a dor lombar(23,26).

Métodos de tratamento pautados no conceito de estabilização segmentar foram desenvolvidos e difundidos com base em estudos transversais – que não possibilitam estabelecer relação de causa e efeito, que demonstraram, através de eletromiografia, um atraso na ativação antecipatória desses músculos em pessoas com dor lombar(27). Diretrizes atuais, baseadas em ensaios clínicos randomizados, recomendam a utilização de exercícios físicos de diversas modalidades para recuperação e prevenção de dor lombar crônica, com grau de recomendação “A”. Esse grau de recomendação significa que há evidência forte, ou seja, preponderância de estudos de alta a moderada qualidade, com pelo menos um estudo de alta qualidade(25).

Em relação à dor cervical crônica, há evidência de moderada qualidade apontando para uma superioridade dos exercícios de estabilização e fortalecimento de musculatura profunda cervical sobre a redução de dor e da incapacidade, quando comparados ao grupo

Tabela 1 – Exercício físico na redução da intensidade ou na ocorrência da dor em pilotos e tripulantes militares em nove estudos (n=424)

Autor	País/Tipo de Aviação^a	Região da dor	n	Intervenção	Freq.	Dur.	Controle^a	Desfecho analisado	Instrumento de avaliação da dor	Resultados
Alicsson <i>et al.</i> (24)	Suécia/C	Cerv.	GE = 20 GC = 20 Total = 40	Força, resistência e flexibilidade cervical e torácica com supervisão	2-3	24-32	Ativo*	Frequência de dor, últimos 3 meses	Escala de frequência de dor nos últimos 3 meses	Nulo
Äng <i>et al.</i> (16)	Suécia/H	Cerv.	GE = 34 GC = 34 Total = 68	Resistência e coordenação cervical e cérvico-escapular	Diária (2x/dia)	6	Ativo	Prevalência de dor, últimos 7 dias	Questionário Nórdico Modificado	Pos.
Bahat <i>e al.</i> (25)	Israel/C/H	Cerv.	GE = 22 GC = 23 Total = 45	Treino cinemático cervical por rv	4	4	Ativo*	Intensidade da dor, últimos 7 dias	Escala Visual Analógica de 100mm	Nulo
Brandt <i>et al.</i> (26)	EUA/H	Lomb.	GE = 05 GC = 12 Total = 17	Fortalecimento de core	4	12	Ativo	Intensidade da dor diária	Escala Numérica de Dor 0-10	Nulo
Lange <i>et al.</i> (14)	Dinamarca/C	Cerv.	GE = 27 GC = 28 Total = 55	Força, resistência e coordenação cervical	3	24	Passivo	Intensidade da dor, últimos 7 dias	Questionário Nórdico Modificado	Pos.
Mendes <i>et al.</i> (27)	Brasil/C	Lomb.	GE = 07 GC = 7 Total = 14	Resistência e coordenação lombar	2	12	Ativo	Intensidade da dor	Escala Numérica de Dor 0-10	Pos.
Murray <i>et al.</i> (4)	Dinamarca/H	Cerv. e Ombr.	GE = 35 GC = 34 Total = 69	Força, resistência e coordenação cervical e ombros	3	20	Passivo	Intensidade da dor, últimos 7 dias	Questionário Nórdico Modificado	Nulo
Salmon <i>et al.</i> (23)	Canadá/H	Cerv.	GE = 15 GC = 13 Total = 28	Resistência	3	12	Ativo*	Intensidade da dor	Escala Visual Analógica de 100mm	Nulo
Walsh <i>et al.</i> (28)	EUA/H	Cerv., Tor. e Lomb	GE = 34 GC = 54 Total = 88	Flexibilidade	N.I.	4	Passivo	Intensidade da dor pós voo	Escala Numérica de Dor 0-10	Pos.

n: total de pacientes reunidos nos estudos participantes da análise. ***Tipo de Aviação:** C = caça, H = helicóptero; **Região da dor:** na coluna – Cerv. = cervical, Lomb. = lombar, Tor. = torácica, Omb. = ombros; **Freq.:** frequência semanal; **Duração:** duração da intervenção em semanas; **GE:** grupo experimental; **GC:** grupo controle; **RV:** realidade virtual; **N.I.:** não informado; **Nulo:** resultados sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos; **Pos.:** resultados positivos quanto à intervenção; **Passivo:** quando os participantes não receberam nenhuma intervenção; **Ativo:** quando foram orientados a manter sua atividade física habitual; e **Ativo*:** receberam intervenção baseada em exercício físico ou estavam em tratamento fisioterapêutico.

controle apenas em fila de espera para tratamento(6). A duração das intervenções variou consideravelmente entre os estudos, desde quatro até 32 semanas. A respeito de parâmetros dosimétricos do exercício físico e sua influência sobre a redução da dor (hipoalgesia) Polaski *et al.*(12), em um estudo de metanálise com 75 estudos encontrou alta correlação positiva estatisticamente significativa ($r=0,8619$, $p=0,0059$) entre a duração em semanas do exercício e a redução da dor cervical, contudo, não forneceu informações sobre a heterogeneidade dos estudos analisados.

Os tipos de intervenção quanto à orientação profissional na prática do exercício físico também foram diversos, dificultando as comparações. Em três estudos os pacientes não receberam nenhuma intervenção ou orientação explícita na descrição dos protocolos (passivo)(4,13,24); em outros três, os participantes foram orientados a manter sua atividade física habitual (ativo)(15,23,24). Em um estudo, os pudessem continuaram seu tratamento fisioterapêutico prévio, se houvesse (ativo*)(29) e em outros dois estudos, os pacientes receberam intervenção baseada em protocolo de exercício físico (ativo*), dentre os quais, um aplicou um protocolo a comparação de dois fatores foi feita com e sem supervisão do profissional de educação física(25). O outro estudo comparou exercícios de resistência com exercícios de coordenação, ambos para a região cervical(19). Quanto ao tipo de grupo controle empregado pelos estudos, conforme a classificação estabelecida nesta revisão, descrita anteriormente, três dos nove estudos enquadraram-se na classificação de grupo controle passivo(4,14,28); outros três utilizaram grupo de controle ativo(16,26,27) PAGE 1, MENDES, WALSH, e os três demais como grupo de controle ativo*, mais especificamente: o grupo controle recebeu o mesmo tipo de exercício, porém realizado sem supervisão

profissional(24) COSTA; poderiam continuar tratamento fisioterapêutico prévio, se houvesse(25); ou comparou exercícios de resistência a exercícios de coordenação, ambos para a região cervical(22).

Observou-se preocupação por parte dos pesquisadores em facilitar a adesão dos participantes aos programas de intervenção propostos para a investigação científica. Isto se explica pela rotina complexa da categoria profissional em foco. Séries de exercícios que pudessem ser realizadas sem supervisão, materiais de fácil transporte, instruções gravadas em vídeos e diários para registro e monitoramento da execução foram recursos frequentemente empregados(4,13,24,26). Em um estudo, com intervenção não-supervisionada, os participantes receberam um equipamento de realidade virtual para treino cinemático da coluna cervical(28).

Dentre os instrumentos de avaliação da dor, o Questionário Nórdico Modificado foi utilizado em três estudos(4,13,15), a Escala Visual Analógica de 100mm, em dois(22,29) e a Escala Numérica de Dor de 0 a 10 pontos, em outros três(23,24,26). Um estudo implementou um questionário próprio não-validado para rastrear a frequência de dor cervical nos últimos três meses em pilotos de caça(29).

Em apenas três estudos foi determinada uma intensidade mínima de dor para a inclusão dos participantes(23,24,26). Nos demais estudos, devido à ausência desse critério de inclusão, houve a presença de participantes sem dor em ambos os grupos, no período da intervenção. Tal condição pode ter prejudicado o efeito da intervenção, além de gerar variações nos desfechos analisados, como “prevalência de dor”(15), “intensidade de dor”(4,13,22–24,26,28) e “frequência de dor”(29).

Quanto ao sigilo de alocação dos participantes entre os grupos experimental e controle, seis estudos relataram procedimento de randomização, sendo quatro em dor cervical(4,13,15,28) e dois em dor lombar(23,26). Dada a natureza dos grupos controle (especialmente aqueles que não receberam nenhum tratamento), e das intervenções (exercícios físicos), não foi possível realizar o “cegamento” de praticantes e aplicadores da intervenção. Contudo, é possível e desejável que ao menos o cegamento

dos avaliadores dos desfechos seja realizado. Dos nove estudos analisados, cinco reportaram tal procedimento(4,13,15,23,28).

As análises estatísticas apresentadas para os resultados dos estudos analisados também demonstraram inconsistências. Quatro estudos(22,24,28,29) não apresentaram valores de significância estatística para as diferenças pré e pós-intervenção. Um estudo não apresentou a comparação pós-intervenção entre o grupo experimental e o grupo controle, descrevendo somente a diferença pré e pós-intervenção do grupo experimental(15).

Conforme exposto na Tabela 1, cinco estudos obtiveram resultado nulo, ou seja, não encontraram diferença estatisticamente significativa entre os grupos(4,23-26)e quatro encontraram resultados positivos à intervenção proposta, tendo reportado diminuição ou solução da dor nos participantes no momento pós-intervenção(14,16,27,28). Assim sendo, os resultados da presente revisão sistemática indicam que o tema permanece inconclusivo. Nenhum estudo apresentou resultado favorável ao grupo controle. Problemas metodológicos, especialmente na seleção e alocação dos participantes, além das diferenças nos protocolos implementados podem explicar os resultados conflituosos.

Pontos fortes e limitações do estudo

Um aspecto relevante no desenvolvimento desta revisão está a busca em dez bases de dados científicas, que ampliou a capacidade de captação de estudos. Dentre os pontos fortes, está a seleção específica de estudos experimentais do tipo longitudinal, determinada visando possibilitar análise causal do efeito da intervenção de exercício físico na redução da intensidade e/ou prevalência da dor na coluna, em pilotos e tripulantes militares. Além disso, foram contemplados, nas análises do desfecho primário dor, os três seguimentos da coluna vertebral.

Uma limitação da presente revisão seria o reduzido tamanho amostral dos estudos incluídos (n=9), o que poderia reduzir a robustez dos achados, contudo, a própria escassez de estudos com a qualidade metodológica necessária, em conjunto com a ausência de padronização terminológica e de métodos de avaliação justificam o tamanho amostral indicando a necessidade de mais estudos para melhor elucidar os fenômenos envolvidos.

Conclusão

Nesta revisão sistemática, investigou-se estudos experimentais longitudinais que examinaram os efeitos do exercício físico sobre a ocorrência e a intensidade de dor nos três segmentos da coluna vertebral, em pilotos e tripulantes militares. Fizeram parte das análises nove trabalhos. Desses, cinco não encontraram efeito algum (nulo) e quatro exibiram resultados positivos. Portanto, o efeito do exercício físico na redução da dor na coluna em pilotos e tripulantes militares ainda é inconclusivo. Problemas metodológicos e logísticos dos estudos analisados, somados à falta de uma análise quantitativa dos desfechos na presente revisão dificultaram a interpretação. Para melhor elucidação da questão e direcionamento de futuros estudos na área sugere-se a elaboração de uma metanálise dos resultados dos estudos independentes.

Declaração de conflito de interesses

Não há nenhum conflito de interesses no presente estudo.

Declaração de financiamento

O presente estudo recebeu financiamento da Força Aérea Brasileira.

Referências

1. Cieza A, Causey K, Kamenov K, Hanson SW, Chatterji S, Vos T. Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet (London, England)*. 2021;396(10267): 2006–2017. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32340-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32340-0).
2. Dieleman JL, Cao J, Chapin A, Chen C, Li Z, Liu A, et al. US Health Care Spending by

- Payer and Health Condition, 1996-2016. *JAMA*. 2020;323(9): 863–884. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.0734>.
3. Mastalerz A, Maruszyńska I, Kowalczyk K, Garbacz A, Maculewicz E. Pain in the Cervical and Lumbar Spine as a Result of High G-Force Values in Military Pilots—A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022;19(20): 13413. <https://doi.org/10.3390/ijerph192013413>.
 4. Murray M, Lange B, Nørnberg BR, Sjøgaard K, Sjøgaard G. Self-administered physical exercise training as treatment of neck and shoulder pain among military helicopter pilots and crew: a randomized controlled trial. *BMC musculoskeletal disorders*. 2017;18(1): 147. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1507-3>.
 5. Posch M, Schranz A, Lener M, Senn W, Äng BO, Burtscher M, et al. Prevalence and potential risk factors of flight-related neck, shoulder and low back pain among helicopter pilots and crewmembers: a questionnaire-based study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2019;20(1): 44. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2421-7>.
 6. Fandim JV, Nitzsche R, Michaleff ZA, Pena Costa LO, Saragiotto B. The contemporary management of neck pain in adults. *Pain Management*. 2021;11(1): 75–87. <https://doi.org/10.2217/pmt-2020-0046>.
 7. Gomes SRA, Mendes PRF, Costa LDO, Bulhões LCC, Borges DT, Macedo LB, et al. Factors associated with low back pain in air force fighter pilots: a cross-sectional study. *BMJ military health*. 2022;168(4): 299–302. <https://doi.org/10.1136/bmjmilitary-2021-001851>.
 8. Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, Louw Q, Ferreira ML, Genevay S, et al. What low back pain is and why we need to pay attention. *Lancet (London, England)*. 2018;391(10137): 2356–2367. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30480-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30480-X).
 9. Hämäläinen O. Thoracolumbar pain among fighter pilots. *Military Medicine*. 1999;164(8): 595–596.
 10. Grossman A, Nakdimon I, Chapnik L, Levy Y. Back symptoms in aviators flying different aircraft. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*. 2012;83(7): 702–705. <https://doi.org/10.3357/asem.3225.2012>.
 11. Wagstaff AS, Jahr KI, Rodskier S. +Gz-induced spinal symptoms in fighter pilots: operational and individual associated factors. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*. 2012;83(11): 1092–1096. <https://doi.org/10.3357/asem.3146.2012>.
 12. Polaski AM, Phelps AL, Kostek MC, Szucs KA, Kolber BJ. Exercise-induced hypoalgesia: A meta-analysis of exercise dosing for the treatment of chronic pain. *PLoS One*. 2019;14(1): e0210418. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210418>.
 13. Lange B, Toft P, Myburgh C, Sjøgaard G. Effect of targeted strength, endurance, and coordination exercise on neck and shoulder pain among fighter pilots: a randomized-controlled trial. *The Clinical Journal of Pain*. 2013;29(1): 50–59. <https://doi.org/10.1097/AJP.0b013e3182478678>.
 14. Heng W, Wei F, Liu Z, Yan X, Zhu K, Yang F, et al. Physical exercise improved muscle strength and pain on neck and shoulder in military pilots. *Frontiers in Physiology*. 2022;13: 973304. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.973304>.
 15. Äng BO, Monnier A, Harms-Ringdahl K. Neck/shoulder exercise for neck pain in air force helicopter pilots: a randomized controlled trial. *Spine*. 2009;34(16): E544–551. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181aa6870>.
 16. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372: n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>.
 17. Page MJ, Moher D, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. PRISMA

- 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372: n160. <https://doi.org/10.1136/bmj.n160>.
18. Methley AM, Campbell S, Chew-Graham C, McNally R, Cheraghi-Sohi S. PICO, PICOS and SPIDER: a comparison study of specificity and sensitivity in three search tools for qualitative systematic reviews. *BMC Health Services Research*. 2014;14(1): 579. <https://doi.org/10.1186/s12913-014-0579-0>.
 19. Tacconelli E. Systematic reviews: CRD's guidance for undertaking reviews in health care. *The Lancet Infectious Diseases*. 2010;10(4): 226. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(10\)70065-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(10)70065-7).
 20. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*. 2016;5(1): 210. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>.
 21. Rayyan – Intelligent Systematic Review. <https://www.rayyan.ai/> [Accessed 22nd August 2024].
 22. Salmon DM, Harrison M, Sharpe D, Candow D, Albert W, Neary P. The effect of neck muscle exercise training on self-reported pain in CH-146 Griffon helicopter aircrew. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*. 2013;84(10): 1046–1054.
 23. Mendes PRF, Gomes SRA, Costa LDO, Liguori AD a. L, Bulhões LCC, Brasileiro JS. Core stabilisation exercises reduce chronic low back pain in Air Force fighter pilots: a randomised controlled trial. *BMJ military health*. 2024;170(1): 31–36. <https://doi.org/10.1136/bmjmilitary-2021-002005>.
 24. Walsh JB, McGlynn AF, Hardy CL, Armas GC, Sulpizio HM, Wright MR. Stretching and Self-Myofascial Release in Helicopter Aircrew to Reduce Neck and Back Pain (Phase 1). *Military Medicine*. 2023;188(7–8): e2109–e2117. <https://doi.org/10.1093/milmed/usad015>.
 25. George SZ, Fritz JM, Silfies SP, Schneider MJ, Beneciuk JM, Lentz TA, et al. Interventions for the Management of Acute and Chronic Low Back Pain: Revision 2021. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2021;51(11): CPG1–CPG60. <https://doi.org/10.2519/jospt.2021.0304>.
 26. Brandt Y, Currier L, Plante TW, Schubert Kabban CM, Tvaryanas AP. A Randomized Controlled Trial of Core Strengthening Exercises in Helicopter Crewmembers with Low Back Pain. *Aerospace Medicine and Human Performance*. 2015;86(10): 889–894. <https://doi.org/10.3357/AMHP.4245.2015>.
 27. Gubler D, Mannion AF, Schenk P, Gorelick M, Helbling D, Gerber H, et al. Ultrasound tissue Doppler imaging reveals no delay in abdominal muscle feed-forward activity during rapid arm movements in patients with chronic low back pain. *Spine*. 2010;35(16): 1506–1513. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181c3e4d1>.
 28. Bahat HS, German D, Palomo G, Gold H, Nir YF. Self-Kinematic Training for Flight-Associated Neck Pain: a Randomized Controlled Trial. *Aerospace Medicine and Human Performance*. 2020;91(10): 790–797. <https://doi.org/10.3357/AMHP.5546.2020>.
 29. Alricsson M, Harms-Ringdahl K, Larsson B, Linder J, Werner S. Neck muscle strength and endurance in fighter pilots: effects of a supervised training program. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*. 2004;75(1): 23–28.



Notas de Pesquisa / Research Notes

Legado Olímpico de 2017 a 2023: análise da gestão das instalações esportivas de Deodoro pelo Exército Brasileiro ações de sucesso e futuros desafios

Olympic Legacy From 2017 to 2023: Analysis of the Management of Deodoro's Sports Facilities by the Brazilian Army, Successful Actions and Future Challenges

Rafael dos Santos Oliveira



Notas de Pesquisa

Research Notes

Legado Olímpico de 2017 a 2023: análise da gestão das instalações esportivas de Deodoro pelo Exército Brasileiro ações de sucesso e futuros desafios



Olympic Legacy From 2017 to 2023: Analysis of the Management of Deodoro's Sports Facilities by the Brazilian Army, Successful Actions and Future Challenges

Rafael dos Santos Oliveira ^{§1,2} Esp

Recebido em: 02 de outubro de 2025. Aceito em: 27 de outubro de 2025.

Publicado online em: 26 de novembro de 2025.

DOI: 10.37310/ref.v94i2.3094

Resumo

Introdução: Os Jogos Olímpicos Rio-2016 deixaram um expressivo conjunto de instalações esportivas como legado, cuja gestão passou a ser responsabilidade de diversas instituições públicas. No caso do Complexo Esportivo de Deodoro (CED), a administração foi em grande parte assumida pelo Exército Brasileiro (EB). A efetividade dessa gestão é um tema relevante diante dos desafios recorrentes associados à sustentabilidade de legados olímpicos.

Objetivo: Analisar a gestão das instalações do Legado Olímpico sob responsabilidade do EB, com foco nas atividades desenvolvidas, nos custos de manutenção e nas pendências estruturais.

Métodos: Estudo longitudinal com abordagem *quali-quantitativa*, cuja metodologia de pesquisa foi composta por análise documental, pesquisa bibliográfica e coleta de dados em pesquisa de campo. A amostra compreendeu cinco instalações esportivas localizadas na Zona Olímpica de Deodoro. Os dados foram catalogados em fichas de registro para as análises.

Resultados: As arenas ainda enfrentam pendências relacionadas a reestruturação e vícios construtivos, estimadas em R\$ 38 milhões. A manutenção é financiada majoritariamente por Termo de Execução Descentralizada (TED) e complementada por Termos

Pontos Chave

- Foram identificados problemas estruturais nas edificações, com um custo para solução estimado em R\$ 38 milhões, o que tem dificultado a transferência patrimonial definitiva e plena gestão dos espaços.
- O modelo de financiamento para a manutenção do legado é híbrido e sustentável, com a utilização de Termos de Execução Descentralizada (TED) e Termos de Autorização de Uso (TAU).
- Houve alta frequência de uso e impacto social positivo, desde os Jogos Olímpicos Rio 2016. Foram realizados mais de 550 eventos nas arenas administradas pelo Exército Brasileiro que, também, sediam programas sociais, ampliando o impacto social do legado olímpico junto à população em situação de vulnerabilidade.

[§]Autor correspondente: Rafael dos Santos Oliveira – ORCID: 0009-0003-6008-172X; e-mail: rafaelso170190@gmail.com

¹Centro de Capacitação Física do Exército (CCFEx), Exército Brasileiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

de Autorização de Uso (TAU). Foram registrados mais de 550 eventos desde 2016, com destaque para o Centro Militar de Tiro Esportivo (CMTE). As instalações também sediam o Programa Forças no Esporte (PROFESP), voltado à inclusão social.

Conclusão: Apesar das limitações estruturais e patrimoniais, a gestão do EB demonstra avanços significativos na utilização e sustentabilidade das arenas, promovendo o esporte de alto rendimento, a iniciação esportiva e ações de inclusão. A consolidação definitiva do legado requer a resolução de pendências legais e estruturais.

Palavras-chave: : Olimpismo, Jogos Olímpicos, gestão esportiva, fomento ao esporte; inclusão social.

Abstract

Introduction: The Rio 2016 Olympic Games left a significant set of sports facilities as a legacy, whose management became the responsibility of several public institutions. In the case of the Deodoro Sports Complex (DSC), the administration was largely taken over by the Brazilian Army (EB). The effectiveness of this management is a relevant theme in the face of the recurring challenges associated with the sustainability of Olympic legacies.

Objective: To analyze the management of the Olympic Legacy facilities under the responsibility of EB, focusing on the activities developed, maintenance costs, and structural issues.

Methods: A longitudinal study with a *quali-quant* approach, whose research methodology was composed of documentary analysis, bibliographic research and data collection in field research. The sample comprised five sports venues located in the Deodoro Olympic Zone. The data were cataloged in registration forms for analysis.

Results: The arenas still face pending issues related to restructuring and construction defects, estimated at R\$ 38 million. Maintenance is mostly financed by Decentralized Execution Term (DET) and complemented by Terms of Use Authorization (TUA). More than 550 events have been recorded since 2016, with emphasis on the Military Sports Shooting Center (MSSC). The facilities also host the Forces in Sport Program (FSP), aimed at social inclusion.

Conclusion: Despite the structural and patrimonial limitations, the EB management demonstrates significant advances in the use and sustainability of the arenas, promoting high-performance sports, sports initiation and inclusion actions. The definitive consolidation of the legacy requires the resolution of legal and structural issues..

Keywords: Olympism, Olympic Games, sports management, promotion of sport; social inclusion.

Key Points

- Structural problems were identified in the buildings, with an estimated cost of R\$ 38 million to solve, which has made it difficult to transfer definitive assets and full management of the spaces.
- The financing model for maintaining the legacy is hybrid and sustainable, with the use of Decentralized Execution Terms (TED) and Terms of Use Authorization (TAU).
- There has been a high frequency of use and positive social impact since the Rio 2016 Olympic Games. More than 550 events were held in the arenas managed by the Brazilian Army, which also host social programs, expanding the social impact of the Olympic legacy on the vulnerable population.

Legado Olímpico de 2017 a 2023: análise da gestão das instalações esportivas de Deodoro pelo Exército Brasileiro ações de sucesso e futuros desafios

Introdução

A trajetória do Brasil na organização de megaeventos esportivos teve início com os Jogos Pan-Americanos de 2007. Anos depois, em 2009, a cidade do Rio de Janeiro

foi selecionada como sede dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos de 2016(1). Nesse intervalo, o país também sediou os Jogos Mundiais Militares Rio 2011, a Copa

das Confederações FIFA¹ 2013 e a Copa do Mundo FIFA de 2014, o que contribuiu para o cenário esportivo que culminaria nos Jogos Rio-2016. Em agosto e setembro de 2016, ocorreu os Jogos Rio-2016 na cidade do Rio de Janeiro, quando foram reunidos mais de 15 mil atletas de quase 400 nações e atraiu cerca de 1,17 milhão de visitantes(2). O evento mobilizou vultosos investimentos em infraestrutura urbana e esportiva, estimados em R\$ 41,03 bilhões, dos quais 57% provenientes de recursos privados(3). Como acontece em todas as edições dos Jogos, uma das principais expectativas das cidades-sede é o Legado Olímpico, conceito que abarca princípios que transcendem os aspectos econômicos de curto prazo tendo como meta garantir benefícios duradouros à população local onde os Jogos tiverem lugar.

A noção de legado tem evoluído e, hoje, compreende impactos tangíveis – como instalações esportivas e melhorias urbanas, e intangíveis – como conhecimento técnico e fortalecimento institucional(4). O Comitê Olímpico Internacional (COI) divide o LO em seis categorias, abrangendo desde infraestrutura até transformações sociais e culturais(5,6) (Quadro 1).

O Exército Brasileiro (EB), que teve participação importante na realização dos Jogos Rio-2016, definiu o conceito de legado que foi consolidado na Portaria nº 233-EME, de 21 de junho de 2016(7), destacando-se os ativos recebidos no contexto olímpico e como se daria seu aproveitamento institucional:

“O Legado dos JO 2016 constituir-se-á nos impactos resultantes da cooperação na cessão de áreas, instalações e pessoal e da participação nas ações de Segurança e Defesa, dividindo-se em:

- Tangível - instalações e obras de arte construídas, reformadas ou adequadas; produtos de defesa (PRODE) adquiridos; bens móveis provenientes dos jogos e crescidos

Lista de abreviaturas

CED: Complexo Esportivo de Deodoro

EB: Exército Brasileiro

TED: Termo de Execução

Descentralizada

TAU: Termos de Autorização de Uso

PROFESP: Programa Forças no

Esporte

FIFA: Federação Internacional de Futebol (*Fédération Internationale de Football Association*)

JO: Jogos Olímpicos

CMTE: Centro Militar de Tiro

Esportivo TC Guilherme Paraense

AWM: Arena Cel Wenceslau Malta

Centro de Pentatlo Moderno Cel Eric

COM: Tinoco Marques

CHG: Centro de Hóquei sobre Grama

Sgt João Carlos de Oliveira

CNH: Centro Nacional de Hipismo

DECEX: Departamento de Educação e

Cultura do Exército

CCFEX: Centro de Capacitação Física

do Exército

2º RCG: 2º Regimento de Cavalaria

de Guardas

CAD: Centro Aquático de Deodoro

ALO: Assessoria Especial para o

Legado Olímpico

DPIMA: Diretoria de Patrimônio

Imobiliário e Meio Ambiente

ao patrimônio; outros bens recebidos em contrapartida; e

- Intangível - conhecimento e aprimoramento adquiridos por militares e servidores civis, na participação como atletas, técnicos, gerentes e planejadores nas competições, no planejamento, na gestão e na participação da Força Terrestre na realização de atividades funcionais dos Jogos; aumento da autoestima da família

Nota do editor

¹ FIFA: *Fédération Internationale de Football Association* (Federação Internacional de futebol Associação).

Categoria	Tipo	Prazo	Descrição
Legado Econômico	Tangível	Curto e médio	Esta forma de legado está ligada aos planos dos líderes das cidades candidatas a melhorar a qualidade da vida urbana de uma cidade e atrair negócios por meio da realização dos Jogos Olímpicos (JO).
Legado de ambiente físico e construído	Tangível	Médio e longo	Refere-se às mudanças significativas no ambiente físico e construído de uma cidade como resultado dos JO.
Legado de informação e educação	Intangível	Médio e longo	Não está vinculado diretamente à realização dos JO, visa grandes públicos, jovens e atletas em particular.
Legado de vida pública, política e cultura	Intangível	Médio e longo	Esta forma de legado refere-se a inovações na forma como uma cidade conduz a sua vida pública e política e expressa sua cultura. Inclui também novas formas de cooperação e parcerias que têm sido desenvolvidos durante o processo de realização dos Jogos, bem como a atualização das habilidades humanas e as aplicações de novas tecnologias.
Legado Esportivo	Intangível	Médio e longo	Tem havido muito pouca discussão sobre o legado do desporto, que é a primeira vertente do Olimpismo e é o negócio principal do festival olímpico. Enquanto os Jogos Olímpicos deixam o desporto melhorado instalações para uma variedade de esportes de elite, há também a questão de saber se existe um legado em termos de entrega esportiva e a cultura esportiva de uma cidade.
Legado de símbolos, memórias e histórias	Intangível	Longo	Esta categoria de legado inclui símbolos produzidos por Jogos Olímpicos, eventos de aniversário e marco dos Jogos Olímpicos na história de uma cidade. Menos discutido na comunidade acadêmica.

Quadro 1 – Os seis tipos de Legado Olímpico(5,6).

militar, decorrente das melhorias viárias e de infraestrutura em áreas militares, particularmente na região da Vila Militar, em Deodoro.”

As cinco instalações que ficaram a cargo do EB receberam, além de melhorias estruturais, materiais e equipamentos esportivos de alto rendimento nas respectivas modalidades. Localizadas na

Zona Olímpica de Deodoro, são elas: o Centro Militar de Tiro Esportivo TC Guilherme Paraense (CMTE), a Arena Cel Wenceslau Malta (AWM), o Centro de Pentatlo Moderno Cel Eric Tinoco Marques (CPM), o Centro de Hóquei sobre Grama Sgt João Carlos de Oliveira (CHG) e o Centro Nacional de Hipismo (CNH), atualmente denominado Parque Equestre

Gen Eloy Menezes. Todas compuseram o Parque Olímpico de Deodoro, situado na Vila Militar, área estratégica da cidade e sede do maior complexo militar da América Latina(8).

Observa-se que a mera construção de instalações não assegura efetivamente o legado, pois a gestão das estruturas esportivas pós-evento é determinante para que se alcancem os objetivos sociais, esportivos e institucionais projetados e esperados(6). O caso das instalações administradas pelo EB apresenta um cenário particular, pois envolve tanto a missão constitucional da Força quanto a possibilidade de contribuir para o desporto de alto rendimento, a iniciação esportiva e a integração social por meio do esporte(7).

O presente estudo teve como objetivo analisar a gestão das instalações esportivas pertencentes ao Legado Olímpico administrado pelo Exército Brasileiro a fim de identificar as ações de sucesso bem como os futuros desafios para a manutenção do Legado Olímpico, que visa o desenvolvimento do desporto de alto rendimento, da iniciação desportiva e da integração social.

Métodos

Desenho de estudo e amostra

Este estudo caracteriza-se como observacional e longitudinal de abordagem mista (qualitativa e quantitativa), voltado à análise da gestão administrativa das instalações esportivas herdadas pelo EB como parte do legado dos Jogos Rio-2016. Este estudo foi realizado em 2024, sendo utilizados dados primários e secundários.

O Legado Olímpico dos Jogos Rio-2016 a cargo do Exército Brasileiro compõe-se das cinco instalações esportivas localizadas na Zona Olímpica de Deodoro, conforme registrado no Plano de Legado da Autoridade de Governança do Legado Olímpico(9). São elas: Centro Militar de Tiro Esportivo TC Guilherme Paraense (CMTE); Arena Cel Wenceslau Malta (AWM); Centro de Pentatlo Moderno Cel Eric Tinoco Marques (CPM); Centro de Hóquei sobre Grama Sgt João Carlos de

Oliveira (CHG); e Centro Nacional de Hipismo – atualmente denominado Parque Equestre Gen Eloy Menezes (CNH).

Procedimentos metodológicos e coleta de dados

A pesquisa foi conduzida em três etapas principais: 1)Revisão bibliográfica e documental; 2)Estruturação do questionário de pesquisa; 3)Pesquisa de campo.

Revisão bibliográfica e documental

Foram realizadas buscas sistemáticas em bases científicas (SCOPUS, *Web of Science*, SciELO), bibliotecas institucionais e motores de busca, utilizando os descritores “Legado Olímpico”, “instalações esportivas”, “Rio 2016”, “Exército Brasileiro”, entre outros, em português e inglês. Foram incluídos artigos acadêmicos, teses, relatórios oficiais, legislações e documentos administrativos pertinentes.

Estruturação do questionário de pesquisa

Utilizou-se um questionário composto por questões as informações por unidade esportiva quanto a, tipo de uso (alto rendimento, iniciação esportiva, uso social), frequência de atividades, número de participantes, bem como dados financeiros sobre custos fixos e variáveis de manutenção.

Pesquisa de campo

Visitas presenciais foram realizadas às cinco instalações, com apoio das Divisões Administrativas locais e coordenação do Departamento de Educação e Cultura do Exército (DECEX), por meio do Centro de Capacitação Física do Exército (CCFEX). Nessas visitas, foram coletados dados sobre: a)Estado de conservação das estruturas; b)Tipos e frequência de atividades esportivas realizadas; c)Custos estimados de manutenção operacional.

Análise dos dados

Foram utilizadas técnicas de análise de conteúdo (para os aspectos qualitativos) e análise descritiva estatística (para os aspectos quantitativos), na qual foram apresentadas: média, frequências absolutas e frequências relativas (%). As informações foram organizadas cronologicamente, e os

resultados categorizados de acordo com as dimensões analíticas de: 1)Uso institucional, 2)Impacto social e 3)Sustentabilidade financeira.

Aspectos éticos

Todas as informações utilizadas respeitaram o sigilo institucional e a integridade das fontes.

Resultados

Com base nos dados coletados por meio de análise documental, revisão de literatura e visitas de campo às instalações esportivas da Zona Olímpica de Deodoro sob gestão do Exército Brasileiro (EB), foram identificadas e sistematizadas informações sobre pendências estruturais, custos de manutenção e atividades desenvolvidas nas arenas.

Atividades Desenvolvidas

Desde o término dos Jogos Olímpicos Rio 2016, foram realizados mais de 550 eventos nas instalações da amostra, gerando uma receita superior a R\$ 1.000.000,00 aos cofres públicos, conforme dados apresentados nos estudos de Ribeiro(10) (Tabela 1).

Entre os anos de 2017 e 2022, a média de eventos realizados por ano foi de aproximadamente 98.

O Centro Militar de Tiro Esportivo (CMTE) destacou-se como o local com maior número de eventos realizados ao longo dos últimos cinco anos, conforme apresentado nos estudos de Oliveira(11) (Gráfico 1).

Além dos eventos esportivos promovidos por federações e confederações por meio dos TAUs, as instalações também sediam atividades sociais, com destaque para o Programa Forças no Esporte (PROFESP). O programa atende crianças e adolescentes de 6 a 18 anos em situação de vulnerabilidade social, promovendo a inclusão social e o fortalecimento da cidadania por meio da prática esportiva.

Pendências Estruturais

As cinco instalações esportivas sob gestão do EB — CMTE, AWM, CPM, CHG e CNH — ainda apresentam

pendências de reestruturação (*retrofit*) – consiste na adaptação e modernização de instalações e equipamentos olímpicos para uso no modo legado, e vícios construtivos – é um defeito ou anomalia em um imóvel que o torna impróprio, inadequado ou menos seguro para uso, derivado de falhas no projeto, na execução ou nos materiais utilizados na construção.

Segundo levantamento da Assessoria do Legado Olímpico do CCFEx, o custo estimado para a realização das obras de reestruturação em todo o complexo é de aproximadamente R\$ 38.000.000,00. Os valores estão discriminados nas Tabelas 2 e 3, que detalham as necessidades por arena.

Esses custos não são de responsabilidade do EB, uma vez que a execução das intervenções deve ocorrer antes da transferência patrimonial dos imóveis, a cargo dos órgãos responsáveis pela construção. Tal processo, ainda em andamento, é conduzido pela Assessoria Especial para o Legado Olímpico (ALO), em articulação com a 1ª Região Militar e a Diretoria de Patrimônio Imobiliário e Meio Ambiente (DPIMA).

Custos de Manutenção

A manutenção das instalações esportivas ocorre com recursos descentralizados do Ministério do Esporte, por meio de Termo de Execução Descentralizada (TED), que possibilita a execução de atividades conforme plano de trabalho previamente estabelecido. Os valores recebidos ao longo dos anos estão detalhados na Tabela 4, e os custos específicos por instalação são apresentados na Tabela 5.

Além dos TEDs, os Termos de Autorização de Uso (TAU), regulamentados pela Portaria nº 135/2020 do Departamento de Engenharia e Construção do EB(12), representam uma fonte importante de sustentabilidade financeira. Esses termos permitem a utilização das instalações mediante contrapartida em bens, serviços ou obras, conforme previsto no Decreto nº 9.466/2018(13).

Segundo informações da Assessoria do Legado Olímpico do CCFEx, o custo médio

mensal de manutenção das arenas no ano corrente está discriminado na Tabela 6.

Discussão

Os principais achados indicam que, mesmo após quase uma década da realização dos Jogos, persistem problemas significativos relacionados à adequação das estruturas ao “modo legado”. O levantamento apontou a necessidade de investimento de aproximadamente R\$ 38 milhões em reestruturação para que as instalações estejam plenamente operacionais e adaptadas ao uso permanente. Essa constatação é coerente com a literatura especializada, como Santos(14), que identificou falhas severas no processo de desmobilização pós-Jogos, incluindo abandono prematuro e depredações das arenas. Tais fatores dificultaram a imediata apropriação e utilização dos espaços.

A literatura internacional também aponta para dificuldades semelhantes na gestão do Legado Olímpico. Estudos como os de Preuss(15) e Grix & Carmichael(16), que ressaltaram que a transição do uso temporário para o uso permanente das instalações esportivas costuma ser problemática, especialmente quando não há um plano de legado robusto e previamente pactuado entre os entes envolvidos. O caso de Deodoro reforça essa tendência, com a transferência patrimonial ainda não efetivada em virtude do descumprimento dos acordos firmados antes de 2016.

No que diz respeito à manutenção das instalações, o estudo identificou a necessidade de constante gestão orçamentária, com os custos operacionais sendo parcialmente supridos por TED e TAU. A dependência de fontes variadas e negociações contínuas com o Ministério do Esporte e entidades esportivas é coerente com o que apontam Chalip *et al.*(17) sobre os desafios da sustentabilidade financeira de arenas olímpicas no longo prazo.

Ainda assim, destaca-se o esforço do EB em adotar soluções de gestão inovadoras e sustentáveis, como o projeto de implantação de uma usina fotovoltaica para reduzir o consumo de energia elétrica e a

perfuração de um poço artesiano no Centro Nacional de Hipismo (CNH), visando reduzir os custos com fornecimento de água. Tais medidas se alinham com diretrizes de sustentabilidade em gestão esportiva, conforme defendido por Toohey(18) e pelos princípios de legado sustentável do Comitê Olímpico Internacional.

Outro dado relevante diz respeito ao número crescente de eventos realizados nas arenas, com mais de 550 eventos acumulados, refletindo uma ocupação progressivamente consolidada. A exceção foi o ano de 2020, em função da pandemia de COVID-19, como esperado. A retomada e expansão dos eventos nos anos seguintes indicam o fortalecimento da vocação esportiva do Complexo de Deodoro, que tem se tornado referência nacional e internacional. A realização de competições como a Copa do Mundo de Tiro Esportivo da Federação Internacional de Tiro Esportivo (*International Shooting Sport Federation* : ISSF) e seletivas olímpicas em hipismo demonstram o reconhecimento técnico e estrutural das arenas administradas pelo EB.

A análise dos dados também confirma que o modelo de gestão baseado em parcerias institucionais e contrapartidas, viabilizado por meio dos TAU, tem contribuído significativamente para a manutenção e dinamização das arenas, favorecendo tanto o alto rendimento quanto programas de inclusão social como o PROFESP.

Por fim, observou-se que a ausência de dados consolidados sobre indicadores de desempenho social e esportivo das arenas limita uma avaliação mais precisa quanto ao impacto social do legado junto à população, o que indica a necessidade de desenvolvimento de métodos de avaliação para o tema.

Pontos e limitações do estudo

Dentre os pontos fortes do estudo estão a abordagem abrangente que combinou dados documentais, análise orçamentária e observações *in loco*, característica da pesquisa de campo e a aplicação de um mo-

Tabela 1 – Indicadores de Eventos no Complexo Olímpico de Deodoro (2017-2022)

Ano	Realizados	Cancelados	Onerosos	Não onerosos
2017	87	20	57	30
2018	111	19	46	65
2019	149	6	86	69
2020	37	1	19	18
2021	102	0	63	39
2022	101	1	25	76
Total	587	47	296	297

Fonte: Ribeiro(10).

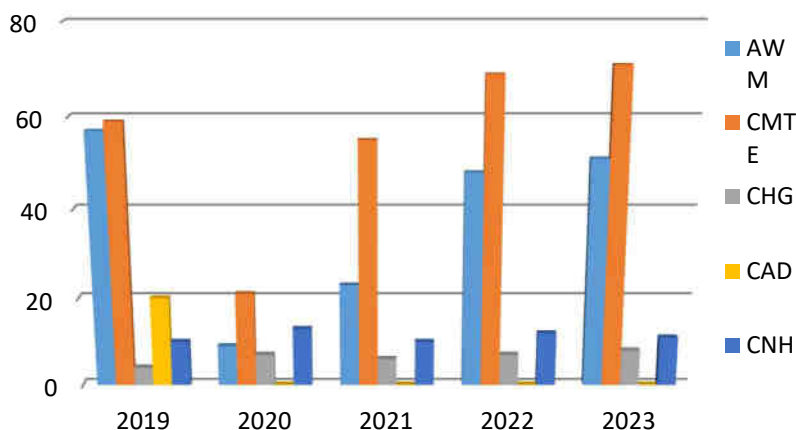


Gráfico 1 – Comparação entre a quantidade de eventos realizados nos últimos 5 anos nas instalações esportivas do Legado Olímpico administradas pelo Exército Brasileiro.

Tabela 2 - Custo estimado para execução de obras de reestruturação nas instalações do Legado Olímpico administradas pelo Exército Brasileiro

Instalações	Custo estimado (R\$)
Cercamento das arenas esportivas	9.832.389,78
Centro Militar de Tiro Esportivo (CMTE)	570.918,94
Área do 2º Regimento de Cavalaria de Guardas (2º RCG) – Setor 4	946.876,85
Centro Nacional de Hipismo (CNH)	3.121.010,78
Transferência das torres de iluminação – CNH	2.170.019,04
Retirada do asfalto, plantio de grama e retirada das torres – Estádio Deodoro	7.429.832,86
Readequação das subestações de energia elétrica	445.438,70
Reconstrução da arquibancada – Centro Aquático de Deodoro (CAD)	289.830,35
Reparo no asfaltamento – Arena Cel Wenceslau Malta (AWM)	843.881,90
Asfalto, rede elétrica e outros reparos – Centro de Hóquei sobre Grama (CHG)	4.419.466,93

Fonte: Oliveira(11).

Tabela 3 - Custo estimado para execução de obras corretivas de vícios construtivos nas instalações do Legado Olímpico administradas pelo Exército Brasileiro

Instalações	Resumo da obra	Custo estimado (R\$)
Centro Aquático de Deodoro (CAD)	Recuperação das bordas e paredes internas da piscina e outros problemas estruturais	730.724,80
Centro de Hóquei sobre Grama (CHG)	Reparo das instalações administrativas e outros problemas estruturais	2.284.486,77
Vila dos tratadores – Centro Nacional de Hipismo (CNH)	Recuperação de cobertura de telhados e quadros de comando de bombas de recalque	174.672,00
Centro Militar de Tiro Esportivo (CMTE)	Reparo no para-balas de 25 e 50 metros	1.055.288,77
Centro Nacional de Hipismo (CNH)	Problemas estruturais	1.038.326,80
Setor 4 – Centro Nacional de Hipismo (CNH)	Problemas estruturais, elétricos e esgotamento sanitário	2.605.191,06

Fonte: Oliveira(11).

Tabela 4 - Custos de manutenção das instalações do Legado Olímpico administradas pelo Exército Brasileiro (2017-2023)

Anos	Valor* (R\$)
2017	29.095.836,00
2018	26.322.682,40
2019 – 2020	48.584.889,66
2021	12.950.000,00
2022	20.500.000,00
2023	19.227.611,92

*Valores recebidos para manutenção via Termo de Execução Descentralizada (TED). Fonte: Oliveira(11).

Tabela 5 - Custos de manutenção das instalações do Legado Olímpico administradas pelo Exército Brasileiro (2023)

Necessidades	Valor anual (R\$)	Natureza da despesa (ND)
Fornecimento de água e esgoto	1.872.775,20	339039
Fornecimento de energia elétrica	1.623.587,28	
Manutenção predial	7.059.690,00	
Manutenção do Parque Equestre	3.311.807,40	
Manutenção de bens imóveis e equipamentos	2.583.529,40	
Limpeza e conservação	720.000,00	339037
Material de consumo	1.593.722,64	339030
Material permanente	462.500,00	449052

Fonte: Oliveira(11).

Tabela 6 - Custo mensal médio de manutenção das instalações do Legado Olímpico administradas pelo Exército Brasileiro

Instalações	Valores (R\$)				Total
	Concessionárias	Contratos	Manutenção predial, limpeza e conservação	Material e serviços	
Arena Cel Wenceslau Malta (AWM)	55.417,51	-	101.651,69	50.972,23	208.041,43
Centro Militar de Tiro Esportivo (CMTE)	52.500,44	54.803,00*	135.535,58	251.402,67	494.241,69
Centro Aquático de Deodoro (CAD)	8.232,64	-	16.941,95	-	25.174,59
Centro de Hóquei sobre Grama (CHG)	14.499,45	36.697,34**	33.568,90	57.886,86	142.652,55
Centro Nacional de Hipismo (CNH)	195.637,23	361.611,06***	135.535,58	26.670,60	719.454,47
Total	326.287,27	453.111,40	423.233,70	202.960,49	494.241,69

*Alvos eletrônicos; **Irrigação; ***Manutenção e irrigação.

Fonte: Oliveira(11)

-delo metodológico misto (qualitativo e quantitativo), além de se tratar de tema atual e de interesse público, com potencial de impacto direto na política esportiva e na gestão de equipamentos públicos.

Outro ponto forte foi que esta análise que se concentrou nas instalações sob gestão do EB pode servir de parâmetro para investigações em outras administrações do legado esportivo dos Jogos Rio 2016 face ao potencial de generalização.

Uma limitação foi a instabilidade dos repasses orçamentários e a falta de acesso a alguns contratos que limitaram o acesso a informações completas sobre a gestão financeira.

Conclusão

O presente estudo teve como objetivo analisar a gestão das instalações esportivas pertencentes ao Legado Olímpico administrado pelo EB a fim de identificar as ações de sucesso bem como os futuros desafios para a manutenção do Legado Olímpico, que visa o desenvolvimento do desporto de alto rendimento, da iniciação desportiva e da integração social.

Os resultados evidenciaram que as ações promovidas pela gestão do EB no Complexo Esportivo de Deodoro têm demonstrado eficácia na busca pela sustentabilidade das arenas além de cumprir os objetivos da promoção do esporte de alto rendimento e da iniciação esportiva, bem como de inclusão social, mesmo frente aos desafios estruturais e administrativos oriundos da transição pós- Jogos Rio-2016.

Identificou-se que a ausência da reestruturação adequada e a indefinição patrimonial continuam a representar entraves significativos para o pleno aproveitamento das arenas. No entanto, o Exército tem conseguido mitigar tais obstáculos por meio de parcerias institucionais, como os TEDs e os TAUs, além da adoção de estratégias sustentáveis como a proposta de implantação de usina fotovoltaica e poço artesiano.

A frequência crescente de eventos, inclusive de nível internacional, e a consolidação do PROFESP indicam que a gestão atual tem conseguido alinhar os

objetivos estratégicos do EB com a vocação pública e social dos equipamentos legados. Ainda assim, a efetivação da transferência patrimonial e a resolução das pendências estruturais permanecem como condições essenciais para a consolidação definitiva do CED como um polo de excelência esportiva nacional e internacional.

Entre os pontos fortes deste estudo estão o enfoque prático sobre uma gestão pública de instalações esportivas legadas e a abordagem mista de coleta e análise de dados. Como limitação, destaca-se a dependência de dados institucionais específicos e a ausência de instrumentos padronizados de avaliação de impacto social. Recomenda-se, portanto, a continuidade de estudos longitudinais e comparativos com outras experiências de Legado Olímpico no Brasil e no exterior.

Agradecimentos

A produção deste artigo só foi possível através de muita dedicação, esforço e apoio. Este apoio tão essencial no processo se apresentou por diversas frentes, desde as autoridades responsáveis pela gestão das amostras da pesquisa, que cederam seus preciosos tempos para responder aos meus questionamentos, até a minha esposa que sustentou o nosso lar enquanto minha ausência se fazia necessária para a elaboração dos estudos. Por fim e mais importante, agradeço ao todo-poderoso Deus, pois nem um grão de areia no deserto se move sem a sua permissão e graças a sua bondade este estudo pôde ser concluído.

Declaração de conflito de interesses

Não há nenhum conflito de interesses no presente estudo.

Declaração de financiamento

Não houve financiamento da pesquisa.

Referências

1. International Olympic Committee. *Rio de Janeiro elected as the 2016 Host City - Olympic News*. <https://www.olympics.com/en/news/rio-de-janeiro-elected-as-the-2016-host-city> [Accessed 27th October 2025].

2. Boeckel C. *Rio recebeu 1,17 milhão de turistas na Olimpíada; 410 mil são do exterior*. gl. <https://g1.globo.com/rio-de-janeiro/olimpiadas/rio2016/noticia/2016/08/prefeitura-faz-balanco-da-olimpiada-e-paes-diz-que-o-rio-calou-criticos.html> [Accessed 30th September 2025]
3. Filipo L. *Custo dos Jogos Olímpicos do Rio é atualizado e chega a R\$ 41 bilhões*. ge. <https://ge.globo.com/olimpiadas/noticia/custo-dos-jogos-olimpicos-do-rio-e-atualizado-e-chega-a-r-41-bilhoes.ghtml> [Accessed 30th September 2025].
4. Souza DL de, Pappous S. Legados esportivos de megaeventos esportivos: uma revisão da literatura. In: *Motrivivência*. 2013. p. 42–56. <https://doi.org/10.5007/2175-8042.2013v25n41p42>. [Accessed 30th September 2025].
5. Moragas Spà M de, Lausanne) U de BC d'estudis olímpics i de l'esport IS (5; 2002; ; Moragas Spà M de. *The legacy of the Olympic Games: 1984 - 2000: International Symposium, Lausanne, 14th, 15th and 16th November 2002 / ed. Miquel de Moragas... [et al.]*. International Olympic Committee; 2003. <https://library.olympics.com/Default/doc/SYRACUSE/68159/the-legacy-of-the-olympic-games-1984-2000-international-symposium-lausanne-14th-15th-and-16th-novemb> [Accessed 30th September 2025].
6. Santos RVD. O Legado Olímpico e políticas públicas para as cidades-sede: uma análise comparativa entre rio de janeiro e barcelona. In: Rio de Janeiro - RJ: Fundação Getúlio Vargas do Rio de Janeiro (FGV-RJ); 2023.
7. BRASIL. *Portaria nº 233-EME, de 21 de junho de 2016*. https://www.sgex.eb.mil.br/sg8/006_outras_publicacoes/04_planos/port_n_233_eme_21jun2016.html [Accessed 2nd October 2025].
8. Barros M. *Fortalecendo Líderes: A Importante Palestra de Ambientação para Capitães Alunos na ESAO*. <https://www.defesaemfoco.com.br/fortalecendo-lideres-a-importante-palestra-de-ambientacao-para-capitães-alunos-na-esao/> [Accessed 30th September 2025].
9. Autoridade de Governança do Legado Olímpico (AGLO). *Plano de Legado*. 2017.
10. Ribeiro JCC. Avaliação de desempenho da Gestão do Legado Olímpico: Contribuições do Balanced Scorecard (BSC) para o aprimoramento da governança pública. In: Rio de Janeiro - RJ: Fundação Getúlio Vargas do Rio de Janeiro (FGV-RJ); 2023.
11. Oliveira R dos S. Análise da gestão das instalações esportivas pertencentes ao Legado Olímpico e administradas pelo Exército Brasileiro pós jogos olímpicos Rio 2016. In: 2024; <http://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/14305> [Accessed 30th September 2025].
12. BRASIL. *Portaria nº 135-dec, de 31 de julho de 2020*. https://www.sgex.eb.mil.br/sg8/005_normas/01_normas_diversas/06_departamento_de_engenharia_de_construcao/port_n_135_dec_31jul2020.html [Accessed 30th September 2025].
13. BRASIL. *Decreto Nr 9466, de 13 de agosto de 2018*. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9466.htm [Accessed 30th September 2025].
14. Santos LL. Memória do Legado Olímpico. 2020;
15. Preuss H. A framework for identifying the legacies of a mega sport event. *Leisure Studies*. 2015;34(6): 643–664. <https://doi.org/10.1080/02614367.2014.994552>.
16. Grix J, Carmichael F. Why do governments invest in elite sport? A polemic. *International Journal of Sport Policy and Politics*. 2012;4(1): 73–90. <https://doi.org/10.1080/19406940.2011.627358>.
17. Chalip L, Green BC, Taks M, Misener L. Creating sport participation from sport events: making it happen. *International Journal of Sport Policy and Politics*. 2017;9(2): 257–276. <https://doi.org/10.1080/19406940.2016.1257496>.
18. Toohey K, Veal AJ. *Olympic Games: A Social Science Perspective*. 2nd ed. Wallingford: CABI Publishing; 2008.



Revisão

Review



Treinamento físico e níveis hormonais em homens adultos jovens: uma revisão sistemática

Exercise Training and Hormone Levels in Young Adult Men: A Systematic Review

Caio de Brito Matos²; Hanna Célia Almeida Serra²; Gabriela Pereira Tupiná²; Demetrius Carvalho Araújo Neto², Luis Angelo Macedo Santiago¹ PhD

Recebido em: 19 de setembro de 2025. Aceito em: 11 de novembro de 2025.

Publicado online em: 26 de novembro de 2025.

DOI: 10.37310/ref.v94i2.3086

Resumo

Introdução: Hormônios andrógenos desempenham um papel importante na saúde do homem. Sua deficiência inicia-se gradualmente a partir dos 30 anos de idade, trazendo sintomas físicos e impacto na qualidade de vida. Em contrapartida, a prática de exercícios físicos é uma das principais estratégias não farmacológicas que promovem a saúde e o bem-estar, trazendo benefícios para massa muscular e composição corporal devido a regulação dos níveis hormonais.

Objetivo: Investigar os efeitos do exercício físico nos níveis hormonais em homens adultos jovens.

Métodos: Trata-se de uma revisão integrativa com abordagem qualitativa, de natureza descritiva e exploratória da literatura. Os acervos eletrônicos e Periódicos da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PubMed, Web of Science e SPORTDiscus, sendo as três últimas acessadas por meio do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) foram consultados para buscar estudos de intervenção sobre marcadores hormonais vs treinamento resistido/combinação e aeróbico em homens adultos jovens, publicados entre 2020 e 2024 com faixa etária de 20 a 26 anos e escritos em português ou inglês.

Resultados e Discussão: Exercício físico quando planejado, estruturado e repetitivo eleva os níveis de testosterona e IGF-1 em homens adultos jovens e dependem da combinação de intensidade e volume dos programas para promover benefícios tanto para a aptidão física quanto para a saúde endócrina.

Conclusão: Os estudos incluídos nessa revisão reforçam o papel do exercício físico como estratégia não farmacológica para a promoção da saúde masculina, destacando os efeitos a curto e longo prazo sobre o eixo hormonal.

Pontos Chave

- Exercício físico quando planejado, estruturado e repetitivo eleva os níveis de testosterona e IGF-1 em homens.

- A combinação de intensidade e volume do programa de exercícios determinará os efeitos benéficos à aptidão física.

do exercício Ponto dois.

- A combinação de intensidade e volume do programa de exercícios determinará os efeitos benéficos à saúde endócrina.

Palavras-chave: testosterona, treinamento físico, saúde, sistema endócrino, promoção de saúde.

§Autor correspondente: Luis Angelo Macedo Santiago – ORCID 0000-0002-3943-8670; e-mail: luis.angelo@ufma.br

Afiliações: ¹Departamento de Medicina, Universidade Federal do Maranhão, Pinheiro, Brasil; ²Graduação de Medicina, Universidade Federal do Maranhão, Pinheiro, Brasil.

Abstract

Introduction: Androgen hormones play an important role in men's health. Its deficiency begins gradually from the age of 30, bringing physical symptoms and impact on quality of life. On the other hand, the practice of physical exercise is one of the main non-pharmacological strategies that promote health and well-being, bringing benefits to muscle mass and body composition due to the regulation of hormone levels.

Objective: To investigate the effects of physical exercise on hormone levels in young adult men.

Methods: This is an integrative review with a qualitative approach, descriptive and exploratory in nature of the literature. The electronic collections and journals of the Virtual Health Library (VHL), PubMed, Web of Science and SPORTDiscus, the last three of which were accessed through the Portal of Journals of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) were consulted to search for intervention studies on hormonal markers vs. resistance/combined and aerobic training in young adult men, published between 2020 and 2024 with an age range of 20 to 26 years and written in Portuguese or English.

Results and Discussion: Exercise when planned, structured and repetitive raises testosterone and IGF-1 levels in young adult men and depends on the combination of intensity and volume of the programs to promote benefits for both physical fitness and endocrine health.

Conclusion: The studies included in this review reinforce the role of physical exercise as a non-pharmacological strategy for promoting men's health, highlighting the short- and long-term effects on the hormonal axis.

Keywords: testosterone, physical training, health, endocrine system, health promotion.

Key Points

- Physical exercise when planned, structured and repetitive raises testosterone and IGF-1 levels in men.

- The combination of intensity and volume of the exercise program will determine the beneficial effects on physical fitness.

of the exercise Point two.

- The combination of intensity and volume of the exercise program will determine the beneficial effects on endocrine health.

Treinamento físico e níveis hormonais em homens adultos jovens: uma revisão integrativa

Introdução

Os hormônios são substâncias químicas produzidas por glândulas endócrinas e liberadas no sangue que possuem um papel crucial no desempenho de diversas funções do corpo humano, atuando como mensageiros para órgãos e tecidos alvo e regulando processos como reprodução, crescimento, humor e resposta ao estresse(1). Cada hormônio possui funções específicas e o equilíbrio hormonal é necessário para permitir uma boa manutenção da saúde e impedir o desenvolvimento de diversas doenças(2).

Os hormônios masculinos, também conhecidos como andrógenos, desempenham uma ação fundamental no desenvolvimento e manutenção de características sexuais masculinas e

regulam diversos processos fisiológicos no homem(3). Dentre estes hormônios, o principal é a testosterona, que atua no ganho de massa muscular, produção de pelos, regulação da libido e na espermatogênese(4). Outros hormônios importantes para o homem são a dihidrotestosterona (DHT), o hormônio luteinizante (LH) e o hormônio folículo estimulante (FSH) que atuam em conjunto com a testosterona(5,6).

A deficiência hormonal em homens, especialmente quanto à queda dos níveis séricos de testosterona, começa a diminuir gradualmente a partir dos 30 anos de idade, podendo trazer sintomas físicos e impacto na qualidade de vida dessa população(7). Esta condição, também conhecida como hipogonadismo, que afeta o eixo

hipotálamo-hipófise-testicular é associada a um aumento no risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, osteoporose, distúrbios mentais e outros problemas de saúde, sendo necessário o monitoramento de acordo conforme o envelhecimento(8).

A prática de exercícios físicos é uma das principais estratégias não farmacológicas que promovem a saúde e o bem-estar, trazendo benefícios para o sistema cardiovascular, massa muscular e composição corporal(9,10). Dentre os diversos tipos de protocolos, existem três modalidades principais com perfis hormonais distintos: o treinamento de resistência (TR), que costuma provocar aumentos moderados de testosterona, do GH: hormônio do crescimento (*Growth Hormone*) e do fator de crescimento semelhante à insulina-1 (*Insulin-Like Growth Factor 1*: IGF-1), especialmente quando há alto volume e carga; o treinamento aeróbio (TA), que eleva cortisol agudamente mas apresenta efeitos anabólicos limitados a longo prazo; e o treinamento combinado (TC), que promove picos rápidos de cortisol e GH durante a sessão, e, com prática regular, tende a reduzir os níveis basais de cortisol e melhorar a relação testosterona/cortisol(11).

Estudos com homens adultos jovens demonstram que diferentes modalidades de treinamento físico provocam respostas hormonais distintas. TR de alta intensidade tem sido associado a aumentos robustos de testosterona, GH e elevação da relação testosterona/cortisol, enquanto reduzindo significativamente os níveis de cortisol após algumas semanas de protocolo. Já o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT), mesmo em curto período, aumenta agudamente a testosterona e o cortisol imediatamente após o treino, com retornos aos níveis basais nas horas seguintes, resultando em um ganho líquido anabólico temporário(12).

Intervenções combinadas — como HIIT seguido por circuitos de resistência — mostraram aumentos significativos de testosterona matinal com homens de 35 a 40 anos(13). Por fim, modalidades com

Lista de abreviaturas

- DHT:** di-hidrotestosterona
LH: hormônio luteinizante
FSH: hormônio folículo estimulante
TR: treinamento de resistência
GH: hormônio do crescimento (*Growth Hormone*)
IGF-1: fator de crescimento semelhante à insulina-1, (*Insulin-Like Growth Factor 1*)
TA: treinamento aeróbio
TC: treinamento combinado
HIIT: treinamento intervalado de alta intensidade
BVS: Biblioteca Virtual em Saúde
CAPES: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
PICo: acrônimo – População (ou problema); Interesse (fenômeno em foco); Contexto
DeCS: Descritores em Ciências da Saúde

peso corporal (calistenia + HIIT) têm apresentado efeitos similares: aumento de testosterona em praticantes com sobrepeso(14). Esses achados indicam que tanto o volume quanto a intensidade são importantes para modular o ambiente hormonal, com respostas específicas conforme a modalidade empregada.

Alguns estudos indicam que a deficiência de testosterona em homens adultos pode levar a um risco de até 30% maior de desenvolvimento de doenças cardiovasculares como infarto agudo do miocárdio e de até 22% maior em relação às doenças osteomusculares como osteoartrite(15). No Brasil, estudos indicam que há uma prevalência de cerca de 27% de deficiência de testosterona em pacientes hipertensos(16).

O IGF-1 é um peptídeo anabólico produzido principalmente no fígado em resposta ao GH, mas também sintetizado em menor escala em tecidos periféricos,

como músculo esquelético e cartilagem(17). Esse hormônio exerce papel central na regulação do crescimento celular, diferenciação e síntese proteica. Evidências demonstram que o exercício físico, tanto em situação aguda quanto crônica, pode modular a concentração sérica e a expressão tecidual de IGF-1(18) apresentando características associadas ao aumento da massa muscular(19). Tanto o aumento quanto a diminuição dos níveis séricos de IGF-1 podem estar relacionados a índices glicêmicos e lipídicos elevados, os quais elevam os riscos cardiovasculares, sendo necessário o gerenciamento adequado desse biomarcador para uma melhoria metabólica em pacientes afetados(20). Em algumas populações, esses números apresentam uma relação de até 10% maior em pacientes com IGF-1 elevados e desenvolvimento de eventos cardiovasculares(21).

Apesar dos avanços na compreensão dos efeitos do exercício físico sobre os marcadores hormonais, ainda há lacunas importantes na literatura quanto à caracterização sistemática das diferentes modalidades de treinamento físico e suas respectivas repercussões no eixo hormonal. Estudos apontam que protocolos distintos, como treinamento de resistência, aeróbico e intervalado de alta intensidade, influenciam de maneira específica os níveis dos hormônios. No entanto, a escassez de revisões integrativas que abordem essas relações de forma abrangente dificulta a formulação de estratégias de prescrição mais direcionadas e baseadas em evidência. Assim, o aprofundamento nesta temática se faz necessário para que o conhecimento contribua para a formulação de estratégias de treinamento.

Dessa forma, este estudo, ao conduzir uma revisão integrativa da literatura, busca identificar, analisar e sintetizar as evidências científicas disponíveis sobre os efeitos do treinamento físico nos níveis de testosterona e do IGF-1 em homens jovens. Além disso, pretende contribuir para o avanço do conhecimento ao apontar direcionamentos para pesquisas futuras, com foco na otimização de estratégias de

treinamento e na compreensão de seus impactos em diferentes marcadores metabólicos e hormonais.

Métodos

O presente estudo apresenta uma abordagem qualitativa, de natureza descritiva, exploratória e opinativa da literatura, caracterizando-se por meio de uma revisão bibliográfica integrativa acerca do tema, cuja finalidade é agregar e condensar estudos relativos ao tema investigado. Esta revisão descreveu o conhecimento atual sobre os benefícios do treinamento físico nos marcadores hormonais de homens adultos.

Com a finalidade de atingir o objetivo do estudo, a busca de dados foi realizada nos acervos eletrônicos e Periódicos da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PubMed, Web of Science e SPORTDiscus, sendo as três últimas acessadas por meio do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Para direcionar a condução do estudo, construiu-se uma questão de pesquisa com base no acrônimo PICO(19). Nesse acrônimo, o “P” refere-se a população ou problema (homens adultos), o “I” refere-se ao fenômeno de interesse (treinamento físico) e o “Co” refere-se ao contexto (níveis dos marcadores hormonais). Dessa forma, a questão de pesquisa traçada de acordo com o acrônimo PICO é: “Quais os impactos do treinamento físico nos níveis dos marcadores hormonais em homens adultos?”.

Os artigos extraídos dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) serão: Homens; Masculino; Exercícios em Circuito; Treinamento Resistido; Treinamento Aeróbico; Biomarcadores; Testosterona; Fator de Crescimento Insulin-Like I; *Medical Subject Headings (MeSH)*: Men; Male; Circuit-Based Exercise; *Resistance Training*; *Endurance Training*; *Biomarkers*; *Testosterone*; *Insulin-Like Growth Factor I*; e os descritores não controlados (palavras-chave): Homem; Treinamento Combinado; *Combined Training*; IGF-1 que foram estabelecidos por meio de leituras prévias sobre o tema e

análise dos termos que compõem a questão de pesquisa. Os principais resultados dos estudos que compõem a amostra final da pesquisa foram cuidadosamente examinados e resumidos, sendo posteriormente organizados em quadros, com o objetivo de facilitar a análise e a apresentação dos achados.

A seleção da análise da produção científica baseou-se nos seguintes critérios de inclusão: a) Artigos na linguagem inglês e português, b) Artigos de estudos clínicos, estudos randomizados, discussão de casos e estudos observacionais, que abordem o impacto do treinamento físico em marcadores hormonais em homens previamente saudáveis. c) Estudos de intervenção utilizando treinamento resistido, combinado e aeróbico com homens jovens. No que tange aos critérios de exclusão, estabeleceram-se: a) Estudos que não continhem o objetivo da pesquisa, b) Artigos selecionados duplicados que possam aparecer em dois ou mais bancos de dados, c) Estudos de revisão, d) Trabalhos de conclusão de curso, e) Artigos que avaliem atletas profissionais, f) Artigos que abor-

dem efeitos de algum tipo de dieta específica ou suplementação.

Para se chegar ao objetivo definido, a análise de dados do arcabouço teórico e a reflexão sobre o tema baseou-se em nove categorias: título do artigo; ano no qual foi elaborado; autores envolvidos; país em que o estudo foi desenvolvido; objetivo do estudo; idade do público-alvo; tipo de estudo; resultado principal; e conclusão(20).

Os artigos selecionados para esta revisão integrativa foram categorizados e avaliados de acordo com os critérios estabelecidos pelo Instrumento de Lista de Verificação PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*)(21).

Resultados e Discussão

A estratégia de busca exibiu, inicialmente, 663 estudos em documentos científicos nas bases de dados analisadas (Figura 1). Após estratificação de todos os artigos, 206 artigos foram excluídos por se tratar de duplicata. Posteriormente, efetuou-se a leitura dos títulos e resumos,

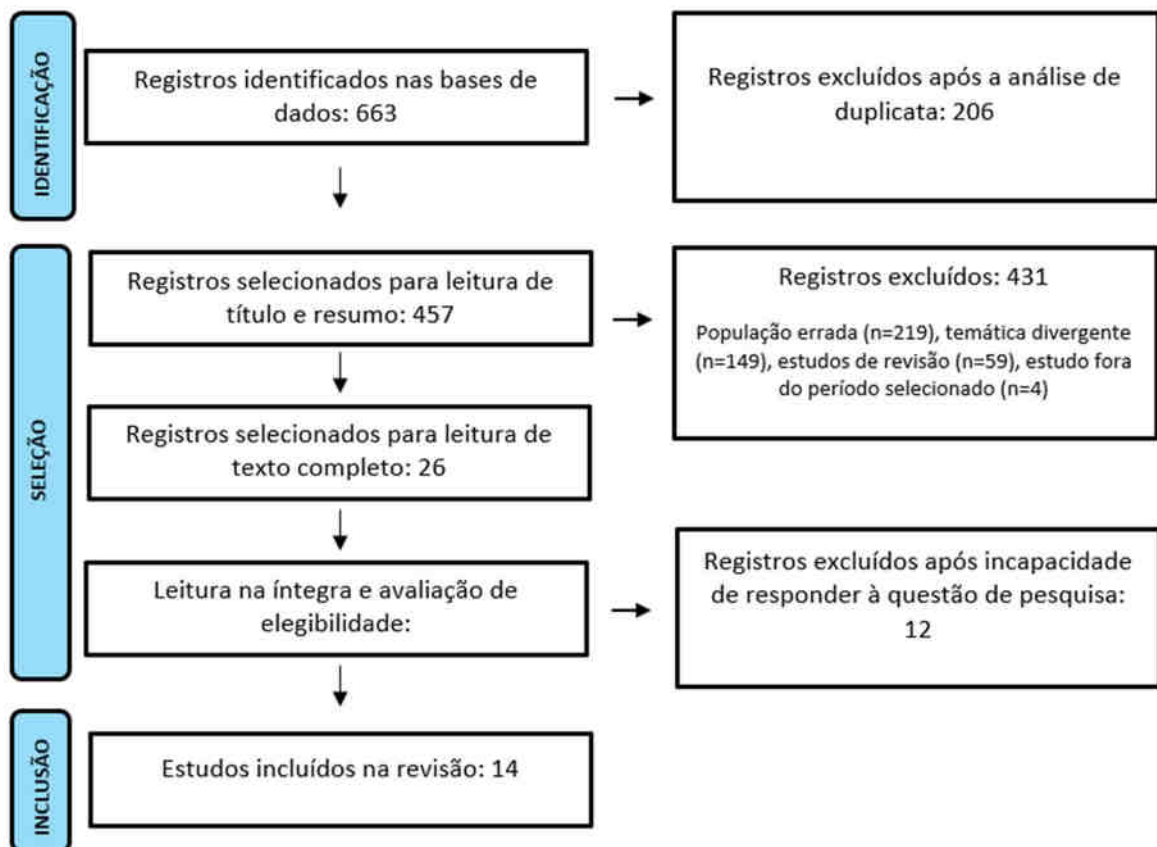


Figura 1 – Fluxograma PRISMA das diferentes fases da revisão integrativa.

em que 431 artigos foram eliminados, pois não se adequavam aos critérios de elegibilidade: população errada (n=219), temática divergente (n=149), estudos de revisão (n=59) e estudos fora do período selecionado (n=4). Dessa forma, selecionaram-se para leitura na íntegra, 26 artigos. Após leitura completa, 12 artigos foram excluídos por não se adequarem à questão de pesquisa. Foram selecionados 14 artigos para o estudo, sendo assim, os homens que realizaram as intervenções propostas nos estudos selecionados para essa revisão (n=14) foi de 214 homens. As idades das participantes nos artigos variaram de 20 a 26 anos.

Os resultados foram apresentados em duas tabelas que agruparam os estudos segundo tipos de intervenção, apresentando as características dos programas de exercícios na intervenção aplicada em cada estudo da seguinte forma: treinamento resistido *VS* indicadores hormonais (Tabela 1) e treinamento aeróbio *vs* indicadores hormonais (Tabela 2).

Testosterona

A testosterona é um hormônio esteroide derivado do colesterol sintetizado nas células de Leydig, que se encontram entre os túbulos seminíferos, nos testículos e em pequenas quantidades na adrenal e nos ovários(5,39) Sua síntese e regulação são processos altamente complexos que envolvem interações intrincadas entre múltiplas glândulas endócrinas, incluindo o hipotálamo, a hipófise e as gônadas, além de mecanismos de *feedback* (retroalimentação) que mantêm a homeostase do organismo, dentre os quais, possibilitar aos ossos atingirem sua massa máxima além de ser um regulador chave da massa muscular(40). A literatura exhibe estudos indicando que o exercício físico, aplicado tanto de forma aguda quanto crônica, aumenta a secreção de testosterona total em homens adultos(41). Neste estudo, foram identificados 12 estudos que analisaram o impacto de diversos métodos

de treinamento físico sobre os níveis séricos de testosterona e do IGF-1, em homens adultos jovens. Os protocolos utilizados incluíram treinamento resistido (TR) e aeróbio (TA), com durações variando de apenas uma sessão até programas com oito a dez semanas de intervenção. Todos os estudos seguiram as Diretrizes da *American College of Sports Medicine* e utilizaram análise de variância (ANOVA) para comparar os efeitos das intervenções sobre os níveis hormonais, com aumentos significativos nos níveis hormonais ($p<0,05$).

Efeitos agudos do treinamento resistido (TR) sobre os níveis de testosterona

Quanto os efeitos agudos do TR sobre os níveis de testosterona, Chycki *et al.*(29) analisaram duas sessões experimentais de TR de forma aguda em 11 homens adultos jovens (23±2) anos. O protocolo do treinamento consistiu em cinco séries dos exercícios de supino reto (membros superiores) e *leg press*¹ (membros inferiores) realizados até a falha voluntária. Amostras de sangue foram coletadas em dois tempos, imediatamente após a sessão de treino e uma hora após a última sessão. Os resultados demonstraram aumento significativo da testosterona imediatamente após a realização do protocolo, com retorno aos níveis basais uma hora após o exercício ($p<0,05$)(29,42).

Miranda *et al.*(35) aplicaram dois métodos de organização de TR em 12 homens adultos jovens (25,7±4,7) anos, sendo que o treinamento consistiu em duas sessões de familiarização e duas sessões de séries tradicionais pareadas que envolve exercícios alternados de grupos musculares (agonista-antagonista). Observou-se aumento significativo da testosterona no grupo de séries tradicionais imediatamente após o treino ($p<0,05$). Em linha com esses achados, Kizilay *et al.*(36) comparam três protocolos de TR com variação nos tempos das fases excêntrica e concêntrica nos exercícios de supino e agachamento, com

Nota do editor:

¹Leg press: equipamento para treinamento contra resistência no exercício de extensão de pernas.

Tabela 1 – Características dos estudos com Treinamento Resistido VS indicadores hormonais

Autor	Objetivo Principal	N	Idade (anos)	Principais Achados
Bemben <i>et al.</i> (25)	Comparar os efeitos agudos e crônicos de seis semanas de treinamento resistido variados sobre os marcadores ósseos e respostas endócrinas.	41	21,87±3,4	Os protocolos de treinamento estimularam efetivamente aumentos agudos na testosterona e no IGF-1, com o grupo treinamento demonstrando as respostas hormonais mais consistentes durante todo o período de treinamento.
Studenci <i>et al.</i> (26)	Investigar o efeito do supino com um tempo de movimento específico sobre os níveis de testosterona e cortisol no sangue após o exercício.	16	24,0±4,0	Em média, os níveis basais de testosterona de 516,22 ng/dl aumentaram para 588,50 ng/dl imediatamente após o exercício. No entanto, esse aumento não alcançou significância estatística.
Laurentino <i>et al.</i> (27)	Investigar a relação entre resposta hormonal aguda e acúmulo de metabólitos observados após uma única sessão de treinamento em um programa de treinamento de oito semanas.	29	21,2±5,2	Não houve alterações significativas na testosterona e no IGF-1 após as oito semanas dos treinamentos. A testosterona apresentou uma redução à resposta aguda nos testes 15 minutos após os treinamentos.
Vilaça-Alves <i>et al.</i> (28)	Investigar os efeitos agudos do exercício resistido multiarticular com restrição de fluxo sanguíneo nos níveis de testosterona total e livre, cortisol, GH e IGFBP-3.	10	22,50±3,2	Não houve alterações estatisticamente significativas nos níveis de testosterona.
Chycki <i>et al.</i> (29)	Avaliar os efeitos de uma única sessão de treinamento de resistência sobre testosterona, cortisol, IL-6, PCR, TNF- α e CK.	11	23,0±2,0	Houve um aumento significativo de testosterona imediatamente após o treinamento, mas que voltou ao nível basal uma hora após.
Räntilä <i>et al.</i> (30)	Investigar as respostas agudas individuais nos níveis hormonais séricos após as sessões de treinamento de resistência ao longo de um período de dez semanas.	26	24,6±3,8	O grupo HR apresentou um aumento agudo nos níveis de testosterona, mas que retornaram aos níveis basais após 24 horas.
Johnson <i>et al.</i> (31)	Examinar se os exercícios de resistência multiarticulares até a falha voluntária poderiam provocar um aumento na resposta circulatória de alguns hormônios.	13	24,5±3,8	Não houve efeito significativo nos níveis de IGF-1 após o exercício. Os níveis pré-exercício foram de 112.18±10.50 ng/ml e pós-exercício foram de 106.89±10.45 ng/ml.

Autor	Objetivo Principal	N	Idade (anos)	Principais Achados
Vechin <i>et al.</i> (32)	Investigar os aumentos induzidos por exercícios de resistência nas concentrações séricas de hormônios esteroides.	6	26,0±5,0	Nenhum dos grupos apresentou aumento significativo nos níveis de testosterona após o treinamento.
Ghobadi <i>et al.</i> (33)	Comparar o impacto de um programa de exercício de resistência autorregulatório de oito semanas com programas de exercícios de resistência linear sobre o IGF-1.	30	24,3±3,4	O grupo APRE apresentou um aumento significativo de 34% nos níveis de IGF-1 ao longo do protocolo. O grupo LRE não apresentou alterações significativas.
Pareja-Blanco <i>et al.</i> (34)	Avaliar a resposta hormonal até 48 horas após o exercício de resistência.	10	22,1±3,5	Em nenhum dos protocolos houve aumento significativo de testosterona. Já os níveis de IGF-1 aumentaram significativamente após os protocolos realizados até a falha, especialmente os de maior volume.
Miranda <i>et al.</i> (35)	Comparar respostas hormonais agudas após o método de série pareada de agonista-antagonista versus o método de série tradicional de treinamento de resistência.	12	25,7±4,7	Enquanto o grupo TS apresentou um aumento agudo significativo nos níveis de testosterona, mas que voltaram aos valores basais posteriormente, o grupo PSs não apresentou mudanças significativas.
Kizilay <i>et al.</i> (36)	Avaliar as respostas nos músculos esqueléticos alterando a duração da fase excêntrica ou da fase concêntrica e avaliar os níveis séricos de testosterona e IGF-1.	10	20,0±2,0	Protocolo A: aumento de 20ng/dL na testosterona e no IGF-1. Protocolo B: aumento de 270ng/dL na testosterona e 170 ng/dL no IGF-1. Protocolo C: aumento de 15ng/dL na testosterona e no IGF-1.
Vajda <i>et al.</i> (37)	Determinar a resposta dos níveis de repouso de cortisol sérico, testosterona e relação testosterona/cortisol a diferentes modalidades de treinamento.	79	22,49±1,1	Não houve alterações estatisticamente significativas nos níveis de testosterona

Tabela 2 –Efeitos do treinamento aeróbio sobre níveis de testosterona

Autor	Objetivo Principal	N	Idade (anos)	Principais Achados
Zurek <i>et al.</i> (38)	Determinar as alterações nos níveis de testosterona e cortisol após uma sessão de exercícios intervalados de <i>sprint</i> ^a .	96	21,25±1,79	Não houve alteração estatisticamente significativa no nível de testosterona.

^a*Sprint*: corrida em velocidade máxima e curta distância.

uma única sessão para cada protocolo e um intervalo de duas semanas entre eles. O protocolo A consistia em 1s em ambas as fases, o protocolo B em 2s de fase excêntrica e 1s de fase concêntrica, e o protocolo C em 1s de fase excêntrica e 2s de fase concêntrica. 10 homens adultos jovens (20,0±2,10) anos foram submetidos aos três protocolos. Os autores concluíram que todos os protocolos (A, B e C) promoveram aumentos nos níveis de testosterona, porém, o protocolo B foi o que gerou o maior aumento de testosterona, revelando a importância da cadência como variável moduladora da resposta endócrina ($p<0,05$)(36). Há, no entanto, resultados que divergiram desses. Studencki *et al.*(26) avaliaram os efeitos agudos de uma única sessão de TR com cadência controlada em 16 homens adultos (24,0±4,0) anos. O protocolo consistiu em um teste principal com o uso do exercício de supino reto, dividido em cinco séries com o máximo de repetições até a falha voluntária. Os autores não observaram diferença significativa nos níveis de testosterona no sangue coletado após o treinamento(26).

Efeitos agudos do treinamento aeróbio (TA) sobre os níveis de testosterona

Quanto aos efeitos agudos do TA sobre os níveis de testosterona, Zurek *et al.*(38), em estudo experimental conduzido em um grupo de 96 homens adultos jovens (21,87±3,38) em que se comparou a resposta da testosterona e do cortisol de exercícios intervalados de *sprint* (corrida em velocidade máxima e curta distância) e TR, em homens treinados em esportes de resistência aeróbica (n=35), treinados em TR (n=30) e não treinados (n=31). Os

participantes realizaram o protocolo experimental que consistiu em cinco sessões de *sprints* de 10s, com duração máxima de 50s, e com recuperação ativa de 50s. Não houve diferenças significativas nas concentrações de testosterona nos grupos observados. Os autores concluíram que a ausência de alterações significativas nas concentrações hormonais entre os participantes pode indicar que o volume do exercício foi muito baixo(38), portanto, o tipo de exercício realizado não induziu efeito agudo sobre os níveis de testosterona.

Efeitos crônicos do treinamento resistido (TR) sobre os níveis de testosterona

Quanto aos efeitos crônicos do TR, Rantilä *et al.*(30) analisaram a influência do TR sobre os níveis basais de testosterona em 26 homens adultos jovens (24,6±3,8) anos. O estudo teve duração de dois meses e meio e o protocolo utilizado consistiu em três sessões semanais de TR, por um período de dez semanas e os exercícios de intervenção foram o supino reto e *leg press* e foram coletadas amostras de sangue nos intervalos da segunda, quarta, sexta e décima semana de treinamento. Os autores observaram uma elevação crônica dos níveis basais de testosterona(30).

Efeitos crônicos do treinamento aeróbio (TA) sobre os níveis de testosterona

Quanto aos efeitos crônicos do TA sobre os níveis de testosterona, Vajda *et al.*(37), em estudo de intervenção com duração de seis semanas (n=79), em homens adultos jovens (média de idade de 22,49±1,12 anos), compararam o impacto dos treinamentos de: corrida contínua de resistência (CRC), corrida de resistência intervalada (CRI), corrida velocidade-resistência em 50m

(CVR50), corrida velocidade-resistência em 150m (CVR150), TR, e treinamento de força explosivo (TFE). Os resultados mostraram os efeitos de diversos métodos de treinamento aeróbio, que foram realizados em intensidades de moderada a vigorosa, sobre a concentração hormonal em repouso. Os autores concluíram que os efeitos do programa de treinamento sobre a concentração hormonal em repouso são modificados mais pela intensidade do que pelas modalidades dos programas de treinamento. Os achados com o estudo demonstram que os programas de treinamento, CRC, CRI e TR foram realizados com intensidade moderada a vigorosa, com respostas hormonais elevadas(37).

Fator de crescimento semelhante à insulina-1 (Insulin-Like Growth Factor 1: IGF-1)

O hormônio IGF-1 exerce papel central na regulação do crescimento celular, diferenciação e síntese proteica, apresentando características associadas ao aumento da massa muscular(19). No presente estudo de revisão, quatro estudos exibiram efeitos positivos do exercício físico sobre os níveis de IGF-1 em homens adultos jovens. Os protocolos adotados incluíram apenas treinamentos resistidos (TR), com durações variando de apenas uma sessão até programas com oito a dez semanas de intervenção, sendo que os resultados estavam em linha com os encontrados nos níveis de testosterona, ou seja, o exercício físico desempenhou um papel positivo nos níveis séricos de IGF-1 dos participantes.

Efeitos agudos do treinamento resistido (TR) sobre os níveis de IGF-1

Kizilay *et al.*(36), examinaram os efeitos agudos do TR sobre os níveis de IGF-1. Nesse estudo, embora os níveis de IGF-1 tenham se mostrado inconsistentes na comparação entre os protocolos, a fase excêntrica prolongada (Protocolo B) promoveu aumento significativamente maior em comparação à fase concêntrica estendida (Protocolo C). Esse resultado sugere que a maior duração da fase excêntrica pode induzir maior secreção,

tanto de testosterona, quanto de IGF-1, possivelmente em resposta ao aumento do estresse muscular e do dano ao sarcômero, configurando-se como uma estratégia potencialmente eficaz para otimizar adaptações hipertróficas no TR(36).

Pareja-Blanco *et al.*(34) realizaram um estudo que buscavam avaliar a resposta hormonal de IGF-1 até 48h após protocolos de TR em dez homens com idade média de $22,1 \pm 3,5$ anos. Ao longo de 20 semanas, foram realizados 10 protocolos distintos de treinamento com um intervalo de 14 dias entre eles, que diferiam na carga (70–90% do 1RM estimado) e no número de repetições realizadas em relação ao máximo previsto, variando entre séries até a falha ou com metade das repetições máximas nos exercícios de supino e agachamento. As coletas sanguíneas ocorreram 24 horas antes, cinco minutos após e 48 horas depois de cada protocolo. Os autores concluíram que os treinos até a falha promoveram aumento agudo de IGF-1, além de maiores elevações hormonais e queda de desempenho, mas todos os marcadores retornaram aos níveis basais em 48 horas, indicando efeito transitório(34).

Efeitos crônicos do treinamento resistido (TR) sobre os níveis de IGF-1

Bemben *et al.*(25) buscaram avaliar os impactos de um protocolo de seis semanas de TR, que incluiu 41 homens adultos jovens ($21,87 \pm 3,38$) anos, sobre os níveis hormonais de IGF-1. Os participantes foram divididos em quatro grupos que realizaram os exercícios de membros superiores (*pulley* frontal aberto (dorsais), rosca bíceps, tríceps *pulley* e desenvolvimento de deltoides) e de membros inferiores (cadeira extensora e cadeira flexora, ambos para joelhos). Os grupos foram divididos em: TR70 que realizou TR de alta intensidade (70% da carga máxima para uma repetição); TR45 que realizou TR de moderada intensidade (45% da carga máxima para uma repetição); BRF20 que realizou TR de baixa intensidade com restrição do fluxo sanguíneo; e CON que representava um grupo controle. Foram coletadas amostras de sangue na primeira e na última semana e a análise demonstrou que houve aumento significativo do IGF-1

sanguíneo após o exercício(25). Em linha com esses achados, o estudo realizado por Ghobadi *et al.*(33) que tinha como objetivo principal comparar o impacto de um programa de TR autorregulatório de oito semanas (24 sessões) com um programa de TR linear sobre os níveis séricos de IGF-1 em 30 homens com idade média de $24,3 \pm 3,4$ anos. Os participantes foram randomizados em dois grupos: o grupo APRE (exercício de resistência periodizado autorregulatório) que realizavam os exercícios divididos em 4 séries progredindo a carga, com início em 50% da carga máxima para uma única repetição que chegava até 85%, e, concomitantemente, diminuindo a quantidade de repetições; o grupo LRE (exercício de resistência linear) que consistia em progressão de carga semanal, partindo de 70% da carga máxima referente a uma repetição, chegando até 85%. Os exercícios realizados em ambos os grupos foram: agachamento livre, supino reto, puxada frontal, desenvolvimento militar, rosca direta, mesa flexora, tríceps na polia e cadeira extensora. Os participantes foram submetidos a coleta de amostra sanguínea antes e após os protocolos de treinamento. Os resultados mostraram que houve um aumento significativo de 34% no grupo APRE, enquanto o grupo LRE não apresentou nenhuma alteração significativa nos níveis de IGF-1(33).

Face ao exibido na literatura, reunido neste estudo, observa-se que o TR de alta intensidade é um potente estímulo para o aumento das concentrações séricas de testosterona como resposta aguda, tendo como eventos desencadeantes alguns mecanismos de controles independentes que irão estimular o hormônio luteinizante (LH) que levam à síntese da testosterona. Assim, a consequência da aplicação do TR de forma crônica, promove aumentos significativos na massa e na força muscular, as quais se associam a melhor qualidade de vida em homens(17).

Pontos fortes e limitações do estudo

Um dos principais pontos fortes deste estudo foi o rigor metodológico aplicado na seleção dos artigos, com busca sistematizada em bases de dados amplamente reconhecidas (BVS, PubMed, Web of Science e SPORTDiscus) e uso do instrumento

PRISMA para a organização da revisão integrativa. Além disso, a análise contemplou exclusivamente homens adultos jovens, reduzindo a heterogeneidade populacional e permitindo um foco mais preciso sobre os efeitos do treinamento físico nessa faixa etária.

Por outro lado, algumas limitações devem ser consideradas. Observou-se grande heterogeneidade entre os protocolos de treinamento analisados, tanto em relação à duração quanto à intensidade, o que dificulta a comparação direta entre os estudos. Ademais, a maioria das intervenções avaliadas apresentou caráter agudo e não crônico, o que limita a extrapolação dos resultados para efeitos de longo prazo. Também se destaca a escassez de estudos envolvendo o treinamento combinado e o treinamento aeróbico sobre os níveis de IGF-1, restringindo as conclusões acerca dessas modalidades.

Conclusão

A presente revisão integrativa teve como objetivo examinar na literatura os efeitos do treinamento físico nos níveis de testosterona e do IGF-1 em homens jovens. Evidenciou-se que o exercício físico, planejado, estruturado e repetitivo é a modalidade com maior potencial para elevar, tanto de forma aguda, quanto de forma crônica, os níveis de testosterona e IGF-1 em homens adultos jovens, assim como o TR, o treinamento aeróbico pode elevar os níveis hormonais, ou seja, ambos os treinamentos são eficazes para a manutenção dos níveis hormonais, pois, os estudos mostram que os efeitos dos programas de treinamentos nas concentrações hormonais de testosterona em repouso são modificados mais pela intensidade do que pelas modalidades dos programas de exercício físico, promovendo benefícios tanto para a aptidão física quanto para a saúde endócrina.

As evidências científicas demonstram que o exercício físico, tanto em situação aguda quanto crônica, pode modular a concentração sérica e a expressão tecidual de testosterona e IGF-1. Não tendo sido identificados estudos quanto aos efeitos do TA sobre os níveis de IGF-1, observa-se a

lacuna a ser preenchida na investigação científica.

Os achados desta revisão reforçaram a importância do papel do exercício físico como estratégia não farmacológica para a promoção da saúde masculina, destacando os efeitos a longo prazo sobre o eixo hormonal. Espera-se que futuras pesquisas possam contribuir para orientar prescrições de treinamento mais eficazes e individualizadas para essa população.

Declaração de conflito de interesses

Os autores declaram que não há conflito de interesses em relação ao presente estudo.

Declaração de financiamento

Não houve financiamento para o presente estudo.

Referências

1. Stárka L, Dušková M. What is a hormone? *Physiological Research*. 2020;69(Suppl 2): S183–S185. <https://doi.org/10.33549/physiolres.934509>.
2. Aref Y, Fat SC, Ray E. Recent insights into the role of hormones during development and their functional regulation. *Frontiers in Endocrinology*. 2024;15: 1340432. <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1340432>.
3. Alemany M. The Roles of Androgens in Humans: Biology, Metabolic Regulation and Health. *International Journal of Molecular Sciences*. 2022;23(19): 11952. <https://doi.org/10.3390/ijms231911952>.
4. Smith LB, Walker WH. The regulation of spermatogenesis by androgens. *Seminars in Cell & Developmental Biology*. 2014;30: 2–13. <https://doi.org/10.1016/j.semcdb.2014.02.012>.
5. Naamneh Elzenaty R, du Toit T, Flück CE. Basics of androgen synthesis and action. *Best Practice & Research. Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2022;36(4): 101665. <https://doi.org/10.1016/j.beem.2022.101665>.
6. Oduwole OO, Huhtaniemi IT, Misrahi M. The Roles of Luteinizing Hormone, Follicle-Stimulating Hormone and Testosterone in Spermatogenesis and Folliculogenesis Revisited. *International Journal of Molecular Sciences*. 2021;22(23): 12735. <https://doi.org/10.3390/ijms222312735>.
7. Zitzmann M. Testosterone, mood, behaviour and quality of life. *Andrology*. 2020;8(6): 1598–1605. <https://doi.org/10.1111/andr.12867>.
8. Anawalt BD, Matsumoto AM. Aging and androgens: Physiology and clinical implications. *Reviews in Endocrine & Metabolic Disorders*. 2022;23(6): 1123–1137. <https://doi.org/10.1007/s11154-022-09765-2>.
9. Grgic J, Garofolini A, Orazem J, Sabol F, Schoenfeld BJ, Pedisic Z. Effects of Resistance Training on Muscle Size and Strength in Very Elderly Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*. 2020;50(11): 1983–1999. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01331-7>.
10. Štursová P, Budinská X, Nováková Z, Dobšák P, Babula P. Sports activities and cardiovascular system change. *Physiological Research*. 2023;72(S5): S429–S444. <https://doi.org/10.33549/physiolres.935238>.
11. Jansson D, Lindberg AS, Lundberg E, Domellöf M, Theos A. Effects of Resistance and Endurance Training Alone or Combined on Hormonal Adaptations and Cytokines in Healthy Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine - Open*. 2022;8(1): 81. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00471-6>.
12. Silva AF, Aghidemand MH, Kharatzadeh M, Ahmadi VK, Oliveira R, Clemente FM, et al. Effects of High-Intensity Resistance Training on Physical Fitness, Hormonal and Antioxidant Factors: A Randomized Controlled Study Conducted on Young Adult Male Soccer Players. *Biology*. 2022;11(6): 909. <https://doi.org/10.3390/biology11060909>.
13. Dote-Montero M, Carneiro-Barrera A, Martinez-Vizcaino V, Ruiz JR, Amaro-Gahete FJ. Acute effect of HIIT on

- testosterone and cortisol levels in healthy individuals: A systematic review and meta-analysis. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2021;31(9): 1722–1744. <https://doi.org/10.1111/sms.13999>.
14. Ambroży T, Rydzik Ł, Obmiński Z, Błach W, Serafin N, Błach B, *et al*. The Effect of High-Intensity Interval Training Periods on Morning Serum Testosterone and Cortisol Levels and Physical Fitness in Men Aged 35–40 Years. *Journal of Clinical Medicine*. 2021;10(10): 2143. <https://doi.org/10.3390/jcm10102143>.
 15. Ma N, Gao F. Correlation between low testosterone levels and the risk of osteoarthritis: a cross-sectional analysis of NHANES data (2011-2016). *BMC musculoskeletal disorders*. 2025;26(1): 23. <https://doi.org/10.1186/s12891-024-08272-6>.
 16. Negretto LAF, Rassi N, Soares LR, Saraiva ABC, Teixeira MEF, Santos L da R, *et al*. Deficiência de Testosterona em Homens Hipertensos: Prevalência e Fatores Associados. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2024;121: e20230138. <https://doi.org/10.36660/abc.20230138>.
 17. Macedo AG, Bernardino Da Silva A, De Oliveira DM, Simionato AR, Goes ATR, Muller Pessoa Filho D. Treinamento resistido e sistema endócrino: revisão de literatura. *Itinerarius Reflectionis*. 2020;16(3): 01–15. <https://doi.org/10.5216/rir.v16i3.58190>.
 18. De Alcantara Borba D, Da Silva Alves E, Rosa JPP, Facundo LA, Costa CMA, Silva AC, *et al*. Can IGF-1 Serum Levels Really be Changed by Acute Physical Exercise? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Physical Activity and Health*. 2020;17(5): 575–584. <https://doi.org/10.1123/jpah.2019-0453>.
 19. Yoshida T, Delafontaine P. Mechanisms of IGF-1-Mediated Regulation of Skeletal Muscle Hypertrophy and Atrophy. *Cells*. 2020;9(9): 1970. <https://doi.org/10.3390/cells9091970>.
 20. Macvanin M, Gluvic Z, Radovanovic J, Essack M, Gao X, Isenovic ER. New insights on the cardiovascular effects of IGF-1. *Frontiers in Endocrinology*. 2023;14: 1142644. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1142644>.
 21. Larsson SC, Michaëlsson K, Burgess S. IGF-1 and cardiometabolic diseases: a Mendelian randomisation study. *Diabetologia*. 2020;63(9): 1775–1782. <https://doi.org/10.1007/s00125-020-05190-9>.
 22. Stern C, Jordan Z, McArthur A. Developing the review question and inclusion criteria. *The American Journal of Nursing*. 2014;114(4): 53–56. <https://doi.org/10.1097/01.NAJ.0000445689.67800.86>.
 23. Ursi ES, Gavão CM. Prevenção de lesões de pele no perioperatório: revisão integrativa da literatura. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*. 2006;14: 124–131. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692006000100017>.
 24. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, *et al*. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021; n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>.
 25. Bemben DA, Sherk VD, Buchanan SR, Kim S, Sherk K, Bemben MG. Acute and Chronic Bone Marker and Endocrine Responses to Resistance Exercise With and Without Blood Flow Restriction in Young Men. *Frontiers in Physiology*. 2022;13: 837631. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.837631>.
 26. Studencki M, Ignatjeva A, Nitychoruk M, Gołaś A, Smółka W, Maszczyk A. Effect of bench press at a specified movement tempo on post-exercise testosterone and cortisol levels. *Physical Activity Review*. 2021;9(2): 111–119. <https://doi.org/10.16926/par.2021.09.27>.
 27. Laurentino G, Loenneke J, Ugrinowitsch C, Aoki M, Soares A, Roschel H, *et al*. Blood-Flow-Restriction-Training-Induced Hormonal Response is not Associated with Gains in Muscle Size and Strength. *Journal of Human Kinetics*. 2022;83: 235–243. <https://doi.org/10.2478/hukin-2022-0095>.
 28. Vilaça-Alves J, Magalhães PS, Rosa CV, Reis VM, Garrido ND, Payan-Carreira R, *et al*. Acute Hormonal Responses to Multi-Joint Resistance Exercises with Blood Flow Restriction. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*. 2022;8(1): 3. <https://doi.org/10.3390/jfmk8010003>.
 29. Chycki J, Krzysztofik M, Sadowska-Krępa E, Baron-Kaczmarek D, Zając A, Poprzącki S, *et al*. Acute Hormonal and Inflammatory

- Responses following Lower and Upper Body Resistance Exercises Performed to Volitional Failure. *International Journal of Molecular Sciences*. 2024;25(13): 7455. <https://doi.org/10.3390/ijms25137455>.
30. Rantilä A, Ahtiainen JP, Häkkinen K. Effects of Acute Loading Induced Fatigability, Acute Serum Hormone Responses and Training Volume to Individual Hypertrophy and Maximal Strength during 10 Weeks of Strength Training. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2023; 559–570. <https://doi.org/10.52082/jssm.2023.559>.
 31. Johnson TK, Belcher DJ, Sousa CA, Carzoli JP, Visavadiya NP, Khamoui AV, et al. Low-volume acute multi-joint resistance exercise elicits a circulating brain-derived neurotrophic factor response but not a cathepsin B response in well-trained men. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2020;45(12): 1332–1338. <https://doi.org/10.1139/apnm-2019-0854>.
 32. Vechin FC, Vingren JL, Telles GD, Conceicao MS, Libardi CA, Lixandrao ME, et al. Acute changes in serum and skeletal muscle steroids in resistance-trained men. *Frontiers in Endocrinology*. 2023;14: 1081056. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1081056>.
 33. Ghobadi H, Rashidlamir A, Mohammad Rahimi GR. Anabolic myokine responses and muscular performance following 8 weeks of autoregulated compared to linear resistance exercise in recreationally active males. *Hormones*. 2024;23(3): 487–496. <https://doi.org/10.1007/s42000-024-00544-z>.
 34. Pareja-Blanco F, Rodríguez-Rosell D, Aagaard P, Sánchez-Medina L, Ribas-Serna J, Mora-Custodio R, et al. Time Course of Recovery From Resistance Exercise With Different Set Configurations. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2020;34(10): 2867–2876. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002756>.
 35. Miranda H, De Souza JAAA, Scudese E, Paz GA, Salerno VP, Vigário PDS, et al. Acute Hormone Responses Subsequent to Agonist-Antagonist Paired Set vs. Traditional Straight Set Resistance Training. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2020;34(6): 1591–1599. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002633>.
 36. Kizilay F, Emin Kafkas M, Çağatay Taşkan M, Haydar Demirel A, Radak Z. Impact of differing eccentric-concentric phase durations on muscle damage and anabolic hormones. *Isokinetics and Exercise Science*. 2024;32(1): 29–39. <https://doi.org/10.3233/IES-220078>.
 37. Vajda M, Vanderka M, Buzgó G, Sedliak M, Kampmiller T. The effect of different training modalities on resting hormonal level in active young males. *Journal of Applied Biomedicine*. 2021;19(2): 83–90. <https://doi.org/10.32725/jab.2021.008>.
 38. Zurek G, Danek N, Żurek A, Nowak-Kornicka J, Żelaźniewicz A, Orzechowski S, et al. Effects of Dominance and Sprint Interval Exercise on Testosterone and Cortisol Levels in Strength-, Endurance-, and Non-Training Men. *Biology*. 2022;11(7): 961. <https://doi.org/10.3390/biology11070961>.
 39. Ge RS, Li X, Wang Y. Leydig Cell and Spermatogenesis. In: Cheng CY, Sun F (eds) *Molecular Mechanisms in Spermatogenesis*. Cham: Springer International Publishing; 2021. p. 111–129. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77779-1_6. [Accessed 11th November 2025].
 40. Rojas-Zambrano JG, Rojas-Zambrano AR, Rojas-Zambrano AF, Barahona-Cueva GE. Benefits of Testosterone Hormone in the Human Body: A Systematic Review. *Cureus*. 17(2): e78785. <https://doi.org/10.7759/cureus.78785>.
 41. Pryor JL, Sweet DK, Rosbrook P, Qiao J, Looney DP, Mahmood S, et al. Endocrine Responses to Heated Resistance Exercise in Men and Women. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2024;38(7): 1248–1255. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004768>.
 42. Potter NJ, Tomkinson GR, Dufner TJ, Walsh TJ, Roemmich JN, Wilson PB, et al. Effects of Exercise Training on Resting Testosterone Concentrations in Insufficiently Active Men: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 2021;35(12): 3521–3528. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004146>.



Revista de Educação Física

Journal of Physical Education

Home page: www.revistadeduacaofisica.com



Anais do XII Fórum Científico da Escola de Educação Física do Exército

Realização: Escola de Educação Física do Exército (ESEFEx)
12 e 13 de junho de 2025

Local: Auditório Gen Newton de Andrade Cavalcante – ESEFEx

COORDENAÇÃO DO EVENTO

Prof. Dra. Adriane Mara de Souza Muniz
TC Gelson Luiz Pierre Junior
Maj Roberto Ferreira Monteiro

COMISSÃO CIENTÍFICA

Prof. Dra. Miriam Raquel Meira Mainenti
(coordenação)
Prof. Dra. Adriane Mara de Souza Muniz
Prof. Dra. Angela Nogueira Neves
Prof. Dr. Bruno Jotta da Costa
Prof. Dr. CC RM3-T Bruno Ferreira Viana
Prof. Dr. Carlos Eduardo Lima Monteiro
Prof. Dra. Claudia de Mello Meirelles
Prof. Dra. Danielli Braga de Mello
Prof. Dr. 2º Sgt PM Diego Ribeiro de Souza
Prof. Dr. Diego Viana Gomes
Prof. Me. Ten Fabio Alves Machado Gomes
Prof. Dra. Fabrícia Geralda Ferreira
Prof. Dr. Felipe Arruda Moura
Prof. Dr. Cap PM Fernando Alves Santa Rosa
Prof. Dra. Grace Barros de Sá

Prof. Dr. Guilherme Rosa de Abreu
Prof. Dr. Helder Guerra de Resende
Prof. Dr. Irlei dos Santos
Prof. Dr. José Roberto Andrade do Nascimento Junior
Prof. Dr. Ten Marcio Antonio de Barros Sena
Prof. Dra. Milena Soriano Marcolino
Prof. Dra. Patrícia dos Santos Vigário
Prof. Dr. Paulo Roberto Garcia Lucareli
Prof. Dra. CC (S) Priscila dos Santos Bunn
Prof. Me. TC Ricardo Alexandre Falcão
Prof. Me. Cap Rodrigo de Freitas Costa
Prof. Dr. Rodrigo Gomes de Souza Vale
Prof. Dr. Roger Gomes Tavares de Mello
Prof. Dra. Sabrina Graziani Veloso Dutra-Malvar
Prof. Dr. Cel Samir Ezequiel da Rosa
Prof. Dra. Thalita Ponce Sobral
Prof. Dr. Thiago Torres da Matta
Prof. Dra. Verônica Salerno Pinto
Prof. Dr. Vinicius de Oliveira Damasceno
Prof. Dr. Wagner Jorge Ribeiro Domingues
Prof. Dr. Maj FAB Willian Carrero Botta

Sumário

Esporte, Exercício e Saúde

Análise biomecânica do tornozelo durante a marcha em indivíduos com doença de Parkinson de início jovem e de meia-idade (EES-071) S-5

Análise comparativa do desempenho de pentatletas masculinos e femininos nas fases qualificatória e final dos jogos olímpicos de paris 2024 (EES-090) S-5

Análise da frequência cardíaca em modalidades de Kickboxing: uma revisão sistemática (EES-076) S-6

Análise dos parâmetros de desempenho da Travessia do Leme ao Pontal: um estudo de caso de um nado solo (EES-058) S-6

Ângulo máximo de plantiflexão durante a marcha de crianças com calçado minimalista e tênis de corrida (EES-069) S-7

As horas sono, mediado pelas horas de treinamento, podem prever alterações na saúde mental de atletas? (EE S-081) S-7

Associação do polimorfismo rs1815739 (ACTN3) com lesão musculoesquelética em militares estudantes de Educação Física (EES-059) S-8

Associação entre o percentual de gordura corporal e fatores de risco cardiovascular em militares em transição para a reserva e veteranos do Exército Brasileiro (EES-056) S-8

Avaliação da idade cardíaca medida por inteligência artificial em atletas com deficiência: resultados preliminares (EES-082) S-9

Avaliação de força e potência em praticantes de Kung Fu (EES-063) S-10

Cinturões de levantamento no powerlifting evidência ou crença? uma revisão narrativa (EES-083) S-10

Classificação de atletas de judô por nível de desempenho utilizando salto e push-up contramovimento: uma abordagem com algoritmos de aprendizagem de máquina supervisionados (EES-051) S-11

Comparação das variáveis do salto vertical em atletas de voleibol profissionais com e sem lesão musculoesquelética prévia (EES-060) S-11

Composição corporal e índice de massa corporal em jovens adultos universitários (EES-065) S-12

Correlação de variáveis antropométricas com desempenho do salto vertical em atletas profissionais de voleibol feminino (EES-057) S-12

Desafios à adesão à atividade física em hipertensos atendidos pelo Sistema de Saúde da Aeronáutica (SISAU): Diferenças de Sexo nas Barreiras Percebidas (EES-067) S-13

Desempenho do Salto Vertical em Atletas Profissionais de Vôlei Feminino: Estudo Longitudinal (EES-084) S-13

Desenvolvimento de equações nacionais de predição de composição corporal a partir de variáveis de bioimpedância em atletas brasileiros: estudo preliminar (EES-072) S-14

Efeito de oito semanas de treinamento do curso de salvamento no mar na qualidade de sono de bombeiros militares (EES-087) S-15

Efeito do treinamento resistido sobre os sintomas do transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (EES-092) S-15

Efeito do uso de nimesulida concomitante ao treinamento resistido sobre a hipertrofia e força muscular em roedores (EES-077) S-16

Efeitos da atividade física na percepção da qualidade de vida de uma jovem com doença de Parkinson: estudo de caso (EES-052) S-16

Efeitos da carga e do tipo de calçado na potência do tornozelo durante a marcha de crianças em idade escolar (EES-068) S-17

Efeitos Imediatos de uma Sessão de Treinamento Funcional de Alta Intensidade nas Funções Executivas em Adultos Saudáveis (EES-091) S-17

Estratégias de periodização no powerlifting: uma revisão narrativa (EES-080) S-18

Estudo comparativo entre o goniômetro universal e o inclinômetro digital de aplicativo de celular para medida de amplitude de movimento articular ativa de punho (EES-066) S-18

Estudo de validade do MAIARA para medida de amplitude de movimento articular ativa de ombro: Um estudo piloto (EES-085) S-19

Estudo exploratório sobre a comparação de perfil antropométrico em relação à idade em praticantes de Kung Fu (EES-074) S-20

- Estudo piloto sobre validação de teste específico no Sanda (EES-075) S-20
- Força explosiva no judô: correlações entre testes de membros superiores e inferiores (EES-044) S-21
- Ginástica de Condicionamento Físico na Educação Física escolar para prevenção e controle da obesidade infantil: um estudo de revisão (EES-061) S-21
- Imagem corporal e uso de esteroides anabolizantes por levantadores de peso do sexo masculino: uma revisão narrativa (EES-045) S-22
- Incidência de lesão musculoesquelética em atletas profissionais de vôlei de quadra ao longo de uma temporada (EES-073) S-23
- Incidência de Lesões em Atletas de Futebol Militar (EES-055) S-23
- Massa muscular e torque em membros inferiores: Correlações assimétricas reveladas por bioimpedância e dinamometria (EES-088) S-24
- Métodos de avaliação do desempenho da pegada em atletas de Jiu-jitsu brasileiro: uma revisão sistemática (EES-062) S-24
- Monitoramento da fadiga muscular: uma revisão narrativa (EES-078) S-25
- Monitoramento fisiológico de atletas de vôlei de praia em competição sob estresse térmico de calor: estudo piloto (EES-089) S-25
- Os Primórdios do Ensino da Esgrima no Brasil: uma análise histórica da Revista de Educação Física (do Exército) (EES-054) S-26
- Padrões eletrocardiográficos em atletas brasileiros de diferentes modalidades esportivas (EES-086) S-27
- Percepção de fadiga muscular em estratégias distintas de combate no MMA: um estudo descritivo (EES-053) S-27
- Perfil de equilíbrio em praticantes de Wushu (EES-064) S-28
- Relação entre maturação sexual e desempenho físico nos testes de agilidade e potência de membros inferiores de jogadores adolescentes de futebol (EES-093) S-28
- Treinamento físico durante a pandemia (EES-04) S-29
- Uma Revisão de Literatura sobre a prática de Judô para pessoas com Deficiência Visual (EES-094) S-29
- Utilização de redes neurais artificiais para classificação do lance livre realizado por atletas femininos de basquetebol a partir de variáveis biomecânicas (EES-079) S-30
- Saúde e Capacitação Física do Combatente* S-30
- A necessidade de testes físicos específicos para tarefas operacionais nos exércitos: Lições globais e a realidade do Exército Brasileiro (SCFC-003) S-30
- Alterações na variabilidade da frequência cardíaca, inflamação de estresse oxidativo em policiais militares do sexo feminino com histórico familiar de hipertensão: impacto da atividade física (SCFC-024) S-31
- Aumento do desempenho em componentes da função executiva é semelhante entre homens e mulheres após o Curso de Formação de Soldados Fuzileiros Navais (SCFC-042) S-31
- Avaliação Cinemática do tornozelo durante a marcha com coturno de placa de carbono: um estudo preliminar (SCFC-011) S-32
- Avaliação da obesidade central, nível de atividade física e sintomas de risco para saúde mental de militares da Academia da Força Aérea (SCFC-031) S-32
- Avaliação longitudinal (256 dias) dos riscos de rabdomiólise por esforço e lesão renal aguda em militares finalistas do curso Comandos Anfíbios da Marinha do Brasil (SCFC-006) S-33
- Biomarcadores de dano muscular e metabólico em militares submetidos a uma sessão de combate corpo a corpo (SCFC-008) S-33
- Capacidade Cardiorrespiratória em Soldados da Polícia Militar com Diferentes Perfis de Gordura Corporal: Um Estudo Comparativo (SCFC-026) S-34
- Características do condicionamento físico de militares em fase prévia à atuação no continente Antártico (SCFC-030) S-34
- Comparação de variáveis biomecânicas de alunos militares estudantes de educação física com e sem lesão musculoesquelética ao longo do curso (SCFC-010) S-35

Comparação do desempenho físico entre cadetes dos cursos de Aviação, Intendência e Infantaria (SCFC-033) S-36	Fuzileiros Navais (SCFC-019) S-43
Correlação entre indicadores antropométricos de risco cardiovascular e desempenho físico em militares do Exército Brasileiro (SCFC-037) S-36	Impacto do fardamento militar na temperatura da pele: uma análise por termografia infravermelha (SCFC-014) S-44
Correlação entre o perímetro da cintura e a aptidão cardiorrespiratória de jovens militares da Força Aérea Brasileira (SCFC-034) S-37	Incidência e características de lesões musculoesqueléticas em militares ao longo do curso de Educação Física (SCFC-018) S-44
Desempenho na marcha com carga e aptidão física em militares do sexo feminino: uma análise de cluster e de componentes principais (SCFC-028) S-37	Influência das estratégias de hidratação na taxa de sudorese de militares submetidos à marcha sob condições de calor ambiental (SCFC-038) S-45
Diferenças quantitativas na ativação muscular durante o treinamento da AGSM em duas condições: com e sem voo simulado (SCFC-023) S-38	Lesões musculoesqueléticas em militares do Curso de Formação de Soldados Fuzileiros Navais: uma análise de cluster e de componentes principais (SCFC-027) S-45
Efeito Agudo do Voo de Combate sobre a Variabilidade da Frequência Cardíaca de Pilotos da Força Aérea Brasileira (SCFC-036) S-38	O que é preciso para se tornar um Comandos?: um estudo retrospectivo preditivo acerca das capacidades físicas e psicológicas na conclusão e desistência do Curso de Ações de Comandos (SCFC-005) S-46
Efeito da idade no alcance de membros inferiores em militares, por meio do teste de equilíbrio Y (SCFC-025) S-39	Os efeitos da sustentação e do transporte de carga no controle postural ortostático: uma revisão sistemática (SCFC-013) S-46
Efeitos da compressão pneumática intermitente na recuperação muscular do atleta tático (SCFC-007) S-39	Perímetro da cintura como indicador metabólico em jovens da Força Aérea Brasileira (SCFC-016) S-47
Efeitos de um treinamento específico de flexão na barra fixa em militares do sexo feminino (SCFC-009) S-40	Preditores do desempenho aeróbio em cadetes da Força Aérea (SCFC-032) S-47
Efeitos do turno de serviço sobre o tempo de reação em policiais militares da Radiopatrulha (SCFC-040) S-40	Prevalência de dor no joelho em militares: uma análise por meio da termografia infravermelha (SCFC-021) S-48
Estrutura fatorial, validade de construto e confiabilidade interna da Escala Cognitiva de Regulação Emocional - Versão Curta para uma amostra de militares brasileiros (SCFC-004) S-41	Reação emocional e desempenho em tarefa militar frente a diferentes estímulos imagéticos (SCFC-001) S-48
Fatalidades em testes físicos de concursos policiais e militares: fatores de risco, evidências e políticas de prevenção (SCFC-029) S-41	Relação entre Perímetro da Cintura e Percentual de Gordura Corporal em Militares: Uma Abordagem Prática para Avaliação da Composição Corporal (SCFC-041) S-49
Hidratação de militares em marcha com carga: efeitos comparativos da água e da bebida da ração operacional na osmolaridade salivar (SCFC-039) S-42	Treinamento físico-operacional de busca e resgate induz aumento de creatina quinase sem evolução para lesão renal aguda em cadetes Bombeiros Militares (SCFC-017) S-49
Identificação das Tarefas de Combate Fisicamente Exigentes para militares de infantaria do Corpo de Fuzileiros Navais do Brasil (SCFC-012) S-42	
Impacto do Curso de Formação de Soldados na Aptidão Física de Recrutas Femininas do Corpo de	

Resumos

Esporte, Exercício e Saúde

Análise biomecânica do tornozelo durante a marcha em indivíduos com doença de Parkinson de início jovem e de meia-idade (EES-071)

Paula F. M. Silva^{1,2}; Luciano L. Menegaldo²; Adriane M. Muniz^{2,3}

1 Rede SARAH – Rio de Janeiro. 2 Programa de Engenharia Biomédica, COPPE, PEB, UFRJ. 3 Escola de Educação Física do Exército

Introdução: O tornozelo tem papel essencial na propulsão na marcha, podendo ser prejudicado na doença de Parkinson (DP)¹, que é comum entre 50 e 69 anos (DPM), mas cerca de 10% dos casos ocorrem antes dos 50 anos (DPJ)².

Objetivo: Comparar a cinemática e a potência do tornozelo entre DPJ e DPM, nas situações com (ON) e sem (OFF) medicação.

Métodos: Participaram 20 indivíduos com DP (n=10 DPJ - 41,8 ± 4,3 anos; n=10 DPM - 57,7 ± 3,8 anos). A marcha foi avaliada nas condições ON e OFF, com câmeras optoeletrônicas (Vicon, EUA) e duas plataformas de força (AMTI, EUA). A potência e a cinemática do tornozelo no plano sagital foram comparadas com ANOVA duas entradas fatorial.

Resultados: O grupo DPM apresentou maior pico de dorsiflexão do tornozelo no apoio terminal (OFF: 15,04 ± 3,39; ON: 15,38 ± 2,33) em comparação ao grupo DPJ (OFF: 11,2 ± 3,6; ON: 12,4 ± 3,1; p < 0,001). O DPJ demonstrou maior pico de plantiflexão no balanço inicial (OFF: -11,3 ± 3,9; ON: -10,9 ± 5,1) comparado ao DPM (OFF: -8,0 ± 7,9; ON: -8,7 ± 5,2; p = 0,0018). A potência do tornozelo não apresentou diferença estatística entre os grupos (p = 0,2527). O fator medicação foi diferente apenas na variável potência, com maiores valores para a marcha ON (p = 0,0093). Nenhuma variável apresentou diferença na interação grupo vs. medicação.

Conclusão: Indivíduos com DPM caminharam com maior dorsiflexão e indivíduos com DPJ com maior plantiflexão. A levodopa aumentou a potência do tornozelo. Esses achados sugerem que, a funcionalidade distal requer intervenções específicas de reabilitação.

Palavras-chave: Doença de Parkinson jovem, marcha, tornozelo, SPM.

Referências

1. Skinner JW, Needle AR. Exploring the role of ankle muscle function in gait impairments and fall risk in Parkinson's disease. *Hum Mov Sci.* 2025;99:103316. Doi:10.1016/j.humov.2024.103316.
2. Mehanna R, Moore S, Hou JG, Sarwar AI, Lai EC. Comparing clinical features of young onset, middle onset and late onset Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord.* 2014;20(5):530-4. doi:10.1016/j.parkreldis.2014.02.013.

§Autor correspondente: Paula Faria Mazzilli da Silva – e-mail: paulamazilli@gmail.com

Análise comparativa do desempenho de pentatletas masculinos e femininos nas fases qualificatória e final dos jogos olímpicos de paris 2024 (EES-090)

Daniella de Brito Alexandria¹; Aleksandro Ferreira Gonçalves¹; Clóvis de Albuquerque Maurício¹; Bianca Miarka¹

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro – EEFD - Laboratório de psicofisiologia e performance em esportes e combate.

Introdução: O pentatlo moderno exige elevada preparação física, técnica e mental em provas de natureza diversa, como esgrima, natação, corrida e tiro. A análise do desempenho entre os gêneros e as fases de uma competição permite avaliar a eficácia do treinamento e a capacidade de atingir o pico de performance nos momentos decisivos.

Objetivo: Analisar a variação de desempenho entre as fases qualificatória e final dos Jogos Olímpicos de Paris 2024, comparando também as diferenças entre gêneros nas modalidades do pentatlo moderno.

Métodos: Foram analisados dados de desempenho apresentados por média e desvio padrão de pentatletas do sexo feminino e masculino nas provas citadas, comparando resultados entre fases e gêneros por meio de análise descritiva.

Resultados: A análise revelou uma similaridade na média de idade entre os atletas de ambos os sexos. A significativa vantagem masculina observada na natação e no Laser-Run manteve-se consistente entre as fases. No feminino, o tempo médio no Laser-Run reduziu de 715,1s para 695,8s; no masculino, de 621,5s para 607,1s. O tempo total de tiro diminuiu 6s nas mulheres e 3s nos homens. Os homens apresentaram melhores marcas em todas as modalidades, especialmente na natação (13,8s mais rápidos) e no Laser-Run (88,7s de diferença).

Conclusão: A evolução entre fases evidencia a adequada periodização e preparação para o desempenho máximo. As diferenças entre gêneros refletem padrões fisiológicos esperados, como maior força muscular, capacidade aeróbica e velocidade nos homens, aspectos que influenciam diretamente o desempenho nas modalidades do pentatlo moderno.

Palavras-chave: Desempenho esportivo; Olimpíadas 2024; Comparação entre gêneros; Performance; Laser-run.

Referências

1. Lim C-H, Yoon J-R, Jeong C-S, Kim Y-S. An analysis of the performance determinants of modern pentathlon athletes in laser-run, a newly combined event in modern pentathlon. *Exercise Science* 2018, 27(1), 62–70. <https://doi.org/10.15857/ksep.2018.27.1.62>
2. Dadswell C, Payton C, Holmes P, Burden A. The effect of time constraints and running phases on combined event pistol shooting performance. *Journal of Sports Sciences* 2016, 34(11), 1044–1050. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1088163>
3. Ko B-G, Cho E-H, Chae J-S., Lee J-H. Relative contribution among physical fitness factors contributing to the performance of modern pentathlon. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2021, 18(9), 4880. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094880>

§Autor correspondente: Daniella de Brito Alexandria – e-mail: dani.alexandriaefd@gmail.com

Análise da frequência cardíaca em modalidades de Kickboxing: uma revisão sistemática (EES-076)

Alessandro Pereira dos Santos¹; José Oliosi¹; Aleksandro Ferreira Gonçalves¹; Clóvis De Albuquerque Mauricio¹; Bianca Miarka¹

¹Laboratório de Psicofisiologia e Performance em Esportes e Combates, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Introdução: Kickboxing é um esporte de combate originário dos Estados Unidos, criado por praticantes de caratê que buscavam mais contato. Através da análise da FC, pode se fornecer informações para auxiliar na prescrição de treinamentos específicos.

Objetivo: Através as variações na frequência cardíaca em diferentes modalidades do kickboxing.

Métodos: A busca bibliográfica foi realizada até

setembro de 2024, seguindo o Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), nas bases de dados PubMed, Portal de Periódicos da CAPES, Scielo e Google Acadêmico, com as seguintes palavras-chave: “atletas de kickboxing”, “estudo de tempo-movimento”, “atletas masculinos”, “frequência cardíaca”, “modalidades de kickboxing”, “kickboxing e luta de pontos”, “kickboxing e contato leve”, “kickboxing e chute leve”, “kickboxing e regras do K-1”, “kickboxing e chute baixo”, “kickboxing e contato total”.

Resultados: Nos 10 estudos incluídos na revisão sistemática foram identificados que as variações das frequências cardíacas não mostraram variações significativas entre as modalidades de kickboxing. As médias de FC pré-treino foram utilizadas como linha de base. As FC intra e pós-treino revelaram demandas cardiovasculares elevadas, com variações conforme a intensidade das modalidades. Estilos de contato leve e corpo a corpo apresentaram FC de pico relativamente menores e as modalidades K-1 e de contato total mostraram maiores exigências cardiovasculares.

Conclusão: Os estudos indicam que, embora a FC seja elevada no kickboxing em geral, não houve variações significativas entre as modalidades. No entanto, observou-se tendência de maior exigência cardiovascular no K-1 e contato total, sugerindo maior intensidade e demanda metabólica.

Palavras-chave: kickboxing, artes marciais, frequência cardíaca, modalidades de kickboxing.

§Autor correspondente: Alessandro Pereira dos Santos – e-mail: prof.alessandroossantos@gmail.com

Análise dos parâmetros de desempenho da Travessia do Leme ao Pontal: um estudo de caso de um nado solo (EES-058)

Roberto Miranda Ramos Costa¹; Adherbal Treidler de Oliveira²; Guilherme Tucher¹; Francine Caetano de Andrade Nogueira¹

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro. ²Leme to Pontal Association.

Introdução: Impulsionada pelo aumento do número de nadadores de ultramaratona aquática, surge no ano de 2016 a Leme to Pontal Swimming Association (LPSA).

Objetivo: Descrever o comportamento das variáveis de desempenho da natação em águas abertas ao longo da travessia solo do “Leme ao Pontal”.

Métodos: Um nadador amador de águas abertas

(38 anos) foi acompanhado durante a travessia do “Leme ao Pontal”. As seguintes variáveis de desempenho foram consideradas: distância percorrida por hora de nado (km/h); pace a cada 100 metros (m/s); e frequência de braçada a cada hora de nado (braçadas/60 min.). As variáveis foram registradas com o relógio GPS Garmin e calculadas através de equações matemáticas. Para a análise dos dados foi utilizada a estatística descritiva (Excel 2021).

Resultados: As variáveis meteorológicas durante a prova foram: temperatura média da água= 21,8 (mín= 21; máx.=23)°C, e a velocidade média do vento= 4,5 (mín= 1,8; máx.=8) km/h. A partir da quinta hora observou-se uma redução progressiva até o final da prova na distância percorrida e na frequência de braçada, e consequentemente um aumento do pace.

Conclusão: No presente caso, a quinta hora de nado foi determinante para o início das mudanças no desempenho do atleta. A compreensão desse fenômeno é importante para melhor periodização do treinamento.

Palavras-chave: desempenho esportivo, esporte aquático, treinamento físico.

§Autor correspondente: Roberto Miranda Ramos Costa – e-mail: betomrcosta@hotmail.com

Ângulo máximo de plantiflexão durante a marcha de crianças com calçado minimalista e tênis de corrida (EES-069)

Beatriz Theodoro da Silva¹; Luciana Angélica da Silva de Jesus¹; Ana Martins Vieira da Silva¹; Luciano Luporini Menegaldo¹; Adriane Mara de Souza Muniz^{1,2}

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro. ²Escola de Educação Física do Exército.

Introdução: O uso de diferentes tipos de calçados tem sido investigados por sua influência na biomecânica da marcha em crianças¹. Calçados minimalistas estão sendo cada vez mais reconhecidos como uma alternativa para melhorar a funcionalidade do pé, prevenir lesões e melhorar o desempenho motor. Entretanto, poucos estudos comparam os dois tipos calçados em crianças.

Objetivo: Comparar o ângulo máximo de plantiflexão durante a fase de propulsão da marcha infantil com o uso de calçados minimalistas e tênis convencional.

Métodos: Estudo transversal realizado com 21 crianças saudáveis (57,1% meninos; 9,1 ± 0,9 anos; 35,9 ± 5,7 kg, 1,35 ± 0,06 m). A captura

tridimensional da marcha foi realizada com o sistema VICON (Vicon, EUA) utilizando o protocolo Plug-in-Gait 2.3. As crianças foram avaliadas com calçado minimalista e com tênis de corrida por sete tentativas em ordem aleatória. Os dados foram comparados pelo Teste T para amostras dependentes no SPSS. O nível de significância considerado foi de $p < 0,05$.

Resultados: A plantiflexão na fase de propulsão foi maior com o calçado minimalista ($-15,6 \pm 3,6^\circ$) comparado ao tênis convencional ($-12,2 \pm 4,2^\circ$, $p < 0,001$; $d = 0,87$). Essa diferença pode ser devido a restrição que o calçado convencional impõe ao pé, o que pode reduzir as forças propulsivas durante a locomoção².

Conclusão: Os resultados deste estudo sugerem que o uso de calçados minimalistas pode aumentar o ângulo máximo de plantiflexão do tornozelo durante a marcha infantil.

Palavras-chave: marcha, biomecânica, calçados, criança.

Referências

- Bertuit J, Cheron G. Influence of footwear on the walking and running parameters of children aged 3 to 6 years. *Gait & Posture*. 2018. 59:18-22. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2018.03.024
- Lieberman DE, Venkadesan M, Werbel WA, et al. Foot strike patterns and collision forces in habitually barefoot versus shod runners. *Nature*. 2010. 27:531-535. DOI: 10.1038/nature08723

§Autor correspondente: Adriane Mara de Souza Muniz – e-mail: adriane@peb.ufrj.br

As horas sono, mediado pelas horas de treinamento, podem prever alterações na saúde mental de atletas? (EE S-081)

Ana Gabriely Rocha dos Santos¹; Milena Soriano Marcolino^{2,3,4}; Arthur Wallace de Oliveira Silva²; Bibiana Sartori Chagas⁵; Rodrigo Moraes Poubel⁵; Angela Nogueira Neves⁵; Miriam Raquel Meira Mainenti⁵

¹Faculdade Federal do Rio de Janeiro. ²Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Brasil. ³Centro de Telessaúde do Hospital das Clínicas, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Brasil. ⁴Instituto de Avaliação de Tecnologia em Saúde (IATS/CNPq). ⁵Escola de Educação Física do Exército

Introdução: O treinamento esportivo vai além do desempenho físico, exigindo um equilíbrio de treino, nutrição, descanso e sono satisfatórios. Sono mais curto correlaciona-se a níveis elevados

de depressão e ansiedade entre atletas. Ademais, cargas excessivas de treinamento associam-se ao aumento do estresse percebido e estados de humor negativos, mas não se sabe se isso pode amplificar a influência do sono nos desfechos de saúde mental do atleta.

Objetivo: Identificar se as horas de sono, mediadas pelo volume de treinamento semanal, podem prever estresse, depressão e ansiedade em atletas.

Métodos: Estudo transversal (n=164, 57 mulheres), usando o instrumento Depression, Anxiety, and Stress Scale (DASS-21)¹, com somas de respostas específicas formando escores de depressão, estresse e ansiedade. Horas de sono e de treinamento semanal também foram registrados. Realizou-se uma análise de medição (Diagonally Weighted Least Square) e estimaram-se os efeitos simples, indireto e totais. Utilizou-se o método bootstrapping com 1000 reamostragens usando o critério 95%BCA (significância do efeito indireto). As análises foram realizadas no Software JASP, com pacote Lavaan.

Resultados: Apresentar menos horas de sono por dia tem um efeito preditivo sobre o agravamento dos estados de estresse, que não é mediado pelas horas de treino semanais (b = -1,30; 95% IC [-2,47, -0,28]). Nem ansiedade, nem depressão são previstas por hora de sono.

Conclusão: Menos horas de sono podem prever estados de estresse, mas as horas de treinamento parecem não mediar esse efeito, indicando que a quantidade de sono deve ser monitorada como fator independente na modificação da saúde mental de atletas.

Palavras-chave: Estresse, horas de sono, volume de treinamento.

Referências

- Vignola RC, Tucci AM. Adaptation and validation of the depression, anxiety and stress scale (DASS) to Brazilian Portuguese. *J Affect Disord.* 2014 Feb;155:104-9. Doi: 10.1016/j.jad.2013.10.031. Epub 2013 Oct 28. PMID: 24238871.

§Autor correspondente: Ana Gabriely Rocha dos Santos – e-mail: anagrochas@gmail.com

Associação do polimorfismo rs1815739 (ACTN3) com lesão musculoesquelética em militares estudantes de Educação Física (EES-059)

Assad A. Tubagi¹; Jordana B. Sakayo¹; Fernanda O. F. Schmidt²; Rafael Chieza Fortes Garcia¹;

Diogo A. Tschoeke²; Luciano Menegaldo²; Adriane M. S. Muniz^{1,2}

¹Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx), Rio de Janeiro, Brazil; ²Programa de Engenharia Biomédica (PEB/COPPE), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil.

Introdução: Exercícios físicos são essenciais para a saúde, mas o risco de lesões pode limitar sua continuidade. Estudos recentes indicam que indivíduos que não expressam α -actinina-3, apresentam níveis mais elevados de dano muscular induzido pelo exercício.

Objetivo: Avaliar a influência do polimorfismo rs1815739 no gene ACTN3, na lesão musculoesquelética em militares estudantes de Educação.

Métodos: Estudo de coorte retrospectivo com 50 militares estudantes de educação física (26,9 \pm 1,7 anos, 78,9 \pm 8,9 kg e 178,9 \pm 6,4 cm). Um questionário sobre a incidência de lesões ao longo do curso foi aplicado e amostras de DNA foram recolhidas para genotipagem dos participantes.

Resultados: Não foram encontradas diferenças significativas na associação entre ACTN3 e a ocorrência de lesão musculoesquelética em geral ($\chi^2 = 0.358$, p = 0,836, V de Cramer = 0,08).

Conclusão: Não houve uma associação significativa entre o ACTN3 e lesão musculoesquelética. Sugere-se estudos futuros com uma análise poligênica e maior tamanho amostral.

Palavras-chave: atividade física; militares; ACTN3; lesão musculoesquelética.

Referências

- Zouhal H, Coso JD, Jayavel A, et al. Association between ACTN3 R577X genotype and risk of non-contact injury in trained athletes: A systematic review. *J Sport Health Sci.* 2023;12(3):359-368. doi:10.1016/j.jshs.2021.07.003

§Autor correspondente: Jordana Barros Sakayo – e-mail: jsakayo@gmail.com

Associação entre o percentual de gordura corporal e fatores de risco cardiovascular em militares na transição para a reserva e veteranos do Exército Brasileiro (EES-056)

Marcio Antonio de Barros Sena¹; Paula Fernandez Ferreira¹; Flávia da Consolação Dias da Silva¹; Aline Tito Barbosa Silva¹; Laise Lourdes Pereira Tavares de Souza¹; Rodrigo Bandeira

Silva¹; Sabrina Celestino¹

¹Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército.

Introdução: A higidez física é de grande importância, pois está relacionada com o êxito na realização das tarefas do cotidiano.

Objetivo: Avaliar a associação entre o percentual de gordura corporal (%GC) e fatores de risco cardiovascular em militares do Exército Brasileiro.

Métodos: Amostra de 30 militares, sexo masculino, classificados em dois grupos: aqueles faltando dois anos para transferência para reserva (Gp1; n=14; 50,9 ± 1,9 anos) e, os que já se encontram na reserva (Gp2; n=16; 61,0 ± 8,7 anos).

Resultados: Foi observado no Gp2 uma associação negativa no %GC vs. HDL-c (r: -0,6; p=0,014).

Conclusão: Tendo em vista o papel protetor das partículas de HDL-c, os resultados evidenciam a importância do monitoramento da saúde de veteranos e aplicação de intervenções que visem reduzir o %GC.

Palavras-chave: militares veteranos, riscos cardiovasculares, gordura corporal, envelhecimento.

Referências

1. Vainshelboim B, Myers J. Dyslipidemia paradox: Analysis from the veterans exercise testing study. *PLoS One*. 2023. 18(7):e0287923, DOI: 10.1371/journal.pone.0287923.
2. Mosteoru S, Gaiță L, Gaiță D. Sport as Medicine for Dyslipidemia (and Other Risk Factors). *Current Atherosclerosis Reports*. 2023. 25(9):613-617. DOI: 10.1007/s11883-023-01133-y.
3. Nguyen XT, Li Y, Wang DD. et al. Impact of 8 lifestyle factors on mortality and life expectancy among United States veterans: The Million Veteran Program. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2024. 119(1):127-135, DOI: 10.1016/j.ajcnut.2023.10.032.

§Autor correspondente: Marcio Antonio de Barros Sena – e-mail: mabsmarcio@gmail.com

Avaliação da idade cardíaca medida por inteligência artificial em atletas com deficiência: resultados preliminares (EES-082)

Bibiana Sartori Chagas¹; Milena Soriano Marcolino^{2,3,4}; Rodrigo Morais Poubel¹; Ângela Nogueira Neves¹; Ana Gabriely Rocha dos Santos⁵; Aline Bichoff¹; Manuela Lobato

Barbosa²; Pedro Delalibera Soares²; Bruno Valdizan Pereira Rodrigues²; Ana Laura Moreira Gerhardt²; Lucas Rocha Valle²; Arthur Wallace de Oliveira Silva²; Miriam Raquel Meira Mainenti¹

¹Escola de Educação Física do Exército. ²Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais. ³Centro de Telessaúde do Hospital das Clínicas, Universidade Federal de Minas Gerais. ⁴Instituto de Avaliação de Tecnologia em Saúde (IATS/CNPq). ⁵Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Introdução: Estudos apontam uma possível relação entre ocorrência de eventos cardiovasculares adversos e a diferença de idade cronológica para idade biológica (Δ -idade) predita por eletrocardiograma por técnicas de inteligência artificial (ECG-IA).

Objetivo: Identificar a idade por ECG-IA e o Δ -idade em atletas com deficiência.

Métodos: Participaram deste estudo descritivo transversal 34 atletas com deficiência, que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e responderam a um questionário com dados pessoais e da prática esportiva.

Resultados: Foram analisados atletas de modalidades diversas, destacando-se halterofilismo: 12 (35,29%) e atletismo: 9 (26,47%). A idade cronológica foi de 29,97 (\pm 10,22) anos e o ECG-IA foi de 34,11 (\pm 10,96) anos. O Δ -idade foi de 4,37 (-21,15; 32,97) anos.

Conclusão: O Δ -idade mediano é menor que o ponto crítico para eventos cardiovasculares, mas há uma alta prevalência de atletas acima desse ponto.

Palavras-chave: atletas com deficiência; esporte; eletrocardiograma; envelhecimento; idade biológica.

Referências

1. Ebinger JE, Cheng S. From Waveformsto Wisdom: Gleaning More From the ECG About Biological Aging. *Circulation Cardiovascular Quality Outcomes* [Online] 2023;16(7):e010176.
2. Neves AN, Mainenti MRM. Apontamentos: Psicologia do esporte e atletas com deficiência. In: Neves AN, Muniz AMS, Meirelles CM et al. *Ciência Aplicada ao Exercício Físico e ao Esporte*. 1ª Edição. Appris, 2022.
3. Lima EM, Ribeiro AH, Paixão GMM et al. Deep neural network-estimated electrocardiographic age as a mortality predictor. *Nature Communications* [Online] 2021;12, 5117. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41467-021-25351-7>

§Autor correspondente: Bibiana Sartori Chagas – e-mail: bibianachagas@hotmail.com

Avaliação de força e potência em praticantes de Kung Fu (EES-063)

Daniel Rodrigues Lopes¹; Aleksandro Ferreira Gonçalves¹; Francisco Edgar Rodrigues Veras¹; Rodrigo Cunha de Mello Pedreiro¹; Daniella de Brito Alexandria¹; Bianca Miarka¹

¹Laboratório de Psicofisiologia e Performance em Esportes e Combates, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Introdução: O kung fu é uma arte marcial chinesa que é composta por combinações de ataques e defesas. A avaliação de força é importante para compreender o desempenho físico em modalidades que é preciso potência e controle corporal.

Objetivo: Analisar a correlação entre variáveis antropométricas e desempenho em testes de força e potência em praticantes de Kung Fu.

Métodos: Foram avaliados oito praticantes em testes de salto vertical com contra-movimento (CMJ, com três tentativas), Teste Isometric Mid-Tight Pull (IMTP) e Preensão manual (PM, direita e esquerda). Os dados foram analisados por estatística descritiva e comparativa (teste t, $p < 0,05$).

Resultados: Os principais resultados foram: CMJ1:33,06±6,53cm; CMJ2:32,55±6,73cm; CMJ3:32,64±7,87cm; Média CMJ 32,64±6,84cm; PM (D) 105,63±12,66 libras; PM (E) 105,63±20,95 libras; IMTP 158,67±20,50 kg; Força Relativa IMTP 2,06±0,35 kg/massa corporal.

Conclusão: Por meio dos resultados apresentados pode ser visto níveis moderados de potência muscular. As medidas de força máxima isométrica (IMTP) mostraram uma média de 158,67 ± 20,50 kg, com força relativa de 2,06 ± 0,35 kg por quilograma de massa corporal, sugerindo uma boa capacidade de produção de força em relação ao peso corporal. Além disso, os valores semelhantes de preensão manual nas mãos dominante e não dominante indicam equilíbrio de força entre os membros superiores. Esses achados agregam para o entendimento do perfil físico de praticantes de Kung Fu e assim podendo auxiliar na prescrição de treinamentos mais específicos e individualizados.

Palavras-chave: força muscular, arte marcial, desempenho esportivo.

§Autor correspondente: Daniel Rodrigues Lopes – e-mail: daniellopesjudo@hotmail.com

Cinturões de levantamento no powerlifting evidência ou crença? uma revisão narrativa (EES-083)

Lucas Rodrigues Silva¹; Victor Ferreira da Silva Policarpo de Meireles¹; Miguel Angelo Carvalho Machado¹; Ayron Motta da Fonseca¹; Claudio Melibeu Bentes¹; Anderson Luiz Bezerra da Silveira¹

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Introdução: O powerlifting é um esporte predominantemente de força e potência, onde é definido o vencedor a partir do somatório das cargas máximas em três exercícios: agachamento, supino e levantamento terra (1). Dada a maior necessidade de produzir força, alguns recursos e equipamentos são utilizados no esporte.

Objetivo: Descrever e analisar os principais achados na literatura com o uso de cinturões de levantamento (CL).

Métodos: Foi realizada uma busca na base Pubmed utilizando a equação: (“weight belt” OR “weight-belts” OR “lifting belt” OR “powerlifting belt”). Foram definidos os seguintes critérios de exclusão: trabalhos não disponíveis completos e que não testaram os efeitos do CL nas variáveis fisiológicas e biomecânicas, aplicadas a exercícios semelhantes aos da modalidade e utilizaram outros tipos de cinturão.

Resultados: Foram encontrados 35 trabalhos, dos quais, após a aplicação dos critérios de exclusão, 4 foram selecionados para a análise final. A principal alteração investigada em decorrência do uso do CL foi o aumento das pressões intra-abdominal e intratorácica, resultando em maior estabilidade da região devido à pressão externa exercida pelo CL. Alguns estudos analisaram diferenças na eletromiografia de superfície, contudo, sem encontrar correlações diretas com o desempenho nas tarefas investigadas.

Conclusão: O uso do CL aumenta a estabilidade das vértebras na região aplicada, elevando também as pressões intra-abdominal e intratorácica. Dessa forma, seu uso agudo pode ser uma estratégia eficaz para manter a estabilidade vertebral. No entanto, são necessários mais estudos que explorem outras variáveis e os efeitos do uso prolongado em longos períodos de treinamento.

Palavras-chave: powerlifting, cinturão de levantamento, pressão intra-abdominal, estabilidade.

Referências

1. Evangelista AL, Charro MA, Feriani DJ et al. POWERLIFTING: Entendendo a Modalidade. R Bras Ci e Mov. 30 de dezembro de 2015;23(4):179–91.

§Autor correspondente: Lucas Rodrigues Silva – e-mail: belmontluc@ufrj.br

Classificação de atletas de judô por nível de desempenho utilizando salto e push-up contramovimento: uma abordagem com algoritmos de aprendizagem de máquina supervisionados (EES-051)

Pablo Merino-Muñoz¹; Luciano Luporini Menegaldo¹; Bruno Jotta²; Aleksandro Ferreira³; Bianca Miarka³; Felipe Guimarães Teixeira^{2, 3}

¹Programa de engenharia biomédica, Universidade Federal do Rio de Janeiro. ²Programa de pesquisa, produtividade, Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora, Universidade Estácio de Sá. ³Laboratório de Psicofisiologia e Performance em Esportes e Combates, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Escola de Educação Física e Esportes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

Introdução: A força de membros superiores e inferiores é essencial no judô para a execução de ações técnicas como arremessos, imobilizações e movimentos de controle do adversário¹. Para avaliar essa capacidade, o salto e o push-up com contramovimento (CMJ e PU) são amplamente utilizados devido à sua aplicabilidade prática, rápida execução e baixa fadiga² e podem ser mais apropriadas para distinguir níveis de desempenho que testes com baixa validade ecológica. Além disso, algoritmos de aprendizado de máquina supervisionados (AMS) podem ser empregados não apenas para classificar atletas, mas também identificar variáveis do CMJ e PU que atuem como potenciais indicadores de rendimento esportivo e detecção de talentos³.

Objetivo: Avaliar o rendimento do CMJ e PU para classificar judocas por níveis de desempenho (nacional e internacional) usando AMS.

Métodos: 17 mulheres e 17 homens judocas adultos, sendo 2 homens e 5 mulheres nível nacional e os demais nível nacional, foram avaliados (CMJ e PU) usando plataformas de força. As variáveis foram extraídas em Matlab. Três AMS foram treinados utilizando 70% da amostra, com validação cruzada 10-Fold repetida cinco vezes para ajuste dos hiperparâmetros. Os modelos foram posteriormente testados com os 30% restantes para avaliar a acurácia, sensibilidade, especificidade e área embaixo da curva (AUC), utilizando o software RStudio.

Resultados: A acurácia, sensibilidade, especificidade e AUC de cada algoritmo respectivamente foram: Random forest (RF)=96%-95%-100%-0.99; Radial Basis Function=78%-73%-100%-0.88 e Gradient Boosting (GB)= 100%-100%-100%-1.

Conclusão: Os RF e GBM forneceram os melhores classificadores e forneceram as variáveis mais importantes para realizar a classificação.

Palavras-chave: biomecânica, cinética, Desempenho Atlético.

Referências

- Ren M, Tian Y, McNeill C, Lenetsky S, Uthoff A. The Role and Development of Strength for Elite Judo Athletes. *Strength Cond J*. 2023;45(6):663-673. doi:10.1519/SSC.0000000000000778.
- Merino-Muñoz P, Guimarães Teixeira F, Perez-Contreras J et al. Intra-test reliability of the countermovement push-up and its relationship with anthropometric parameters in semi-professional kickboxers. *Retos*. 2024;61:706-713. doi:10.47197/retos.v61.108929
- Merino-Muñoz P, Perez-Contreras J, Luporini Menegaldo L, Aedo-Muñoz E, Hermosilla F. Classificação de atletas de esportes em equipe por meio do salto com contramovimento através de algoritmos de aprendizado de máquina supervisionados. In: Anais Do VIII Encontro Nacional de Engenharia Biomecânica. ABCM; 2024. doi:10.26678/ABCM.ENEBI2024.EEB24-0156

§Autor correspondente: Felipe Teixeira – e-mail: teixeira_fg@hotmail.com

Comparação das variáveis do salto vertical em atletas de voleibol profissionais com e sem lesão musculoesquelética prévia (EES-060)

Matheus Henrique de Santa Clara¹; Felipe Valverde Bártoli¹; Ana Paula Xavier²; Mariana Nunes da S Rocha²; Eduardo França dos Santos¹; Alberto Henrique Terzi Neto¹; Rafael Oliveira de Jesus³; Gabriel Alves³; Míriam Raquel Meira Mainenti¹; Adriane Mara de Souza Muniz^{1, 2}

¹Escola de Educação Física do Exército; ²Universidade Federal do Rio de Janeiro; ³Equipe de Voleibol Fluminense - Rio de Janeiro/RJ.

Introdução: A prática de voleibol profissional apresenta elevada incidência de lesões. Entretanto, não há um consenso se atletas de vôlei, que já sofreram lesão prévia, podem continuar com algum déficit funcional na capacidade de salto vertical.

Objetivo: Comparar as variáveis biomecânicas do salto vertical entre atletas de voleibol com e sem histórico de lesão musculoesquelética prévia.

Métodos: Foram avaliadas 13 atletas de vôlei profissional do sexo feminino, divididas em dois

grupos: grupo com lesão musculoesquelética anterior ao início da temporada (GCL) (n= 6; 33 anos; 184,5m; 75,6 kg) e o grupo sem lesão prévia (GSL) (n= 6; 24 anos; 178,5m; 74kg). O salto contramovimento, squat jump e drop jump foram avaliados em duas plataformas de força (Bertec, EUA). As variáveis cinemáticas do drop jump foram avaliadas com o sistema OpenCap. As variáveis foram comparadas utilizando teste t independente para variáveis paramétricas e teste de MannWhitney para variáveis não paramétricas, utilizando o software R 4.5.0 (R Core Team, 2024).

Resultados: O GCL apresentou menor dorsiflexão do tornozelo na aterrissagem do dropjump ($28,3 \pm 2,5$ graus) comparado ao GSL ($33,1 \pm 5,1$ graus) ($p = 0,031$) e menor índice elástico ($-8,9 \pm 8,9$) comparado ao GSL ($1,8 \pm 11,9$) ($p=0,049$). As demais variáveis não foram diferentes entre os grupos.

Conclusão: O GCL apresentou redução da dorsiflexão na aterrissagem, com menor utilização dos componentes elásticos. Esses achados fornecem uma base para um futuro desenvolvimento de programas preventivos e de reabilitação, visando a segurança e a longevidade dos atletas no alto desempenho.

Palavras-chave: variáveis biomecânicas do salto vertical; ângulos articulares; voleibol; lesões musculoesqueléticas.

§Autor correspondente: Adriane Mara de Souza Muniz – e-mail: adriane@peb.ufrj.br

Composição corporal e índice de massa corporal em jovens adultos universitários (EES-065)

Sabrina Martins de Carvalho^{1,2}; Gabrielle Castro Araujo^{1,2}; Lucas Rodrigues Silva^{1,2}; Miguel Angelo Carvalho Machado^{1,2}; Guilherme Rosa^{1,2}; Claudio Melibeu Bentes^{1,2}

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro- UFRRJ;

²Projeto Rural In Forma – DEFD/UFRRJ.

Introdução: Estimativas indicam que, até 2025, a prevalência da obesidade poderá atingir 76,1% entre homens e 78,9% entre as mulheres brasileiras (1). No contexto universitário, as atividades acadêmicas tendem a reduzir o tempo disponível para a prática de exercícios, podendo impactar seus efeitos sobre a composição corporal (CC).

Objetivo: Avaliar a CC e o índice de massa corporal (IMC) em jovens universitários..

Métodos: 56 universitários (22 homens: $22 \pm 3,18$ anos; $176,25 \pm 5,88$ cm; $77,68 \pm 11,95$ kg e 34 mulheres: $20,41 \pm 1,78$ anos; $163,7 \pm 5,89$ cm;

$59,59 \pm 6,33$ kg) foram avaliados. O percentual de gordura (%G) foi estimado utilizando o protocolo de três dobras cutâneas específico para cada sexo e a equação de Siri (2,3). A CC foi estimada por meio dos valores de massa corporal total (MCT) e %G. O IMC foi obtido pela razão (MCT/estatura²).

Resultados: Observou-se %G= $22,75 \pm 5,45$; Massa de gordura= $14,13 \pm 4,62$ kg; Massa magra= $47,09 \pm 3,90$ kg e IMC= $23,0 \pm 2,74$ nas mulheres. Os homens apresentaram %G= $11,16 \pm 4,09$; Massa de gordura= $9,01 \pm 4,40$ kg; Massa magra= $68,67 \pm 8,79$ kg e IMC= $24,96 \pm 3,36$.

Conclusão: As mulheres avaliadas encontraram-se com %G na média esperada (23% - 25%) para a faixa etária e IMC considerado normal. Já o %G dos homens encontra-se melhor que a média (14% - 16%), contudo, com IMC limítrofe para o sobrepeso. Os dados sugerem que métodos de avaliação da CC que quantifiquem especificamente o %G são mais indicados para mitigar a influência da massa magra sobre o IMC.

Palavras-chave: composição corporal, massa magra, jovens universitários.

Referências

1. Ng M, Gakidou E, Lo J, Abate YH, Abbafati C, Abbas N, et al. Global, regional, and national prevalence of adult overweight and obesity, 1990–2021, with forecasts to 2050: a forecasting study for the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet*. 8 de março de 2025;405(10481):813–38.
2. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr*. 1978;40(3):497–504.
3. Jackson AS, Pollock ML, Ward A. Generalized equations for predicting body density of women. *Med Sci Sports Exerc*. 1980;12(3):175–81.

§Autor correspondente: Sabrina Martins de Carvalho – e-mail: sabrinam@ufrj.br

Correlação de variáveis antropométricas com desempenho do salto vertical em atletas profissionais de voleibol feminino (EES-057)

Eduardo França de Pinho dos Santos¹; Mariana Nunes da S Rocha²; Alberto Henrique Terzi Neto¹; Rafael Oliveira de Jesus³; Gabriel Alves³; Míriam Raquel Meira Mainenti¹; Adriane de Souza Muniz¹

¹Escola de Educação Física do Exército. ²Universidade Federal do Rio de Janeiro. ³Equipe de Voleibol Feminino Fluminense.

Introdução: O desempenho dos atletas no voleibol está diretamente relacionado às suas capacidades físicas, sendo o salto vertical uma das habilidades mais importantes para o sucesso no esporte. A execução eficiente de fundamentos como o ataque e o bloqueio depende, em grande parte, da altura alcançada durante o salto vertical.

Objetivo: Correlacionar as variáveis antropométricas e o desempenho do salto vertical em atletas de voleibol feminino de elite.

Métodos: Foram avaliadas 16 atletas jogadoras de vôlei profissional do sexo feminino com idade entre 21 e 37 anos. O salto contramovimento, squat jump e drop jump foram avaliados em duas plataformas de força (Bertec, EUA). As variáveis antropométricas de estatura (m) e massa corporal (Kg) foram coletadas em uma balança digital (PRIX). A correlação entre as variáveis antropométricas e as variáveis do salto vertical foi realizada através do teste de Pearson, com nível de significância de 5%. A análise estatística foi realizada no R 4.5.0.

Resultados: A altura do squat jump apresentou correlação forte e negativa com a estatura das atletas ($r = -0.81$; $p = 0,008$). Desta forma, as atletas com menor estatura alcançaram maior altura no salto squat jump. As demais variáveis do salto vertical não apresentam correlação significativa com as variáveis antropométricas das atletas.

Conclusão: Atletas femininas de voleibol profissional do grupo estudado com menor estatura apresentam melhor desempenho no squat jump em relação às atletas mais altas. Esses resultados podem ser relevantes para auxiliar na preparação física das jogadoras mais altas, visando à melhoria do desempenho no salto vertical.

Palavras-chave: salto vertical, medidas antropométricas, voleibol.

§Autor correspondente: Eduardo França de Pinho dos Santos – e-mail: edu.f.p.s28@gmail.com

Desafios à adesão à atividade física em hipertensos atendidos pelo Sistema de Saúde da Aeronáutica (SISAU): Diferenças de Sexo nas Barreiras Percebidas (EES-067)

Silas Soares Alves^{1, 3, 5}; Daniel Pereira do Amaral²; Mariana do Amaral Freitas³; Tarlice Nascimento Peixoto Guimarães⁴; Emanuelle de Brito Alves⁵; Fernanda de Brito Alves⁵; Caroline Ferraz Simões⁶; Wagner Jorge Ribeiro Domingues¹

¹Programa de Pós-Graduação em Desempenho Humano Operacional, Universidade da Força Aérea. ²Programa

de Pós-Graduação em Ciência da Reabilitação da Universidade Nove de Julho. ³Hospital de Força Aérea do Galeão. ⁴Esquadrão de Saúde de Barbacena. ⁵Centro Universitário Arthur Sá Earp Neto/Faculdade de Medicina de Petrópolis. ⁶Universidade Cesumar.

Introdução: A hipertensão arterial é o principal fator de risco modificável para reduzir a morbimortalidade cardiovascular. A prática de atividade física (AF) é um tratamento não farmacológico recomendado. Fatores pessoais e ambientais podem variar entre homens e mulheres diminuindo a adesão à prática de AF. No entanto, as principais barreiras ainda não foram investigadas em hipertensos atendidos pelo SISAU, especialmente entre homens e mulheres.

Objetivo: Comparar as principais barreiras entre homens e mulheres à prática de AF de hipertensos usuários do SISAU.

Métodos: Estudo transversal com 41 pacientes hipertensos (25 homens e 16 mulheres), usuários do SISAU (idade: $58,6 \pm 13,8$ anos; peso: $84,1 \pm 15,2$ kg; altura: $1,69 \pm 0,08$ m; IMC: $29,1 \pm 3,83$ kg/m²), que responderam voluntariamente a um questionário online via Google Forms. O questionário teve 20 perguntas sobre barreiras pessoais e ambientais à prática de AF. A comparação entre os sexos foi feita pelo teste do Qui-quadrado ($P < 0,05$).

Resultados: 81,25% das mulheres e 52% dos homens relataram praticar AF. O “clima desfavorável” mostrou maior prevalência entre os sexos, com 43,75% das mulheres e 4% dos homens ($p < 0,002$). Não houve diferença na prevalência das demais barreiras pessoais e ambientais ($P > 0,05$).

Conclusão: O “clima desfavorável” é uma das principais barreiras à prática de AF, mais prevalente em mulheres, indicando a necessidade de políticas públicas voltadas à prática de AF, especialmente para o sexo feminino.

Palavras-chave: hipertensão arterial, atividade física, comportamento sedentário, barreiras.

§Autor correspondente: Silas Soares Alves – e-mail: ssalves1981@gmail.com

Desempenho do Salto Vertical em Atletas Profissionais de Vôlei Feminino: Estudo Longitudinal (EES-084)

Alberto Henrique Terzi Neto¹; Adriane de Souza Muniz¹; Ariel José Pimentel Kaczmark¹; Matheus Henrique de Santa Clara¹; Rafael Oliveira de Jesus²; Eduardo França de Pinho dos Santos¹; Gabriel Alves²; Felipe Denes Oliveira Lima¹; Míriam Raquel Meira Mainenti¹

¹Escola de Educação Física do Exército. ²Fluminense Football Club.

Introdução: Saltar é uma habilidade essencial no vôlei, tanto na fase ofensiva quanto na defensiva. As equipes monitoram o desempenho do salto ao longo da temporada, pois têm impacto direto na eficácia no jogo.

Objetivo: Avaliar o desempenho do salto vertical em jogadoras profissionais durante uma temporada da liga nacional.

Métodos: Nove jogadoras de uma equipe de elite (73,7±3,2 kg; 181,15 ± 9,18 cm) participaram do estudo, aprovado por um Comitê de Ética. Os dados foram coletados em três momentos: TP1 (pré-temporada), TP2 (após 10 semanas de treinamento de força e potência) e TP3 (após 13 semanas de competições + treinamento técnico e de força). Foram realizados os saltos: contramovimento (CMJ), drop, e séries de cinco CMJs consecutivos. A análise (ANOVA de medidas repetidas) foi feita para altura do salto, potência de pico propulsiva, índice de reatividade e média dos 5 saltos (M5CMJ).

Resultados: Houve diferença significativa na potência de pico propulsiva ($F=6,39$; $p=0,009$) entre os momentos, com aumento de TP1 ($44,9 \pm 1,7$ W/kg) para TP2 ($47,7 \pm 1,9$ W/kg) e TP3 ($47,8 \pm 1,7$ W/kg). O M5CMJ também apresentou diferenças significativas ($F=6,39$; $p=0,048$), mostrando aumento de TP1 ($27,3 \pm 1,4$ cm) para TP2 ($29,4 \pm 1,5$ cm) e TP3 ($29,5 \pm 1,2$ cm).

Conclusão: Treinamento de força e potência melhorou o desempenho do salto nas atletas. Integrar treinamento de força com prática técnica durante a competição pode mitigar os efeitos negativos do overtraining. Estudos futuros devem explorar novas estratégias de treinamento e suas implicações para a saúde musculoesquelética.

Palavras-chave: treinamento, força muscular, potência.

Desenvolvimento de equações nacionais de predição de composição corporal a partir de variáveis de bioimpedância em atletas brasileiros: estudo preliminar (EES-072)

Bruno Kaefer Bengochea¹; Laise Lourdes Pereira Tavares de Souza²; Bruno Reis da Silva¹; Marcos Felipe da Silva Maia¹; Rafael Hamad Leandro¹; Angela Nogueira Neves¹; Míriam Raquel Meira Mainenti¹.

¹Escola de Educação Física do Exército. ²Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército.

Introdução: Realizar a avaliação da composição corporal de atletas reveste-se de grande

importância para a atuação de nutricionistas e profissionais de educação física, impactando diretamente no desempenho esportivo. A mensuração do percentual de gordura e massa magra, permite o estabelecimento de metas e monitoramento da evolução dos atletas². Entretanto, estudos demonstram baixa concordância entre equipamentos de bioimpedância elétrica (BIA), em razão das diferentes equações adotadas¹. No Brasil, apesar dos avanços da criação de fórmulas para atletas adolescentes, ainda há carência de equações específicas para atletas adultos.

Objetivo: Este estudo teve como objetivo desenvolver uma equação de BIA para estimar a massa livre de gordura (MLG) em atletas brasileiros adultos.

Métodos: A amostra foi composta por 103 atletas, com idade entre 18 e 45 anos. Foi realizada a absorciometria por dupla emissão de raios X (DXA) e análise de BIA (modelo 310e, fabricado pela Biodynamics) mensurando resistência e reatância a uma corrente elétrica de 50 kHz. Utilizou-se regressão linear múltipla com método backward para selecionar o modelo mais parcimonioso.

Resultados: A equação final foi: $MLG = -2,982 + 0,207 \times MCT + 0,067 \times (X) + 0,708 \times S^2 / R$, sendo X = reatância, S = estatura (cm), R = resistência (ohms) e MCT = massa corporal total (kg). Apresentou um quociente de determinação ($R^2=0,908$), sendo estatisticamente significativo ($p<0,001$).

Conclusão: Apesar dos resultados promissores, trata-se de uma equação preliminar, pois o tamanho amostral necessário ainda não foi atingido. Futuramente, espera-se que a equação seja validada e se torne uma ferramenta prática e acessível no monitoramento da composição corporal de atletas.

Palavras-chave: composição corporal, bioimpedância elétrica, atletas, adulto

Referências

1. Galinari JPF, Salvalaggio GV, Ferrari A. Avaliação corporal de triatletas: uma comparação entre diferentes métodos. Rev Bras Nutr Esport. 2019;13(81):624–31.
2. Mainenti MRM, Toeschler GK. Composição corporal para praticantes de natação em águas abertas: método de avaliação e importância do seu acompanhamento. In: Vigário P, Miranda R, editors. Natação em águas abertas: uma abordagem de aspectos fisiológicos, nutricionais e psicoemocionais. Curitiba: Editora Casa; 2021. p. 151–78.

§Autor correspondente: Bruno Kaefer Bengochea – e-mail: brunobengochea@hotmail.com

Efeito de oito semanas de treinamento do curso de salvamento no mar na qualidade de sono de bombeiros militares (EES-087)

Roberto Miranda Ramos Costa^{1,3}; Mônica do Nascimento⁴; Thalita Ponce¹; Felipe Koetcher³; Felipe Canellas³; Patrícia Vigário²

¹Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. ²Centro Universitário Augusto Motta. ³Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro. ⁴Universidade do Porto.

Introdução: O Curso de Salvamento no Mar (CSMar) do Rio de Janeiro é reconhecido por sua excelência em formar Guarda-vidas. Compreender o impacto psicofisiológico do CSMar é necessário para que a corporação esteja cada vez mais bem preparada para o atendimento à população.

Objetivo: Investigar o efeito de oito semanas do CSMar na qualidade de sono de Bombeiros Militares do Estado do Rio de Janeiro.

Métodos: Estudo de coorte com 14 bombeiros militares do CSMar (med=28; mín=23; máx=35 anos). A qualidade do sono pré-pós treinamento foi avaliada pelo questionário Mini Sleep Questionnaire com 4 questões para a avaliação da insônia e 6 para distúrbios do sono. Pontuações ≥ 25 são representativas de alterações do sono. O treinamento físico, composto por exercícios de natação em piscina e corrida outdoor, foi realizado durante 8 semanas, com frequência semanal de 5 vezes e duração média de 6 horas/dia.

Resultados: Observou-se um aumento estatisticamente significativo nos escores medianos de insônia (pré=8 [mín=4; máx=14] vs pós=13 [mín=5; máx=20]; $p=0,01$), de distúrbios de sono (pré=13 [mín=6; máx=23] vs pós=21 [mín=10; máx=26]; $p<0,01$) e total (pré=23 [mín=10; máx=36] vs pós=36 [mín=15; máx=66]; $p<0,01$).

Conclusão: O treinamento do CSMar parece impactar negativamente a qualidade do sono de bombeiros militares e, portanto, estratégias devem ser adotadas para minimizar os efeitos deletérios do treinamento nesse aspecto psicofisiológico.

Palavras-chave: salvamento, qualidade do sono, guarda-vidas.

§Autor correspondente: Roberto Miranda Ramos Costa – e-mail: betomrcosta@hotmail.com

Efeito do treinamento resistido sobre os sintomas do transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (EES-092)

Ana Késsia do Nascimento Gomes^{1,2}; Roberto Victor Figueiredo de Oliveira Gonçalves¹; Marilene da Mata Gomes Fabrício¹; Luana Basilio Ferreira¹; Ronaldo André Castelo dos Santos^{1,2}; Emerson Lopes Olivares^{1,2}; Anderson Luiz Bezerra da Silveira^{1,2}

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. ²Programa Multicêntrico de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas.

Introdução: O cloridrato de metilfenidato é o tratamento mais recomendado para o transtorno do déficit de atenção/hiperatividade (TDAH). Em contrapartida, em virtude dos deletérios gerados, outras alternativas de tratamento tem sido postuladas.

Objetivo: Verificar as influências do treinamento resistido (TR), cloridrato de metilfenidato (MPH) e a resposta combinada (TR+MPH) sobre os sintomas do TDAH.

Métodos: 40 ratos fêmeas foram alocadas em grupos controle (CTRL), TR, MPH e TR+MPH. Os grupos foram treinados e tratados com fármaco. Os animais realizaram os testes Labirinto em Cruz Elevado (LCE) e Labirinto de Barnes Maze (LBM). Após a normalidade dos dados, utilizamos two-way e three-way Anova para obtermos a significância estatística.

Resultados: Os grupo TR, MPH e TR+MPH foram capazes de reduzir o sintoma de impulsividade avaliado através do tempo nos braços abertos (CTRL: $0,31 \pm 0,06$ vs, TR: $0,13 \pm 0,04$), (CTRL: $0,31 \pm 0,06$ vs, MPH: $0,04 \pm 0,00$) e tempo na área central do LCE (CTRL: $104,1 \pm 13,3$ vs, TR: $52,8 \pm 8,3$), (CTRL: $104,1 \pm 13,3$ vs, MPH: $59,8 \pm 11,5$) e (CTRL: $104,1 \pm 13,3$ vs, TR+MPH: $47,1 \pm 7,8$). Além disso, o treinamento melhorou a memória espacial avaliada através do LBM (CTRL: $75,0 \pm 7,6$ vs, TR: $32,1 \pm 8,7$) e a ansiedade através do número de entradas nos braços abertos do LCE (CTRL: $1,8 \pm 0,3$ vs, TR: $4,4 \pm 0,7$), (MPH: $1,5 \pm 0,2$ vs, TR+MPH: $3,4 \pm 0,5$).

Conclusão: O treinamento resistido demonstrou ser uma ferramenta eficiente em reduzir os sintomas presentes no TDAH.

Palavras-chave: TDAH, Treinamento Resistido, Transtornos do Neurodesenvolvimento.

§Autor correspondente: Ana Késsia do Nascimento Gomes – e-mail: anakessiaufrj@hotmail.com

Efeito do uso de nimesulida concomitante ao treinamento resistido sobre a hipertrofia e força muscular em roedores (EES-077)

Ayron Motta da Fonseca¹; Lucas Rodrigues Silva¹; Ronaldo André Castelo dos Santos de Almeida¹; Emerson Lopes Olivares¹; Anderson Luiz Bezerra da Silveira¹

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Introdução: O treinamento resistido (TR) é uma prática muito objetivada atualmente pelo fato de gerar adaptações vitais, provenientes do aumento de força muscular (FM) e hipertrofia. Atualmente, há relatos do uso de anti-inflamatórios não esteroide concomitante a essa prática para o alívio da dor, que é ocasionada pelas sinalizações adaptativas do treinamento.

Objetivo: O presente estudo buscou investigar se o uso de nimesulida concomitante ao TR, pode interferir na FM e hipertrofia.

Métodos: A amostra foi composta por 18 ratos Wistar machos, com idade de 90 dias, com massa corporal (MC) de 331±20g, e divididos em três grupos: Controle (CTRL, n = 4); Treinado (TR, n = 7) e Treinado e Tratado com Nimesulida (COMB, n = 7). O protocolo de TR e avaliação de FM seguiram o protocolo de escada¹. A administração de nimesulida foi feita por via orogástrica, com dose de 2,5mg/kg, uma vez a cada 3 dias, durante 8 semanas. A coleta tecidual do Flexor Longo do Hálux (FHL) foi realizada 2 dias após a última sessão de TR. Foi utilizado o GraphPad Prism (v9.0.0) para análises estatísticas, com significância adotada em $p \leq 0,05$.

Resultados: Houve diferença da FM no momento pós-intervenção do grupo TR e COMB comparado ao CTRL ($p < 0,0001$). Entretanto, em relação a massa do FHL normalizada pela (MC) de cada animal, houve diferença significativa do grupo COMB em comparação aos demais grupos ($p \leq 0,05$).

Conclusão: Conclui-se que a administração do fármaco parece aumentar a hipertrofia, mas não foi capaz de interferir no desenvolvimento da FM.

Palavras-chave: treinamento resistido, nimesulida, hipertrofia, força muscular.

Referências

1. Hornberger TA, Farrar RP. Physiological hypertrophy of the FHL muscle following 8 weeks of progressive resistance exercise in the rat. *Can J Appl Physiol.* 2004;29(1):16–31.

§Autor correspondente: Ayron Motta da Fonseca – e-mail: ayronmotta10@ufrj.br

Efeitos da atividade física na percepção da qualidade de vida de uma jovem com doença de Parkinson: estudo de caso (EES-052)

Orlando Folhes¹§; Ricardo Barroso¹; Laiz Novaes²; Danielli Mello³

¹Centro de Desenvolvimento e Pesquisa em Desporto (CDPD/RJ/ Brasil). ²Universidade Estácio de Sá (IDOMED-Estácio, RJ, Brasil). ³Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx/ EB/RJ/ Brasil)

Introdução: A doença de Parkinson é uma condição neurodegenerativa progressiva que afeta o sistema nervoso central, comprometendo funções motoras e não motoras. A atividade física tem se destacado como estratégia não farmacológica eficaz na atenuação dos sintomas e na promoção da qualidade de vida.

Objetivo: Avaliar o impacto de um programa orientado de exercício físico (EF) na percepção da qualidade de vida de uma mulher jovem, diagnosticada com Doença de Parkinson (DP).

Métodos: Trata-se de um estudo de caso, de uma mulher de 38 anos, peso corporal 55,4kg e estatura 1,53m, residente no estado do Rio de Janeiro, diagnosticada com DP em 08/12/2023, submetida um programa orientado de EF no período de maio de 2024 a março de 2025. O programa de treinamento contou com 4 dias na semana, duração de 60', intensidade entre 5 e 7 (BORG CR10), entre exercícios de cárdio e neuromusculares. O questionário Parkinson's Disease Questionnaire-39 (PDQ-39), instrumento de autoavaliação utilizado para avaliar a qualidade de vida relacionada à doença de Parkinson, foi aplicado nos momentos pré e pós-intervenção.

Resultados: O PDQ-39 é composto por 39 itens que cobrem 8 dimensões da qualidade de vida. Entre estas, foi observado melhora em todas as dimensões avaliadas pelo PDQ-39, com destaque para mobilidade (+95%), estigma (+100%) e desconforto corporal (+75%). Houve redução de 57,12% no escore total, evidenciando impacto positivo da intervenção na percepção da qualidade de vida da participante.

Conclusão: Este estudo de caso demonstra que o exercício físico, enquanto estratégia não farmacológica, pode contribuir significativamente para a melhora da qualidade de vida, autonomia funcional e bem-estar de pessoas com doença de Parkinson.

Palavras-chave: doença de Parkinson; Exercício físico; Qualidade de vida; Autonomia funcional; Reabilitação.

§Autor correspondente: Orlando Folhes; e-mail: orlandofolhes@gmail.com

Efeitos da carga e do tipo de calçado na potência do tornozelo durante a marcha de crianças em idade escolar (EES-068)

Maria Clara Maia Gomes¹; Ana Martins Vieira da Silva¹; Luciana Angélica da Silva de Jesus¹; Luciano Luporini Menegaldo¹; Adriane Mara de Souza Muniz^{1,2}.

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro. ² Escola de Educação Física do Exército.

Introdução: O uso inadequado de mochilas e calçados pode sobrecarregar o sistema musculoesquelético de crianças, mas poucos estudos investigaram seus efeitos na marcha, especialmente entre tipos de calçados.^{1,2}

Objetivo: Comparar a potência do tornozelo na marcha de crianças em idade escolar considerando o uso de tênis convencional ou calçados minimalistas e uso ou não de mochila.

Métodos: Estudo transversal com 16 crianças saudáveis (9,6±0,5 anos; 33,1±4,5 kg; 1,36±0,5 m). A marcha foi analisada a 4,5±0,5 km/h por captura tridimensional (Vicon, EUA), nas combinações de tênis convencional ou minimalista, sem e com mochila (10% do peso corporal). A potência do tornozelo na fase de propulsão foi comparada por ANOVA Two Way para medidas repetidas (calçado x mochila), com tamanho do efeito eta quadrado (η^2) analisado no SPSS. O nível de significância foi $p < 0,05$.

Resultados: A potência do tornozelo na fase de propulsão foi maior com o uso de calçados minimalistas comparada ao tênis convencional (2,5±0,5 vs. 2,3±0,4 Watts/kg; $p=0,006$, $\eta^2=0,41$). Além disso, a potência com mochila foi maior em relação ao não uso (2,5±0,5 vs. 2,3±0,5; $p=0,002$; $\eta^2=0,49$). Não houve diferença significativa na interação entre tipo de calçado e uso de mochila ($p=0,315$; $\eta^2=0,07$).

Conclusão: O uso de calçados minimalistas e de mochila aumentaram a potência do tornozelo, sem interação significativa conjunta, indicando efeitos independentes na marcha.

Palavras-chave: fenômenos biomecânicos, análise da marcha, criança, potência.

Referências

1. Rao U, Joseph B. The influence of footwear on the prevalence of flat foot. A survey of 2300 children. The Journal of Bone & Joint Surgery British, 1992. 74(4): 525-527. DOI: 10.1302/0301-620X.74B4.1624509
2. Pau M, Mandaresu S, Leban B et al. Short-term effects of backpack carriage on plantar pressure and gait in school children. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2015.

25 (2): 406 – 412, 2015. DOI: 10.1016/j.jelekin.2014.11.006

§Autor correspondente: Adriane Mara de Souza Muniz – e-mail: adriane@peb.ufrj.br

Efeitos Imediatos de uma Sessão de Treinamento Funcional de Alta Intensidade nas Funções Executivas em Adultos Saudáveis (EES-091)

Tales Moura Luna^{1,2}; Christian Jose dos Santos²; Renata Mazaro e Costa²; Sionaldo Eduardo Ferreira³.

¹Exército Brasileiro, ²Universidade Federal de Goiás, ³Universidade Federal do Triângulo Mineiro.

Introdução: As funções executivas (FE) são processos cognitivos essenciais para o comportamento adaptativo, autocontrole e tomada de decisões. Evidências sugerem que o exercício físico pode melhorar essas funções, sobretudo em intensidades moderadas. No entanto, há poucas investigações sobre os efeitos agudos de exercícios de alta intensidade.

Objetivo: Investigar os efeitos imediatos de uma sessão única de Treinamento Funcional de Alta Intensidade (HIFT) sobre as funções executivas em adultos saudáveis e sedentários.

Métodos: Participaram do estudo 20 adultos saudáveis (10 homens e 10 mulheres), com média de idade de 32 anos e comportamento sedentário. Os participantes foram submetidos a uma sessão de HIFT com duração de 6 minutos, composta por exercícios com peso corporal (agachamento, flexão de braço e abdominal). A intensidade foi monitorada por frequência cardíaca e percepção subjetiva de esforço (PSE). As funções executivas foram avaliadas antes e 10 minutos após a intervenção, por meio dos testes Trail Making Test (TMT), Stroop e Blocos de Corsi. Os dados foram analisados por estatística descritiva e teste t pareado, com nível de significância de $p < 0,001$. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética (CAAE: 14878619.4.1001.5154).

Resultados: Houve melhora significativa nos três testes aplicados após a intervenção ($p < 0,001$), indicando efeitos positivos imediatos do HIFT nas funções executivas.

Conclusão: Uma única sessão de HIFT resultou em ganhos agudos nas funções executivas de adultos saudáveis e sedentários, sugerindo que essa modalidade pode ser uma estratégia prática e eficiente para estimular a cognição.

Palavras-chave: exercício físico, exercício agudo, cognição, testes neuropsicológicos.

Referências

1. Vorkapic-Ferreira C, Góis RS, Gomes LP, Britto A, Afrânio B, Dantas EHM, et al. Nascidos para correr: a importância do exercício para a saúde do cérebro. Rev Bras Med Esporte. 2017;23(6):495–503.
2. Wilke J, Royé C. Exercise Intensity May Not Moderate the Acute Effects of Functional Circuit Training on Cognitive Function: A Randomized Crossover Trial. Brain Sci. 2020;10(10).
3. Wilke J. Functional high-intensity exercise is more effective in acutely increasing working memory than aerobic walking: an exploratory randomized, controlled trial. Sci Rep [Internet]. 23 de julho de 2020 [citado 16 de março de 2021];10. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7378555/>

§Autor correspondente: Tales Moura Luna – e-mail: talesmouradeluna1995@gmail.com

Estratégias de periodização no powerlifting: uma revisão narrativa (EES-080)

Victor Ferreira da Silva Policarpo de Meireles¹; Amanda Tavolari Moreira¹; Lucas Rodrigues Silva¹; Claudio Melibeu Bentes¹; Guilherme Rosa¹.

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Introdução: O powerlifting é um esporte de força máxima, centrado em três movimentos: agachamento, supino e deadlift, realizados em uma repetição máxima (1RM)¹. Como modalidade competitiva, busca-se constantemente o melhor desempenho, o que leva à adoção de estratégias de periodização voltadas ao aumento da força máxima da forma mais eficaz possível². Embora a periodização tradicional seja amplamente usada, abordagens alternativas como tapering, “daily max” e dose mínima eficaz (METD) têm ganhado destaque³.

Objetivo: Examinar como distintos modelos de periodização influenciam o desempenho e sua viabilidade.

Métodos: Trata-se de uma revisão narrativa. Realizaram-se buscas nas bases “PubMed” e “SciELO”, com os descritores “powerlifting”, “periodization” e “minimum dose”, combinados pelos operadores booleanos “AND” e “OR”. Como critério de inclusão, selecionaram-se estudos voltados ao powerlifting; o critério de exclusão foi indisponibilidade do texto completo. Foram incluídos: uma revisão sistemática sobre tapering², um estudo experimental comparando o modelo “daily max” à periodização tradicional¹ e uma pesquisa de métodos mistos sobre a dose

mínima eficaz³.

Resultados: O tapering se destaca como recurso consolidado para maximizar o desempenho em picos competitivos², enquanto o “daily max” demonstra-se eficiente para iniciantes e intermediários, ou para atletas avançados que dispõem de tempo limitado¹, e o METD revela-se um potencial ferramenta complementar para a preparação voltada à competição.

Conclusão: Modelos alternativos de periodização são viáveis e eficazes para otimizar força no powerlifting competitivo.

Palavras-chave: powerlifting, periodização, treino mínimo eficaz.

Referências

1. Androulakis-Korakakis P, Fisher JP, Kolokotronis P, Gentil P, Steele J. Reduced Volume “Daily Max” Training Compared to Higher Volume Periodized Training in Powerlifters Preparing for Competition-A Pilot Study. Sports (Basel). 2018;6(3):86.
2. Travis SK, Mujika I, Gentles JA, Stone MH, Bazylar CD. Tapering and Peaking Maximal Strength for Powerlifting Performance: A Review. Sports (Basel). 2020;8(9):125.
3. Androulakis-Korakakis P, Gentil P, Fisher JP, Steele J. Comparison of Isolated Lumbar Extension Strength in Competitive and Noncompetitive Powerlifters, and Recreationally Trained Men. J Strength Cond Res. 2021;35(3):652–8.

§Autor correspondente: Victor Ferreira da Silva Policarpo de Meireles – e-mail: victor.fsm@ufrj.br

Estudo comparativo entre o goniômetro universal e o inclinômetro digital de aplicativo de celular para medida de amplitude de movimento articular ativa de punho (EES-066)

Marcelle da Senhora Cappato¹; Jessica Sheila de Lima Almeida¹; Lucas Souza de Paiva¹; Thayná da Silva Nunes¹; Marcela Vieira Tamiasso¹; Jaqueline Nunes Burigo de Sá¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Rio de Janeiro

Introdução: A medida da amplitude do movimento (ADM) é utilizada na avaliação e acompanhamento fisioterapêutico, sendo a goniometria, por apresentar validade e confiabilidade descritas, mais utilizada na prática clínica, apesar de seu manuseio complexo. Com o desenvolvimento de smartphones com sensores de inclinação capazes de mensurar

deslocamentos realizados pelo dispositivo, e a criação de aplicativos para avaliar inclinação de um determinado corpo ou segmento, esses instrumentos vêm sendo apresentados como opção na avaliação da ADM articular.

Objetivo: Comparar as medidas de ADM articular ativa de punho utilizando o goniômetro universal e o inclinômetro digital de aplicativo de celular “Nível de Laser e Inclinômetro” do desenvolvedor EXA Tools.

Métodos: Foram avaliadas as ADMs ativas de flexão, extensão, desvio radial e ulnar de punho, bilateralmente, em uma amostra de 30 indivíduos saudáveis de ambos os sexos, com idade entre 18 e 30 anos, utilizando goniômetro universal e inclinômetro digital.

Resultados: As medidas de ADM de punho foram semelhantes no goniômetro e no inclinômetro ($p < 0,05$); e a consistência entre as medidas de ADM ativa de punho para os dois instrumentos, Correlação de Pearson, foi considerada forte para flexão ($r= 0,75$), extensão ($r= 0,73$), desvio radial ($r= 0,83$) e desvio ulnar ($r= 0,65$).

Conclusão: Os resultados demonstram boa consistência entre as medidas realizadas com os dois instrumentos, sugerindo que o protocolo utilizado pode ser uma boa alternativa na avaliação da ADM de punho, embora outros estudos sejam necessários.

Palavras-chave: estudo comparativo; aparelhos e instrumentos; amplitude de movimento articular; punho.

Referências

1. Marques AP. Manual de Goniometria. 2ª ed. Barueri, SP: Manole, 2003. ISBN 85-204-1627-6
2. Santos CM, Ferreira G, Malacco PL, Sabino GS, Moraes GFS, Felício DC. Confiabilidade intra e inter-examinadores e erro da medição no uso do goniômetro e inclinômetro digital. Rev Bras Med Esporte. 2012, 18(1).

§Autor correspondente: Marcelle da Senhora Cappato – e-mail: sracappato@gmail.com

Estudo de validade do MAIARA para medida de amplitude de movimento articular ativa de ombro: Um estudo piloto (EES-085)

Mariana Reginaldo da Silva¹; Jaqueline Nunes Burigo de Sá^{1,2}; Filipe Pereira Mesquita dos Santos^{1,2}

¹Instituto Federal do Rio de Janeiro.

Introdução: No contexto da reabilitação física,

a medição da amplitude de movimento (ADM) é importante no exame físico, para diagnóstico, prognóstico e acompanhamento da evolução do paciente. A goniometria universal (GU) tem sido usada como método padrão para medição de ADM. Recentemente, a tecnologia de reconhecimento corporal e identificação dos centros articulares sem marcadores tem se apresentado como recurso promissor na avaliação do movimento.

Objetivo: Avaliar a validade e do sistema MAIARA (MA) de reconhecimento de movimentos corporais e cálculo do ângulo articular para a mensuração da ADM ativa de ombro, comparando-o ao goniômetro universal.

Métodos: Os ombros direitos de 30 participantes assintomáticos foram incluídos no estudo. Os dois avaliadores responsáveis - acadêmicos do curso de fisioterapia treinados os avaliaram com GU e MA. A ordem da medição dos movimentos foi randomizada.

Resultados: Na validação, os movimentos de flexão e abdução apresentam correlação moderada e positiva (0,561 e 0,55), e extensão forte e positiva (0,758). Os dois métodos apresentam uma concordância razoável, mas pode haver um pequeno viés para valores maiores no MAIARA nos movimentos no plano sagital. Na confiabilidade intraexaminador GU variou de moderada a excelente, enquanto MA de pobre a moderada. Na confiabilidade interexaminador GU variou de pobre a moderada, enquanto MA pobre.

Conclusão: Embora tenha sido encontrada correlação positiva com as medidas feitas com o goniômetro, este estudo sugere que o sistema ainda não apresenta validade e consistência suficientes para substituir o goniômetro universal.

Palavras-chave: inteligência artificial, amplitude de movimento, goniometria.

Referências

1. Beshara P; Anderson DB, Pelletier M et al. The reliability of the microsoft kinect and ambulatory sensor-based motion tracking devices to measure shoulder range-of-motion: A systematic review and meta-analysis. Sensors 2021, 21(24): 8186.

§Autor correspondente: Mariana Reginaldo da Silva – e-mail: mariana.reginaldo@ifrrj.edu.br (Suposição, já que o autor correspondente mencionado no texto foi Gabriel de Oliveira Rangel com um e-mail diferente)

Estudo exploratório sobre a comparação de perfil antropométrico em relação à idade em praticantes de Kung Fu (EES-074)

Alessandro Pereira dos Santos¹; Rodrigo Cunha de Mello Pedreiro¹; Daniella de Britto Alexandria¹; Francisco Edgar Rodrigues Veras¹; Clóvis de Albuquerque Maurício¹; Bianca Miarka¹.

¹Laboratório de Psicofisiologia e Performance em Esportes e Combates, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Introdução: O Kung Fu é uma arte marcial tradicional da China que integra habilidades de luta e controle mental. A análise do perfil antropométrico é relevante para definir padrões em distintas faixas etárias, tanto entre praticantes quanto entre profissionais da modalidade.

Objetivo: Analisar a existência de diferenças no perfil antropométrico em função da idade entre praticantes de Kung Fu.

Métodos: Participaram do estudo dois grupos: Grupo 1 G1=4, <35 anos, idade=22,75±4,11 anos e Grupo 2 G2=4, <35 anos, idade=38,75±2,22 anos. As variáveis antropométricas não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, indicando manutenção do perfil corporal com o avanço da idade. O teste T comparou os grupos com nível de significância de $p < 0,05$.

Resultados: As medidas antropométricas foram semelhantes entre os grupos. Os principais achados mostram similaridade em estatura G1=176,50±7,23 cm; G2=171,12±5,72 cm e massa corporal G1=76,40±8,90 kg; G2=76,60±11,24 kg, assim como as circunferências similares abdominal G1=86,38±6,65 cm; G2=93,75±10,05 cm, peitoral G1=94,25±3,59 cm; G2=102,75±11,12 cm, braço direito contraído G1=34,00±1,91 cm; G2=35,00±1,60 cm. Nas medidas de dobras cutâneas (Pollock 7), também não tiveram diferenças relevantes tríceps G1=12,88±2,60 mm; G2=13,75±2,86 mm, abdominal G1=20,25±3,34 mm; G2=23,75±5,05 mm e supra-ílica G1=17,00±3,48 mm; G2=20,00±6,73 mm.

Conclusão: As variáveis dos perfis antropométricos foram semelhantes entre os grupos, demonstrando manutenção da composição corporal em diferentes faixas etárias entre os praticantes de Kung Fu.

Palavras-chave: composição corporal, Kung Fu, artes marciais, perfil antropométrico.

§Autor correspondente: Alessandro Pereira dos Santos – e-mail: prof.alessandroossantos@gmail.com

Estudo piloto sobre validação de teste específico no Sanda (EES-075)

Alessandro Pereira dos Santos¹; Aleksandro Ferreira Gonçalves¹; Rodrigo Cunha de Mello Pedreiro¹; Luiz Eduardo Martins dos Santos Vicente¹; Francisco Edgar Rodrigues Veras¹; Bianca Miarka¹

¹Laboratório de Psicofisiologia e Performance em Esportes e Combates, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Introdução: O kung fu é uma arte marcial antiga, proveniente da China e uma de suas modalidades é o Sanda ou Sanshou onde os atletas ou praticantes podem disferir golpes como socos, chutes e realizar projeções e quedas. Um teste específico possibilita a compreensão do perfil fisiológico dos praticantes de Kung Fu.

Objetivo: Aplicar teste específico de desempenho no Sanda, simulando as exigências fisiológicas da modalidade.

Métodos: Participaram quatro atletas de sanda idade=22,75±4,11 anos, 76,40±8,90 kg e 176,50±7,23 cm. O protocolo consistiu em três rounds 2minx1min. Em cada round aplicou-se um circuito padronizado de técnicas: 1º round (jab, cruzado, chute baixo e técnica de projeção), 2º round (gancho de esquerda, gancho de direita, chute frontal e técnica de projeção); 3º round (uppercut de esquerda (duas vezes), uppercut de direita, chute giratório e técnica de projeção). Foram registradas a frequência cardíaca (FC) e a quantidade de golpes executados por round e no total.

Resultados: A percepção subjetiva de esforço foi de 7,00±2,00 (Escala de Borg). A FC de repouso inicial foi de 91,25±7,46 bpm. As frequências cardíacas durante os rounds foram: FC_round_1=176,00±10,00 bpm; FC_round_2=182,75±6,75 bpm; FC_round_3=185,75±11,15 bpm. Após cada round, as FC foram: FC_pós_1=153,75±6,55 bpm; FC_pós_2=131,25±10,37 bpm; FC_pós_3=125,50±11,21 bpm. Quanto ao desempenho motor, os atletas realizaram 42,50±7,05 ciclos no primeiro round, 43,00±6,48 no segundo e 42,00±6,68 no terceiro, totalizando 135,00±17,80 ciclos ao longo do teste.

Conclusão: O teste mostra alta intensidade de esforço, com aumento progressivo da frequência cardíaca e bom desempenho mantido ao longo dos rounds.

Palavras-chave: Kung Fu, sanda, arte marcial, desempenho esportivo, perfil fisiológico.

§Autor correspondente: Alessandro Pereira dos Santos – e-mail: prof.alessandroossantos@gmail.com

Força explosiva no judô: correlações entre testes de membros superiores e inferiores (EES-044)

Felipe Guimarães Teixeira^{1,2}; Bruno Jotta¹; Aleksandro Ferreira²; Vitor William G. R. Fonseca¹; Pablo Merino-Muñoz³

¹Programa de pesquisa, produtividade, Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora, Universidade Estácio de Sá. ²Laboratório de Psicofisiologia e Performance em Esportes e Combates, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Escola de Educação Física e Esportes, Universidade Federal do Rio de Janeiro. ³Programa de engenharia biomédica, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Introdução: Avaliar força e potência em atletas de judô é essencial para otimizar o desempenho e prevenir lesões¹. Testes como o salto com contramovimento (CMJ) e o push-up com contramovimento (CMPU) são amplamente utilizados para mensurar força explosiva de membros inferiores e superiores, cruciais para arremesso, imobilização e mudanças rápidas de direção no judô². Esses testes avaliam fatores importantes para o combate, como utilização da energia elástica e ciclo alongamento-encurtamento. Correlacionar variáveis do CMJ e CMPU é de grande interesse, pois melhorias em um segmento corporal podem influenciar positivamente o outro, sendo fundamental para orientar estratégias de treinamento e prevenção de lesões no judô³.

Objetivo: Avaliar a correlação entre variáveis extraídas dos testes CMPU e CMJ em atletas de judô.

Métodos: 37 judocas adultos (19 mulheres) realizaram testes CMPU e CMJ em plataformas de força. Foram extraídas variáveis como altura do salto/impulso, impulsos excêntricos e concêntricos, pico de força e taxa de desenvolvimento de força. A correlação entre variáveis dos testes foi avaliada utilizando os coeficientes de Pearson e Spearman, conforme a distribuição dos dados ($p < 0,05$).

Resultados: Foram observadas correlações moderadas a fortes entre as variáveis dos testes. Destacam-se: altura do salto/push-off ($r=0,57$; $p < 0,001$), impulso excêntrico absoluto ($r=0,72$; $p < 0,001$), pico de força absoluto ($r=0,76$; $p < 0,001$), taxa de desenvolvimento de força excêntrica ($r=0,67$; $p < 0,001$) e tempo de yielding ($r=0,44$; $p=0,016$).

Conclusão: Os resultados indicam uma correlação moderada a grande entre variáveis do CMPU e CMJ, evidenciando a interdependência das capacidades explosivas dos membros superiores e inferiores em atletas de judô.

Palavras-chave: força explosiva; judô; plataforma de

força; push-up contramovimento; salto contramovimento.

Referências

1. Muñoz PM, Teixeira FG, Contreras JP, Ríos FI, Ferreira A, Brito CJ, Miarka B, et al. Intra-test reliability of the countermovement push-up and its relationship with anthropometric parameters in semi-professional kickboxers. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación. 2024; 61: 706-713.
2. Andreato LV, Leite AE, Ladeia GF, Follmer B, de Paula Ramos S, Coswig VS, Andrade A, et al. Aerobic and anaerobic performance of lower- and upper-body in Brazilian jiu-jitsu athletes. Science & Sports. 2022; 37(2): 145-e1.
3. Del Vecchio L, Borges N, MacGregor C, Meerkin JD, Climstein M. Musculoskeletal profile of amateur combat athletes: body composition, muscular strength and striking power. Movement & Sport Sciences. 2021; (3): 1-9

§Autor correspondente: Felipe Guimarães Teixeira – e-mail: teixeira_fg@hotmail.com

Ginástica de Condicionamento Físico na Educação Física escolar para prevenção e controle da obesidade infantil: um estudo de revisão (EES-061)

Giovana Zumpichiatti Carrarini¹; Roberto Victor Figueiredo de Oliveira Gonçalves¹; Anderson Luiz Bezerra da Silveira¹; Cláudio Melibeu¹; Guilherme Rosa¹.

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Introdução: no Brasil, cerca de 3,1 milhões de crianças são consideradas obesas e 6,4 milhões apresentam excesso de peso¹. Dentre as unidades temáticas da BNCC encontra-se a Ginástica, na qual a Ginástica de Condicionamento Físico (GCF) é caracterizada pela exercitação corporal orientada à melhoria do rendimento, à aquisição e manutenção da condição física individual^{2,3}. Dessarte, tal prática juntamente com a diversificação dos planos de aula é um fator incentivador à prática e prevenção e tratamento da obesidade infantil.

Objetivo: analisar os benefícios da inclusão da Ginástica de Condicionamento Físico na Educação Física escolar para prevenção e controle da obesidade infantil.

Métodos: foram selecionados artigos científicos publicados em revistas indexadas nas bases de dados Google Scholar, PubMed e SciELO correlacionando os seguintes descritores: “obesidade”, “obesidade infantil”, “crianças”,

“adolescentes”, “exercício físico”, “Educação Física”, “Educação Física escolar” e “promoção da saúde”.

Resultados: através dos artigos selecionados, é possível observar a influência da inatividade física no índice de obesidade infantil no Brasil. Além disso, outro fator determinante para o crescimento dessa comorbidade é a falta de incentivo à prática de atividades físicas, tanto por parte dos familiares quanto por meio das aulas de Educação Física.

Conclusão: por se tratar de uma exercitação corporal planejada em sessões de movimentos repetidos, com frequência e intensidades definidas, a GCF auxilia na prevenção da obesidade infantil. Ademais, sua implementação nas escolas é ideal para incentivar a prática de atividades físicas e promover a melhora da saúde e da qualidade de vida de crianças e adolescentes.

Palavras-chave: Obesidade, Ginástica de Condicionamento Físico, crianças, adolescentes, Educação Física escolar

Referências

1. Brasil. Obesidade infantil afeta 3,1 milhões de crianças menores de 10 anos no Brasil [base de dados online]. Ministério da saúde, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2021/junho/obesidade-infantil-afeta-3-1-milhoes-de-criancas-menores-de-10-anos-no-brasil>
2. Henrique SK. A ginástica na BNCC e site educacional: uma proposta para as aulas de educação física escolar. Trabalho de Conclusão de Curso. São Paulo, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências (Campus de Rio Claro), 2017.
3. Brasil. Ministério da Educação. Base nacional comum curricular. Brasília, 2015.

§Autor correspondente : Giovana Zumpichiatti Carrarini – e-mail: giovanacarrarini@gmail.com

Imagem corporal e uso de esteroides anabolizantes por levantadores de peso do sexo masculino: uma revisão narrativa (EES-045)

Roberto Victor Figueiredo de Oliveira Gonçalves¹; Giovana Zumpichiatti Carrarini¹; Eliza Prodel Coelho¹; Guilherme Rosa¹; Anderson Luiz Bezerra da Silveira¹

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Introdução: Observa-se que as pessoas estão gradativamente mais obcecadas com sua imagem

corporal, o que tem relação com desenvolvimento de transtornos de imagem como a dismorfia muscular¹. Este tipo de transtorno é mais comum em indivíduos do sexo masculino², e mais frequente entre levantadores de peso, podendo também ser fator desencadeador para o uso de esteroides anabolizantes³. Sendo assim, faz-se necessário compreender melhor os fatores que estimulam o desenvolvimento da dismorfia muscular e a utilização de esteroides anabolizantes.

Objetivo: Analisar a relação entre dismorfia muscular e o abuso de esteroides anabolizantes androgênicos por levantadores de peso do sexo masculino.

Métodos: Foram selecionados artigos científicos publicados em revistas indexadas nas bases de dados Google Acadêmico, PubMed e SciELO utilizando os seguintes termos: “Imagem corporal”, “dismorfismo corporal”, “dismorfismo muscular”, “esteroides anabolizantes androgênicos”, “levantadores de peso”, “homens” e “sexo masculino”.

Resultados: Os artigos selecionados destacaram a relação positiva entre dismorfia muscular, baixa autoestima e o uso de esteroides anabolizantes entre levantadores de peso do sexo masculino, demonstrando que a insatisfação corporal pode ser tanto um fator preponderante quanto uma consequência do abuso de tais substâncias. Além disso, observou-se que a necessidade excessiva de dieta e a prática exagerada de exercícios é mais frequente entre usuários e ex-usuários de esteroides anabolizantes em relação àqueles que nunca utilizaram.

Conclusão: A dismorfia corporal é um fator que não apenas motiva o uso de esteroides anabolizantes androgênicos, mas também pode ser associada a comportamentos de risco e dependência de outras substâncias ilícitas.

Palavras-chave: Esteroides anabolizantes, dismorfia corporal, levantadores de peso.

Referências

1. Alves FR, Souza EA de, Paiva CDS de, Teixeira FAA. Insatisfação com a imagem corporal e fatores associados em universitários. *Cinergis*. 2017;18(3): 156-164.
2. Tavares CP. Aspectos psicofísicos da imagem corporal e a sua relação com a dismorfia muscular e a dependência de exercício. 2015.
3. Scarth M, Westlye LT, Havnes IA, Bjørnebekk A. Investigating anabolic-androgenic steroid dependence and muscle dysmorphia with network analysis among male weightlifters. *BMC Psychiatry*. 2023;23(1): 342.

§Autor correspondente: Roberto Victor Figueiredo de Oliveira Gonçalves – e-mail: bobroberto02@outlook.com

Incidência de lesão musculoesquelética em atletas profissionais de vôlei de quadra ao longo de uma temporada (EES-073)

Mariana Nunes da S Rocha¹; Eduardo França de Pinho dos Santos²; Alberto Henrique Terzi Neto²; Rafael Oliveira de Jesus³; Gabriel Alves³; Míriam Raquel Meira Mainenti²; Adriane de Souza Muniz²

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). ²Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx). ³Equipe de Voleibol Fluminense - Rio de Janeiro/RJ

Introdução: O vôlei exige diferentes valências físicas do membro inferior, inerentes ao elevado número de saltos realizados. Seus fundamentos combinam acelerações e desacelerações, contribuindo para lesões de origem traumática ou por esforço repetitivo. O acompanhamento do histórico de lesão é fundamental para direcionar o treinamento dos atletas.

Objetivo: Acompanhar a incidência de lesões musculoesqueléticas de uma equipe profissional de vôlei feminino da Superliga A ao longo de uma temporada.

Métodos: Foi realizado um estudo coorte prospectivo descritivo em uma equipe feminina de voleibol da Superliga (n= 17; 27 ± 5,6 anos; 75,4 ± 8 kg; 181 ± 8,6 cm). Durante toda a temporada (setembro/2024 a março/2025) as lesões músculo esqueléticas do membro inferior foram acompanhadas com a equipe de fisioterapia.

Resultados: Entre as 17 jogadoras, 35% (n=6) apresentaram ao menos uma lesão musculoesquelética previamente à temporada, com necessidade de afastamento. Ao todo foram contabilizadas 8 lesões, sendo a articulação do joelho a mais acometida (n=5; 62,5% das lesões), com inflamação/edema, lesões articulares/ligamentares e lesões miotendíneas. A região lombar foi a segunda mais acometida com 25% das lesões (n=2), seguido pelo pé com uma lesão, correspondente a 12,5% das lesões.

Conclusão: As lesões por sobrecarga no joelho foram as mais prevalentes e responsáveis pelo afastamento das atividades, sendo os músculos e tendões os mais afetados pelo estresse repetitivo. Destaca-se a necessidade de estabelecer programas de treinamento individualizados e coletivos para diminuir os afastamentos de atletas durante a temporada.

Palavras-chave: lesão, voleibol, membro inferior.

§Autor correspondente: Adriane Mara de Souza Muniz – e-mail: adriane@peb.ufrj.br

Incidência de Lesões em Atletas de Futebol Militar (EES-055)

Danielli B. Mello^{1,2}; José Mauro Maia Junior^{1,3}; Carlos Bruno R. Pinheiro³; Rodrigo Vale²

¹Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx/ RJ/Brasil).

²Programa de Pós-graduação em Desempenho Humano Operacional, Universidade da Força Aérea (PPGDHO/ UNIFA/RJ/Brasil). ³Laboratório do Exercício e do Esporte (LABEES), Programa de Pós-graduação em Ciências do Exercício e do Esporte, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (PPGCEE/UERJ/RJ/Brasil).

Introdução: Lesões musculoesqueléticas são prevalentes no futebol, modalidade de alta exigência física e neuromuscular. Elas comprometem o desempenho esportivo, a continuidade do treinamento e a participação competitiva, além de impactarem negativamente saúde e longevidade atlética.

Objetivo: Investigar a incidência e as características das lesões nos membros inferiores de atletas da Seleção Militar de Futebol durante a temporada do Campeonato Carioca Série B1.

Métodos: Foram acompanhados 28 atletas profissionais do sexo masculino (20 a 38 anos) ao longo das temporadas de 2021 e 2022. Foram avaliados aqueles que relataram dor intensa ou sofreram traumas durante treinos/jogos. A partir dessa triagem clínica, os atletas foram submetidos à termografia infravermelha (TIV), realizada com a câmera FLIR E76®, em ambiente climatizado, após 15 minutos de aclimação. As imagens, focadas nas regiões de interesse (ROIs) dos membros inferiores, foram processadas com o software ThermoHuman®. Em seguida, foi realizada ultrassonografia (US) utilizando aparelho portátil Sanosite Namomaxx® com transdutor linear L38xi (10–5 MHz). Atletas com lesão confirmada foram afastados e encaminhados à fisioterapia, retornando às atividades após liberação da equipe multidisciplinar.

Resultados: Foram identificadas 17 lesões em 2021 e 9 em 2022, predominantemente nas regiões da coxa (posterior e adutor), joelho (articulação e região poplíteia) e pé (tornozelo, tendão de Aquiles e calcâneo). As lesões foram detectadas por TIV e confirmadas por US, aumentando a precisão diagnóstica.

Conclusão: A análise das regiões corporais mais afetadas permitiu direcionar estratégias preventivas e otimizar o acompanhamento clínico, contribuindo para a redução da reincidência de lesões na temporada seguinte.

Projeto apoiado pelo Pró-Pesquisa CADESM/ DECEX/EB, Poliscan Brasil®, ThermoHuman®.

Palavras-chave: termografia; ultrassonografia; lesões do esporte; futebol, medicina esportiva

Referências

1. Moreira DG. Thermographic imaging in sports and exercise medicine: A Delphi study and consensus statement on the measurement of human skin temperature. *Journal of Thermal Biology*, v. 69, p. 155-162, 2017.
2. Priego-Quesada JI et al. Skin temperature response to physical exercise in firefighters: effects of exercise intensity and protective clothing. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2023, 20(10): 1176.
3. Mello DB, Moreira DG, Neves EB. Termorregulação e estresse ambiental. In: Angela Nogueira Neves; Adriane Mara de Souza Muniz; Cláudia de Mello Meirelles; Danielli Braga de Mello; Laércio Camilo Rodrigues; Míriam Raquel Meira Mainenti. (Org.). *Ciência aplicada ao exercício físico e ao esporte*. 1ed. Curitiba: Appris, 2022, v. 1, p. 47-66.

§Autor correspondente: Danielli Braga de Mello – e-mail: danielli.mello@gmail.com

Massa muscular e torque em membros inferiores: Correlações assimétricas reveladas por bioimpedância e dinamometria (EES-088)

Thomas Miliou¹; Rodrigo Ghedini Gheller^{1,2}; Jansen Atier Estrázulas¹; Ana Paula Sierra³; Antônio Renato Pereira Moro⁴

¹Universidade do Estado do Amazonas, Biomech - Laboratório de Biomecânica e Ergonomia. ² Universidade Federal de Amazonas, Laboratório de desempenho humano. ³Universidade de São Paulo, Escola de educação física e esporte. ⁴Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Educação Física, Laboratório de Biomecânica.

Introdução: A massa muscular é considerada um fator determinante crítico para produção de torque, porém assimetrias entre membros podem ocorrer, especialmente em populações ativas. Embora estudos liguem hipertrofia e força, há lacunas sobre como essa relação varia entre membros dominantes e não dominantes. Este estudo busca elucidar fatores biomecânicos relevantes para desempenho físico e reabilitação.

Objetivo: Analisar a relação entre massa muscular de membros inferiores e o torque de flexão do joelho em homens fisicamente ativos.

Métodos: Participaram do estudo 23 homens fisicamente ativos (idade: 30-60 anos). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética (CAEE: 80648924.5.0000.5016). Avaliações:

Massa muscular: Foi realizada bioimpedância segmentada (BioSeca, Alemanha) para

avaliação da massa muscular dos membros direito e esquerdo (kg).

Torque: Dinamômetro Dinabang (MOVI, Uruguay); joelho posicionado entre 55°-65° de flexão, foram realizadas duas repetições isométricas com intervalo de 90s, e utilizada a melhor tentativa para as análises.

Análise estatística: Foi testada a normalidade dos dados (Shapiro-Wilk) e aplicada a correlação de Pearson ($p < 0,05$).

Resultados: Foi verificada uma relação positiva e significativa entre a massa muscular do membro inferior direito e o torque produzido durante a flexão do joelho ($r=0,45$; $p=0,03$); para o membro esquerdo não foi verificada correlação significativa da massa muscular com o torque durante a flexão do joelho ($r=0,39$; $p=0,09$).

Conclusão: Conclui-se que a produção de torque está relacionada com massa muscular no membro dominante, reforçando o papel da hipertrofia. A assimetria sugere influência de dominância funcional ou variabilidade metodológica, indicando necessidade de treinamento simétrico.

Palavras-chave: Torque, bioimpedância, força muscular, articulação do joelho, biomecânica.

§Autor correspondente: Thomas Miliou – e-mail: thomas.zeusan@gmail.com

Métodos de avaliação do desempenho da pegada em atletas de Jiu-jitsu brasileiro: uma revisão sistemática (EES-062)

Daniel Rodrigues Lopes¹; Wesley Rodrigues Belo¹; Bianca Miarka¹

¹Laboratório de Psicofisiologia e Performance em Esportes e Combates, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Introdução: No jiu-jitsu brasileiro (BJJ), a capacidade de agarrar e manter a pegada em um oponente é essencial para a execução de diversas técnicas de finalização, quedas, raspagens e controle posicional. Métodos de avaliação de desempenho da pegada são essenciais para acompanhamento de desempenho e elaboração de treinamento específico.

Objetivo: Verificar os métodos de avaliação de desempenho de pegada comumente utilizados em estudos de BJJ.

Métodos: A busca bibliográfica foi realizada até 3 de outubro de 2024, seguindo o Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), nas bases de dados PubMed, CAPES, Lilacs, SciELO, SPORTDiscus e

Web of Science, com as seguintes palavras-chave: “jiu-jitsu” AND “grip”, OR “handgrip”, OR “grip strength”, “grip performance”, OR “grip test” OR “kimono grip”. Após seleção criteriosa por dois revisores, utilizando o Rayyan, 12 estudos foram incluídos.

Resultados: Nos 12 estudos incluídos na revisão, foram identificados os testes de força máxima de preensão manual com dinamômetro, teste dinâmico e isométrico de pegada com quimono, teste de resistência muscular de preensão manual com 60% da carga de contração voluntária máxima (MVC) e teste de contração isométrica intermitente com 50% da MVC.

Conclusão: Não há padronização de testes utilizados entre os estudos. Testes com quimono devem ser priorizados para atender a especificidade da modalidade, assim como, carece teste de força máxima com quimono.

Palavras-chave: força da mão, artes marciais, desempenho esportivo.

§Autor correspondente: Daniel Rodrigues Lopes – e-mail: daniellopesjudo@hotmail.com

Monitoramento da fadiga muscular: uma revisão narrativa (EES-078)

Miguel Angelo Carvalho Machado¹; Lucas Rodrigues Silva¹; Victor Ferreira da Silva Policarpo de Meireles¹; Eliza Prodel Coelho¹; Claudio Melibeu Bentes¹.

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-UFRRJ.

Introdução: A fadiga muscular reduz a capacidade do músculo em produzir tensão e força, sendo relevante em contextos clínicos e esportivos e monitorá-la de forma eficaz é essencial para reduzir lesões e otimizar o desempenho físico. Técnicas como a eletromiografia (EMG) e a mecanomiografia (MMG) são amplamente empregadas, fornecendo dados elétricos e mecânicos durante contrações sustentadas^{1,2}.

Objetivo: Analisar métodos de monitoramento da fadiga muscular, com ênfase nas contribuições da EMG e MMG.

Métodos: Realizou-se busca na base PubMed com os termos “muscle fatigue monitoring”, “electromyography” e “mechanomyography”. Foram encontrados 180 artigos. Aplicaram-se critérios de exclusão: estudos anteriores a 2000, revisões, foco clínico específico ou sem acesso ao texto completo. Foram selecionados nove estudos relevantes.

Resultados: Os estudos analisados destacaram

alterações na amplitude e frequência dos sinais EMG/MMG durante a fadiga. Tarata¹ observou maior estabilidade da MMG. Okkesim e Coşkun² propuseram uma métrica baseada na razão de frequência. Madeleine et al.³ relataram que EMG e MMG fornecem informações complementares. Em comum, os 9 estudos aplicaram contrações isométricas, monitoramento simultâneo e observaram redução da frequência EMG e estabilidade da MMG. Divergiram quanto aos métodos de processamento do sinal, músculos avaliados e resposta dos sinais frente a diferentes intensidades e tipos de contração.

Conclusão: EMG e MMG são técnicas eficazes para o monitoramento da fadiga muscular, permitindo identificar alterações neuromusculares. Esses achados favorecem a implementação de estratégias preventivas, personalização de treinamentos e suporte ao diagnóstico funcional, aumentando a segurança e eficácia em contextos clínicos e esportivos.

Palavras-chave: Fadiga Muscular; Eletromiografia; Mecanomiografia; Contração isométrica; Sinais Biomecânicos.

Referências

1. Tarata MT. Mechanomyography versus electromyography, in monitoring the muscular fatigue. Biomed Eng Online. 2003;2:3. doi:10.1186/1475-925X-2-3
2. Okkesim Ş, Coşkun K. Features for muscle fatigue computed from electromyogram and mechanomyogram: A new one. Proc Inst Mech Eng H. 2016;230(12):1137–1145. doi:10.1177/0954411916675640
3. Madeleine P, Lundager B, Voigt M, Arendt-Nielsen L. Development of muscle fatigue as assessed by electromyography and mechanomyography during continuous and intermittent low-force contractions: effects of the feedback mode. Eur J Appl Physiol. 2002;87(1):28–37. doi:10.1007/s00421-002-0578-4

§Autor correspondente: Miguel Angelo Carvalho Machado – e-mail: mig_angelo_01@ufrj.br

Monitoramento fisiológico de atletas de vôlei de praia em competição sob estresse térmico de calor: estudo piloto (EES-089)

Alberto Henrique Terzi Neto¹; Danielli Mello^{1,2}; Júlio Oliveira³; Eduardo França de Pinho dos Santos¹

¹Escola de Educação Física do Exército. ²Programa de

Pós-graduação em Desempenho Humano Operacional, Universidade da Força Aérea. ³Escola de Educação Física e Desportos, Universidade Federal do Rio de Janeiro (EEFD, UFRJ).

Introdução: Em ambientes quentes e úmidos, como no vôlei de praia, o monitoramento contínuo e seguro é essencial para preservar a saúde e otimizar o desempenho.

Objetivo: Avaliar a resposta fisiológica de atletas de vôlei de praia feminino em competição sob estresse térmico do calor.

Métodos: Três duplas de atletas foram avaliadas antes e após jogos realizados em Saquarema/RJ, sob temperatura ambiente entre 33,7°C e 41,3 °C e umidade relativa do ar entre 43% e 52%. Foram mensurados: peso corporal, osmolaridade salivar (MX3®), temperatura central e da pele (Core®), hemoglobina e hematócrito (Hemochromax®), e saturação muscular de O₂ (Moxy®). A taxa de sudorese foi estimada pela diferença de peso e ingestão hídrica).

Resultados: Observou-se um aumento da temperatura central pós-jogo, alcançando valores próximos a 39 °C em quatro atletas. Além disso, houve leve hemodiluição pós-esforço, com redução da hemoglobina e hematócrito, o que indica uma adequada ingestão de líquidos. A osmolaridade salivar, por sua vez, permaneceu em níveis compatíveis com um estado hidratado. Por fim, a saturação muscular de O₂ apresentou uma leve redução, sugerindo boa recuperação e baixa fadiga periférica.

Conclusão: A integração de diferentes tecnologias permitiu uma avaliação precisa do estado de hidratação, da resposta termorregulatória e da fadiga muscular em atletas de vôlei de praia, fornecendo subsídios valiosos para a tomada de decisão em tempo real. Esses dados reforçam a importância da aplicação de estratégias individualizadas de aclimação, hidratação e prevenção da sobrecarga térmica, especialmente em competições realizadas sob altas exigências ambientais típicas desse esporte.

§Autor correspondente: Alberto Henrique Terzi Neto – e-mail: henriqueterzi@gmail.com

Os Primórdios do Ensino da Esgrima no Brasil: uma análise histórica da Revista de Educação Física (do Exército) (EES-054)

Roberta de Souza Gomes¹; Renato Cavalcanti Novaes²; Silvio de Cassio Costa Telles^{1,3}

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro. ²Marinha do Brasil. ³Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Introdução: A prática da esgrima no Brasil

surgiu na segunda metade do século XIX em clubes do Rio de Janeiro, Maranhão e Rio Grande do Sul. Contudo, a modalidade só ganhou força no Exército, especialmente na Escola Militar da Praia Vermelha, no Rio de Janeiro (Urca). Com o aumento da prática do esporte, em 1933, a Escola de Educação Física do Exército criou os cursos de Mestre de Armas e Monitor de Esgrima¹.

Objetivo: Esta pesquisa busca investigar a forma como a Esgrima foi veiculada na Revista de Educação Física (do Exército), considerando que este foi o primeiro periódico da área².

Métodos: Esta investigação caracteriza-se como uma pesquisa documental, na qual foram analisadas as edições da Revista de Educação Física (do Exército), publicadas entre o ano de 1932 a 1942, década de criação do periódico.

Resultados: No recorte temporal analisado, foram publicadas um total de 17 matérias que abordam especificamente a Esgrima. As temáticas veiculadas na revista foram organizadas nas seguintes categorias: a) competições (7); b) regras e técnicas (5); c) cursos de formação (3); d) dificuldades para a prática da modalidade (2); aspectos históricos (1). Dentre os pontos abordados, ressalta-se a crítica de que a modalidade era elitista devido ao alto custo dos materiais³.

Conclusão: Pode-se concluir que a Revista de Educação Física (do Exército) foi um veículo impresso importante para a divulgação das regras, técnicas, métodos de treinamento da Esgrima e sobretudo de competições. Diante das críticas sobre o caráter elitista da esgrima, cabe olhar para o passado e questionar se, na atualidade, o esporte ainda mantém tal característica e de que forma essa conjuntura interfere na formação de novos atletas da Esgrima.

Palavras-chave: História da Educação Física, Esgrima, Revista de Educação Física (do Exército).

Referências

1. Lamartine Pereira da Costa. Atlas do Esporte. Editora Shape; 2005.
2. Amarílio Ferreira Neto, Juliana Martins Cassani, Wagner dos Santos. A Educação Física na Imprensa de Ensino e Técnica (1932-1960). Editora Appris; 2022.
3. Azevedo W. A esgrima no Rio de Janeiro. Rev Ed Física / J Phys Ed [Internet]. 7º de agosto de 1936.

§Autor correspondente: Roberta de Souza Gomes – e-mail: robertaufjr92@gmail.com.

Padrões eletrocardiográficos em atletas brasileiros de diferentes modalidades esportivas (EES-086)

Milena Soriano Marcolino^{1,2}; Haroldo Christo Aleixo^{2,3}; Ana Carolina de Almeida Bastos^{2,4}; João Gabriel Couto Gontijo^{2,4}; Laura Carrara Ribeiro^{2,4}; Miriam Raquel Meira Mainenti⁵; Angela Nogueira Neves⁵; Danielli Braga de Mello⁶; Ana Gabriely Rocha dos Santos⁷; Alexandra Monteiro⁸; Antonio Luiz Pinho Ribeiro^{1,2}

¹Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais. ²Centro de Telessaúde do Hospital das Clínicas, Universidade Federal de Minas Gerais. ³Clube Atlético Mineiro. ⁴Universidade Federal de Viçosa. ⁵Escola de Educação Física do Exército. ⁷Universidade Federal do Rio de Janeiro. ⁸Universidade Estadual do Rio de Janeiro.

Introdução: A análise eletrocardiográfica é fundamental na triagem cardiovascular de atletas, especialmente em populações miscigenadas como a brasileira, onde padrões eletrocardiográficos podem variar conforme a ancestralidade. Entretanto, há uma escassez de estudos sobre essas variações em atletas brasileiros.

Objetivo: Analisar a prevalência de alterações eletrocardiográficas em atletas brasileiros de diversos esportes.

Métodos: Estudo transversal, que incluiu atletas ≥ 18 anos, de diferentes modalidades. Foram excluídos aqueles com história de doença cardiovascular. Dados demográficos foram obtidos por questionário. O tele-ECG foi realizado com equipamento TEB e analisado por cardiologista esportivo, seguindo critérios padronizados. Foi realizada análise descritiva simples.

Resultados: Entre 183 atletas (mediana da idade de 26 anos; 65,6% homens; 16,9% autodeclarados pretos), 15,6% apresentaram arritmia sinusal e 1,6% não tinham ritmo sinusal (dois com ritmo atrial ectópico e um com dissociação atrioventricular - AV). As principais alterações de condução incluíram bloqueio AV de primeiro grau (3,2%), bloqueios de ramo (1,1% completos ou incompletos) e QRS alargado não especificado (2,7%). Alterações na onda T foram observadas em 3,8%. Três atletas – autodeclarados como preto, pardo e indígena – apresentaram padrão eletrocardiográfico descrito em atletas pretos (elevação do segmento ST seguida de uma inversão profunda da onda T nas derivações V2 e V3). Repolarização ventricular precoce foi observada em 11,8% dos exames.

Conclusão: Os achados eletrocardiográficos nesta coorte estão em conformidade com adaptações fisiológicas ao exercício. Embora incomum, a dissociação AV pode ser encontrada em atletas sem patologias, o que pode ser

confirmado através de propedêutica adicional. Os dados reforçam a importância da triagem eletrocardiográfica.

Palavras-chave: medicina esportiva, eletrocardiografia, atletas.

§Autor correspondente: Milena Soriano Marcolino – e-mail: milenamarc@gmail.com

Percepção de fadiga muscular em estratégias distintas de combate no MMA: um estudo descritivo (EES-053)

Orlando Folhes¹; Danielli Mello²

¹Centro de Desenvolvimento e Pesquisa em Desporto (CDPD/RJ/ Brasil). ²Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx/ EB/RJ/ Brasil)

Introdução: O MMA (Artes Marciais Mistas) é caracterizado por ações variadas que combinam percussão, agarramento e luta no solo. A exigência física do MMA é elevada, dado o caráter intermitente e de alta intensidade dos combates, que combinam explosões de força, resistência muscular localizada e tomada rápida de decisões. Cada estratégia de luta — como o jogo em pé (striking), o clinch e o ground and pound — recruta diferentes padrões de movimento e sobrecarrega grupamentos musculares específicos. Assim, compreender a percepção de fadiga muscular de acordo com a estratégia predominante no combate pode fornecer subsídios relevantes para o planejamento de treinos, estratégias de recuperação e prevenção de lesões.

Objetivo: Este estudo teve como objetivo identificar, na percepção dos atletas, os grupamentos musculares mais fadigados após simulações de combate, comparando-os às estratégias de luta utilizadas.

Métodos: Foram realizadas 36 simulações de lutas com 26 atletas, divididos em três grupos: (a) percussão em pé (n=9), (b) luta agarrada em pé (n=9) e (c) projeção e luta de solo (n=8), com três rounds de cinco minutos e intervalos de um minuto. Durante os intervalos, os atletas apontaram, em esquemas corporais por meio de um mapa anatômico, os músculos com maior percepção de fadiga.

Resultados: Na estratégia (a), os gastrocnêmios (44,4%), trapézio, quadríceps e posterior de coxa (33,3%) foram os mais citados, sugerindo alto esforço em manter postura de guarda e movimentação contínua. Na estratégia (b), bíceps (66,7%), ombro, antebraço e quadríceps (44,4%) indicam predomínio de contrações isométricas ao dominar o adversário na grade. No grupo (c), ombros e bíceps (62,5%), antebraço e lombar

(50%) evidenciaram exigência para controle no solo e nas projeções.

Conclusão: Conclui-se que a percepção de esforço muscular varia conforme a estratégia adotada, refletindo os padrões de contração específicos de cada estilo de luta. Esses achados podem auxiliar treinadores na prescrição de tarefas específicas, promovendo o preparo funcional e técnico em condições mais realistas de combate.

Palavras-chave: artes marciais, fadiga, percepção.

§Autor correspondente: Orlando Folhes; e-mail: orlandofolhes@gmail.com

Perfil de equilíbrio em praticantes de Wushu (EES-064)

Daniel Lopes¹; Victor Hugo Vieira Ribeiro Alves¹; Aline Soares de Melo¹; José Olios¹; Francisco Edgar Rodrigues Veras¹; Letícia Nascimento de Souza¹; Bianca Miarka¹

¹Laboratório de Psicofisiologia e Performance em Esportes e Combates, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Introdução: Wushu é um estilo de arte marcial chinesa caracterizado por movimentos curtos, rápidos e com o centro de massa baixo, exigindo um alto controle corporal e equilíbrio dinâmico. A estabilometria é uma técnica de mensurar o equilíbrio corporal por meio do centro de pressão. A utilização da estabilometria no kung fu, auxilia no desenvolvimento do praticante e na melhora postural.

Objetivo: Avaliar o perfil de equilíbrio postural em praticantes de Wushu.

Métodos: Oito praticantes de diferentes níveis foram submetidos a teste estabilométrico com olhos abertos e fechados. As variáveis incluíram oscilação anteroposterior e mediolateral, velocidade do deslocamento do centro de pressão. A análise foi descritiva por média e desvio padrão.

Resultados: Oscilação Lateral Bipodal com Olhos Abertos (11,01±5,02) cm², Oscilação Antero-posterior Bipodal com Olhos Abertos (12,13±3,86) cm², Velocidade do Centro de Pressão com Olhos Abertos (3,68±1,25) m/s, Oscilação Lateral Bipodal com Olhos Fechados (18,63±10,85) cm², Oscilação Antero-posterior Bipodal com Olhos Fechados (24,35±11,36) cm² e Velocidade do Centro de Pressão com Olhos Fechados (6,99±2,46) cm/s.

Conclusão: Por meio dos resultados apresentados, pode ser visto um aumento de controle postural considerável sob condições de privação visual. A velocidade do centro

de pressão também foi maior com os olhos fechados. E por meio dos achados, sugerem que a ausência de informação visual compromete significativamente a estabilidade postural.

Palavras-chave: arte marcial, equilíbrio postural, wushu.

§Autor correspondente: Daniel Rodrigues Lopes – e-mail: daniellopesjudo@hotmail.com

Relação entre maturação sexual e desempenho físico nos testes de agilidade e potência de membros inferiores de jogadores adolescentes de futebol (EES-093)

Aroldo Caio de Araújo Barros¹; Lizandra de Lima e Silva¹; Patrícia dos Santos Vigário¹

¹Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM).

Introdução: Durante a adolescência, o desenvolvimento físico é influenciado por mudanças maturacionais que podem impactar o desempenho esportivo. No futebol, características como agilidade e potência de membros inferiores (PMMII) são fundamentais e potencialmente relacionadas ao estágio de maturação sexual. No entanto, a literatura ainda é inconclusiva quanto à influência desses aspectos biológicos na performance de jovens atletas.

Objetivo: Investigar a relação entre a maturação sexual e o desempenho físico nos testes de agilidade e PMMII de jogadores adolescentes de futebol.

Métodos: Estudo seccional a partir da análise de banco de dados secundários referentes à 69 atletas de futebol das categorias Sub-13 a Sub-17 (idade média= 14,5±1,6 anos). A agilidade foi avaliada com o Illinois Agility Test (s) e a PMMII com o Sargent Jump Test (cm). A maturação sexual foi feita pela autoavaliação no fotômetro de Tanner. A ANOVA fatorial (genitália e pelos pubianos) foi utilizada para verificar a relação entre a maturação e os desfechos.

Resultados: Não foram observados efeitos da genitália [F(2,63)= 1,255; p=0,292], dos pelos pubianos [F(2,63)= 2,297; p=0,130] e efeito de interação genitália-pelos [F(2,63)= 0,234; p=0,792] na agilidade, assim como na PMMII (genitália: [F(2,64)= 2,010; p=0,142; pelos [F(2,64)= 2,022; p=0,141; interação (2,64)= 0,175; p=0,840).

Conclusão: A maturação sexual não apresentou relação significativa com o desempenho em testes de agilidade e PMMII em jogadores adolescentes de futebol. Para decisões de planejamento de treinamento, sugere-se uma abordagem mais

individualizada, focada nas capacidades físicas atuais e no progresso ao longo do tempo, independentemente do estágio maturacional.

Palavras-chave: treinamento, crescimento e desenvolvimento, adaptação fisiológica.

§Autor correspondente: Patrícia dos Santos Vigário – e-mail: patriciavigario@souunisuam.com.br

Treinamento físico durante a pandemia (EES-046)

Freimar Ferreira Bispo¹

¹American World University.

Introdução: No final de 2019, um número significativo de pessoas foi diagnosticado com sintomas muito parecidos aos da pneumonia. Oportunamente, foi constatada a primeira morte por uma doença que, mais tarde, foi denominada como Coronavírus Disease 2019 – COVID-19, uma doença infecciosa provocada pelo Coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda Grave 2 (SARS-CoV-2). Pesquisas verificaram que a higidez das pessoas, antes de serem contaminadas pelo vírus, era um fator significativo para o sucesso das respostas ao tratamento.

Objetivo: Apresentar a relevância das atividades e exercícios físicos em circunstâncias de pandemia e de pós-pandemia da COVID-19, assim como na manutenção, recuperação e promoção da saúde física e emocional.

Métodos: Pesquisa bibliográfica, seguida de uma revisão narrativa dos resultados apresentados.

Resultados: Para a análise dos dados obtidos, o presente trabalho, é predominantemente bibliográfico, utilizando de documentação bibliográfica principal e recentemente publicada há menos de cinco anos, tais como: periódicos da biblioteca virtual da Universidade Federal de São Carlos, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); bem como de consultas a livros, artigos, monografias, revistas e publicações especializadas na área de saúde, educação física e de fisiologia clínica do exercício do Brasil e do Mundo.

Conclusão: Este estudo ressalta a importância da atividade física em períodos de pandemia e de pós-pandemia da COVID-19, a manutenção, recuperação e promoção da saúde física e emocional dos pacientes, bem como do profissional de Educação Física em determinar e controlar a intensidade das sessões de treinamento físico, do nível total de atividade física dos alunos.

Palavras-chave: treinamento físico, inovações tecnológicas, composição corporal, pandemia, mensurações.

§Autor correspondente: Freimar Ferreira Bispo – e-mail: freimarfb@hotmail.com

Uma Revisão de Literatura sobre a prática de Judô para pessoas com Deficiência Visual (EES-094)

Nathalia Christina Gonçalves Pereira Vieira de Oliveira¹; Arlindo Fernando Paiva de Carvalho Junior¹

¹Instituto Benjamin Constant.

Introdução: A conexão entre o judô e deficiência visual (DV) representa um relevante campo investigativo, visto que os princípios deste esporte favorece desenvolvimento físico e psicossocial de praticantes com DV¹, permitindo a transmissão de conhecimentos via experiências táteis e proprioceptivas². Incorporado ao programa paralímpico em 1988, consolidou-se como modalidade de expressiva representatividade brasileira.

Objetivo: Investigar as produções científicas publicadas sobre o judô para pessoas com deficiência visual.

Métodos: Pesquisa bibliográfica, de cunho qualitativo, delimitada à base de dados do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Foram realizadas buscas avançadas utilizando operador booleano “e”, relacionando a palavras-chave “judô” e com palavras do campo da DV (Deficiência Visual, Cego, Cegueira, Baixa Visão, Visão Subnormal, Visão Monocular, Amblíope, Deficiência Múltipla Sensorial Visual e Surdocegueira), totalizando 9 combinações e 9 buscas.

Resultados: 22 resultados iniciais utilizando-se a palavra-chave judô com as combinações do campo da DV. Após aplicar critérios de exclusão, foram selecionados 10 artigos, todos da combinação das palavras-chave “Judô” e “Deficiência Visual (DV)”. A produção científica encontrada nesta temática é predominantemente nacional e revisada por pares. O período de publicação estende-se de 2005 a 2024, com maior concentração entre 2015 e 2019. A categorização temática detectou focos em aspectos físicos/fisiológicos; pedagógicos; psicológicos; sociais; e o esporte paralímpico.

Conclusão: A produção científica sobre judô relacionado à DV, embora limitada, apresenta amplitude temática e qualidade metodológica. No Brasil, a predominância de estudos evidencia

campo emergente, possivelmente impulsionado pela notoriedade do país em competições nacionais, internacionais e paralímpicas.

Palavras-chave: judô, deficiência visual, paradesporto.

Referências

1. Vieira PR, Souza JCC. Judô paralímpico: manual de orientação para professores de educação física. *Rev Bras Cienc Mov.* 2016;24(3):135-143.
2. Gomes MS, Morato MP, Almeida JG. Judô paralímpico: comparações e reflexões sobre as realidades de diferentes países. *Rev Bras Cienc Esporte.* 2011;33(4):975-989.

§Autor correspondente: Nathalia Christina Gonçalves Pereira Vieira de Oliveira – e-mail: nathaliagn7@gmail.com

Utilização de redes neurais artificiais para classificação do lance livre realizado por atletas femininos de basquetebol a partir de variáveis biomecânicas (EES-079)

Ana Paula Xavier¹; Carla Patricia Guimarães²; Elen Rosa de Souza Viana³; Sônia Cavalcanti Corrêa²; Luciano Luporini Menegaldo¹

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro. ²Instituto Nacional de Tecnologia. ³Técnica da Seleção Brasileira Feminina Adulta 3x3 de Basquetebol.

Introdução: O lance livre é um dos fundamentos mais importantes do basquetebol, e ao aplicar Redes Neurais Artificiais (RNA) em suas variáveis biomecânicas contribui-se de forma inovadora com o melhor entendimento de seu gesto mecânico.

Objetivo: Comparar a predição da condição atleta Profissional e atleta de Categoria de Base nas variáveis biomecânicas do lance livre por meio dos algoritmos de RNA.

Métodos: Participaram 24 atletas femininas de basquetebol (15 Base e 9 Profissionais) que converteram um total de 70 lances livres capturados pelo sistema cinemático Optitrack (18 câmeras, 120hz, Visual 3D para processamento). Os modelos de RNA foram construídos no software R (variável desfecho predita: categoria das atletas. Variáveis independentes: flexão, extensão e amplitude de movimento das principais articulações). A avaliação do desempenho dos modelos foi realizada por meio de suas matrizes de confusão.

Resultados: O modelo SVM foi construído com pacote e1071, apresentou kernel radial, custo

1, 42 vetores de suporte e acurácia de 95%. O modelo NNET foi implementado com o pacote nnet e apresentou acurácia de 90%. Sua curva ROC foi usada para selecionar o modelo ideal, apresentou apenas 1 camada oculta em que foram observados 7 neurônios com critério de parada de 0,0001 e elencou a variável amplitude de movimento do punho esquerdo como a variável de maior nível de importância para classificação dos grupos.

Conclusão: Ambos os modelos apresentaram boa capacidade de classificação mesmo em conjunto de dados com poucas amostras, demonstrando a possibilidade de aplicação prática do uso das RNAs no basquetebol.

Palavras-chave: esportes em equipe, biomecânica, aprendizado de máquina, máquina de vetores de suporte.

§Autor correspondente: Ana Paula Xavier – e-mail: anapaulapxavier@peb.ufrj.br

Saúde e Capacitação Física do Combatente

A necessidade de testes físicos específicos para tarefas operacionais nos exércitos: Lições globais e a realidade do Exército Brasileiro (SCFC-003)

Marcos Vinícius Marques Loyola¹; Marcelle Agra de Freitas²

¹Escola de Comando e Estado Maior do Exército. ²Universidade Estadual do Pará.

Introdução: A eficiência de um exército depende, em grande parte, do preparo físico de seus soldados. Face ao desenvolvimento tecnológico, o contexto militar contemporâneo tem se transformado radicalmente e, na atualidade, as operações modernas exigem uma preparação física cuja avaliação parece demandar testes que considerem atributos que extrapolam aqueles incluídos nos testes tradicionais de aptidão física.

Objetivo: Buscou-se examinar o contexto da preparação física de forças terrestres e avaliar qualitativamente a necessidade do desenvolvimento de testes físicos específicos.

Métodos: Foi realizado uma revisão sistemática pelo método PRISMA.

Resultados: Inicialmente foram identificados 240 trabalhos e selecionado 234. Após leitura de título e resumo restaram 34 trabalhos elegíveis

e ao fim 16 trabalhos foram avaliados após atendimento aos critérios de inclusão e exclusão.

Conclusão: Na atualidade, as missões operativas são cada vez mais diversificadas, exigindo desde longas marchas com cargas pesadas até operações de infiltração em ambientes urbanos hostis. Esses cenários são comumente imprevisíveis requerendo uma combinação atributos físicos e mentais como força, resistência e agilidade, além de, principalmente, capacidade de operar sob estresse físico e mental extremos. A necessidade de revisar os testes físicos dos exércitos de modo a garantir que os soldados estejam devidamente preparados para as realidades do campo de batalha foi discutida.

Palavras-chave: militar, especificidade, treinamento físico.

§Autor correspondente: Marcos Vinícius Marques Loyola – e-mail: tenloyola.eb@gmail.com

Alterações na variabilidade da frequência cardíaca, inflamação de estresse oxidativo em policiais militares do sexo feminino com histórico familiar de hipertensão: impacto da atividade física (SCFC-024)

Fernanda Monma^{1,2}; Diego Ribeiro de Souza^{1,4}; Leonardo Thomaz da Costa^{1,4}; Júlio Cesar Tinti^{1,3}; Rodrigo da Silva David^{1,5}; Nicolas Falconi Pani^{1,4}; Antônio Viana Nascimento-Filho³; Fernando Alves Santa-Rosa¹; Kátia De Angelis^{2,3}

¹Escola de Educação Física da Polícia Militar do Estado de São Paulo. ²Universidade Nove de Julho. ³Universidade Federal de São Paulo. ⁴Universidade Cruzeiro do Sul. ⁵Universidade de São Paulo.

Introdução: As doenças cardiovasculares (DCV) são a principal causa de morte no mundo, com a hipertensão arterial sistêmica (HAS) desempenhando papel central. A HAS associa-se à disfunção autonômica, inflamação e estresse oxidativo (EO). Policiais, masculino, apresentam mortalidade por DCV de 2 a 3,5 vezes superior à da população geral¹. No Brasil, mulheres exibem altas taxas de HAS e mortalidade por DCV, mas faltam dados sobre policiais femininas.

Objetivo: Investigar a variabilidade da frequência cardíaca (VFC), inflamação e EO em policiais com histórico familiar positivo de HAS (HFP), comparando-as ao grupo com histórico negativo (HFN), considerando o impacto da atividade física.

Métodos: Participaram 72 policiais militares mulheres, divididas em HFP (n=45) e HFN (n=27). Foram aplicados questionários de

atividade física e psicológicos, além de realizadas medidas antropométricas, hemodinâmicas, VFC e dosagens de mediadores inflamatórios e de EO.

Resultados: O HFP apresentou maior PAD (72,96±5,89 vs 68,51±7,69 mmHg) e FC (70,70±8,94 vs 64,99±7,61 bpm), menor variabilidade total e modulação parassimpática e maior balanço simpato-vagal (LF/HF: 1,65 (0,31-4,55) vs. 0,86 (0,24-4,75) e SD2/SD1: 1,9 (1,2-3,5) vs. 1,5 (1,0-2,8)). O HFP apresentou redução de IL-10 e aumento de TNF-alfa, aumento de H2O2, NADPH e lipoperoxidação. No HFP, houve correlação entre RMSSD e LF/HF; LF/HF com IL6/IL-10 e TNF-alfa/IL-10; razão IL6/IL-10 com TBARS; LF/HF e tempo de atividade física; RMSSD com tempo de atividade física e tempo sentado por dia.

Conclusão: O HFP está relacionado a disfunções neuroinflamatórias e EO precoces. A atividade física pode atenuar esses prejuízos e reduzir o risco para HAS.

Palavras-chave: militar, hipertensão, mulheres, inflamação.

Referências

1. Merino PS. Mortalidade em efetivos da Polícia Militar do Estado de São Paulo [dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2010.

§Autor correspondente: Fernanda Monma – e-mail: monma@policiamilitar.sp.gov.br

Aumento do desempenho em componentes da função executiva é semelhante entre homens e mulheres após o Curso de Formação de Soldados Fuzileiros Navais (SCFC-042)

Bruno Ferreira Viana^{1,2}; Guillermo Brito Portugal^{1,2}; Priscila dos Santos Bunn^{1,2}; Valéria Souza Faria¹; Rennan Rodrigues de Souza Melo²; Leonardo Mendes Leal¹

¹Laboratório de Pesquisa em Ciências do Exercício e Performance, Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes. ²Programa de Pós Graduação em Desempenho Humano Operacional, Universidade da Força Aérea.

Introdução: A atividade operacional relaciona-se com tarefas de armazenamento, reconhecimento e manipulação da informação. Assim, entender como componentes da função executiva (FExec), associadas a tomada de decisão, memória de trabalho, controle inibitório e flexibilidade cognitiva, permitem o avanço da

neurociência do combate.

Objetivo: Investigar a influência do curso de formação de soldados fuzileiros navais (C-FSD-FN) sobre a FExec.

Métodos: Quatorze homens (19±1,0anos, 71,57±8,61kg, 1,76±0,06m) e quatorze mulheres (19±0,5anos, 62,36±10,26kg, 1,63±0,05m), alunos do C-FSD-FN realizaram uma versão computadorizada do Stroop Test (ST) (NovakSportSci)¹ para medir a FExec com formato incongruente e vermelho confundido onde o estímulo é uma palavra com uma cor aleatória ao centro e abaixo quatro opções de palavras que os participantes foram instruídos a selecionar a referente a cor de preenchimento da palavra central (PCent). Quando estímulo confundido, a PCent preenchida em vermelho, o participante selecionaria a opção equivalente a palavra escrita. O teste durou 300 segundos e os participantes eram instruídos a responder o mais rápido possível buscando alto número de acertos e um novo estímulo aparecia assim que o anterior era respondido. Nenhum feedback sobre o desempenho foi fornecido. A pontuação total, tempo de resposta e tempo de ponto foram usadas para análise. A comparação dos fatores momento e grupo, foi feita por uma Anova de medidas repetidas com dois fatores (alfa=5%).

Resultados: Nas variáveis avaliadas, não foi detectada interação ($p>0,05$) e nem efeito para o grupo ($p>0,05$), mas sim para o momento ($p<0,05$).

Conclusão: O C-FSD-FN influenciou o aumento das variáveis avaliadas independente do sexo.

Palavras-chave: Função executiva, Desempenho humano Operacional, Stroop teste.

Referências

1. Scarpina F, Tagini S. The Stroop Color and Word Test. *Front Psychol.* 2017 Apr 12;8:557. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00557. PMID: 28446889; PMCID: PMC5388755.

§Autor correspondente: Bruno Ferreira Viana – email – bferreiraviana@gmail.com

Avaliação Cinemática do tornozelo durante a marcha com coturno de placa de carbono: um estudo preliminar (SCFC-011)

Gabriel Dutra Lima Costa¹; Rudnei Palhano²; Luciano Menegaldo³; Adriane Mara de Souza Muniz^{1,3}

¹Escola de Educação Física do Exército, ²Instituto de Tecnologia do Couro Calçados e Afins (IBTEC), ³Programa

de Engenharia Biomédica (COPPE/UFRJ).

Introdução: O coturno com placa de carbono foi recentemente avaliado quanto à sua influência no consumo energético¹. Contudo, os efeitos biomecânicos ainda não foram explorados.

Objetivo: Analisar a cinemática do tornozelo durante o uso do coturno com placa de carbono.

Métodos: Foram avaliados 10 militares do sexo masculino (27,4 ± 5,3 anos; 78,3 ± 10,2 kg; 177,5 ± 4,8 cm). A marcha foi analisada utilizando oito câmeras infravermelhas (Vicon, EUA) As avaliações foram conduzidas em duas condições: utilizando o coturno de poliuretano sem placa de carbono (PUSP) e o coturno com placa de carbono (PUCP). Cada voluntário realizou dez tentativas com cada calçado, em ordem aleatória. O pico de dorsiflexão do tornozelo durante a fase de apoio foi medido. Os dados foram comparados através de teste t pareado.

Resultados: O pico de dorsiflexão foi menor com coturno com placa de carbono (17,3° ± 2,4) comparado a marcha com o coturno sem placa (17,9° ± 2,7). A comparação entre as condições não foi estatisticamente significativa ($p = 0,08$; $d = 0,23$), possivelmente devido ao baixo tamanho do efeito e ao tamanho amostral reduzido.

Conclusão: Mesmo sem diferença estatística, os achados preliminares, apontam para uma redução no pico de dorsiflexão durante a marcha com o uso do coturno com placa de carbono. Essa diminuição pode indicar uma adaptação biomecânica, em consonância com os achados prévios de redução no consumo energético [1]. Assim, destaca-se a necessidade de ampliar o número de participantes para confirmar esses achados.

Palavras-chave: análise da marcha, placa de carbono, calçados militares.

Referências

1. Alves Rodrigues et al. Análise do custo energético da marcha em militares utilizando coturno com e sem placa de carbono no solado: resultados preliminares. Anais do VIII Encontro Nacional de Engenharia Biomecânica, 2024.

§Autor correspondente: Gabriel Dutra Lima Costa - e-mail: gabriel40costa1@gmail.com

Avaliação da obesidade central, nível de atividade física e sintomas de risco para saúde mental de militares da Academia da Força Aérea (SCFC-031)

Diego Almeida Teixeira de Souza¹; Luciana Silva¹

¹Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica.

Introdução: As condições biopsicossociais dos militares precisam estar ajustadas para manutenção e otimização das suas capacidades operacionais.

Objetivo: Investigar a obesidade central, saúde mental e nível de atividade física de militares da Academia da Força Aérea.

Métodos: Estudo exploratório, observacional, transversal. Dados dos instrutores de voo da Academia da Força Aérea foram obtidos por questionário eletrônico (abril e maio de 2025). A população de 116 aviadores e a amostra final foi 75. A obesidade foi diagnosticada a partir da Circunferência da cintura (CC) > 99 cm (NSCA 54-1, avaliação do OIC). Foi questionado tempo e intensidade de atividade física semanal. Usou-se o Patient Health Questionnaire-2 (PHQ2) para rastreamento de sintomas mentais (score da soma de duas questões, com valor > 3 = risco). Os dados foram descritos por frequência e foi realizada a correlação de Spearman entre a soma dos escores do PHQ-2 e a circunferência da cintura, com significância estatística estabelecida de $p < 0,05$.

Resultados: Todos os avaliados eram do sexo masculino. Entre eles, 12% apresentaram circunferência da cintura superior a 99 cm, 41,3% eram insuficientemente ativos e 16% atingiram a pontuação de risco para diagnóstico de ansiedade e depressão. Observou-se uma correlação positiva entre a soma do escore do PHQ-2 e a circunferência da cintura ($r = 0,227$; $p = 0,05$).

Conclusão: Os militares da AFA apresentam baixo índice de obesidade; contudo, observa-se uma elevada proporção de indivíduos insuficientemente ativos, com alerta para presença de sintomas relacionados à saúde mental e indícios de correlação com aumento da circunferência da cintura.

Palavras-chave: obesidade central, atividade física, saúde mental.

§Autor correspondente: Diego Almeida Teixeira de Souza – e-mail: ditex85@gmail.com

Avaliação longitudinal (256 dias) dos riscos de rabdomiólise por esforço e lesão renal aguda em militares finalistas do curso Comandos Anfíbios da Marinha do Brasil (SCFC-006)

Ramom Moraes¹; Andreia Carneiro²; Thalita Ponce¹; Cintia Verdan Lucena¹; Diego Viana Gomes¹

¹Escola de Educação Física e Desportos (EEFD – UFRJ).

²Centro Tecnológico do Corpo de Fuzileiros Navais; CTCFN

- Marinha do Brasil).

Introdução: O Curso Comandos Anfíbios (COMANF) forma tropas de elite da Marinha do Brasil com treinamentos físicos-operacionais intensos, prolongados e sob alto estresse, preparando militares para situações de combate. Tais condições elevam o risco de rabdomiólise por esforço (RE) e lesão renal aguda (LRA).

Objetivo: Avaliar o risco de RE e LRA durante missões em diferentes biomas e climas.

Métodos: Participaram todos os finalistas do COMANF 2019 ($n=5$), com idade de 28 [25–32] anos e peso de 81 [61–84] kg. Foram realizadas 9 coletas sanguíneas: na matrícula, após seis missões (Treino Introdutório, Tropical, Frio, Floresta, Semiárido e Altitudes), incluindo uma marcha de 40 km ao final dos 256 dias. Dosaram-se CK, creatinina e Taxa de filtração glomerular.

Resultados: Houve RE nas missões Tropical (CK 3156 [2397–4804]), Frio (CK 1058 [338–1500]), Semiárida (CK 1589 [457–2405]) e Altitudes (CK 1536 [832–4300]). Após a marcha de 40 km, observou-se pico de CK (9720 [7956–83969]) com risco aumentado de LRA, revertido após hidratação adequada.

Conclusão: O acompanhamento bioquímico durante as missões possibilitou hidratação adequada nas missões que demandam maior desgaste físico, como nas missões em bioma Tropical e Altitude, em especial, após a marcha de 40km na areia.

Palavras-chave: Rabdomiólise por esforço; lesão renal aguda; saúde do militar; biomarcadores; creatinaquinase.

§Autor correspondente: Ramon Moraes Rocha – e-mail: moraes.in20@gmail.com

Biomarcadores de dano muscular e metabólico em militares submetidos a uma sessão de combate corpo a corpo (SCFC-008)

Marcio Antonio de Barros Sena¹; Paula Fernandez Ferreira¹; Michel Moraes Gonçalves⁴; Marcos Dias Pereira³; Filipe Alves Farias²; Douglas Castro²; Danielli Braga de Mello²

¹Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército.

²Escola de Educação Física do Exército. ³Departamento de Bioquímica, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro. ⁴Centro de Capacitação Física do Exército.

Introdução: O combate corpo a corpo (CCC) tem por finalidade capacitar o militar a defender-se contra agressões, com ou sem armas, aumentando o poder de combatividade, rapidez e seus reflexos. No entanto, essa prática pode

induzir danos musculares, alterações fisiológicas e lesões.

Objetivo: Verificar os efeitos de uma sessão de CCC sobre biomarcadores de dano muscular e metabólico em militares do Exército Brasileiro (EB).

Métodos: Pesquisa transversal com 20 militares do sexo masculino (21 a 30 anos), aptos para o serviço no EB. A coleta sanguínea foi realizada antes (T0) e após (T1) uma sessão de CCC utilizando golpes traumáticos de soco. Foram realizados 3 rounds de 2 min com intervalo de 2 min, em dupla: um atacando e o outro defendendo. Após os 3 rounds trocava o ataque e defesa. Foram avaliados os biomarcadores creatina quinase (CK), lactato desidrogenase (LDH) e lactato sanguíneo (Lac). Para o tratamento dos dados foram utilizadas técnicas de estatística descritiva (média \pm desvio-padrão) e para comparação entre os momentos foi utilizado o teste t de Student pareado ($p \leq 0,05$).

Resultados: Observou-se um aumento significativo em todos os biomarcadores do estudo: CK ($\Delta\% = 11,0$; $p = 0,001$), LDH ($\Delta\% = 14,4$; $p = 0,001$) e Lac ($\Delta\% = 287,4$; $p = 0,001$).

Conclusão: Uma única sessão de CCC foi capaz de induzir respostas compatíveis com dano muscular e estresse metabólico. Esses achados ressaltam a importância do monitoramento fisiológico na prescrição e no planejamento do CCC, especialmente em contextos operacionais, visando otimizar o desempenho e reduzir o risco de lesões.

Palavras-chave: lutas, percussão, soldados, bioquímica do esporte.

§Autor correspondente: Marcio Antonio de Barros Sena – e-mail: mabsmarcio@gmail.com

Capacidade Cardiorrespiratória em Soldados da Polícia Militar com Diferentes Perfis de Gordura Corporal: Um Estudo Comparativo (SCFC-026)

Lucas Podavin Schiavolin¹; João Paulo Alves de Freitas^{1,2}; Fernanda Monma^{1,3}; Leonardo Thomaz da Costa^{1,2}; Júlio Cesar Tinti^{1,2}; Rodrigo da Silva David^{1,4}; Leonardo Thomaz da Costa^{1,2}; Nicolas Falconi Pani^{1,2}; Fernando Alves Santa Rosa¹; Rui Curi²; Diego Ribeiro e Souza^{1,2}

¹Escola de Educação Física da Polícia Militar do Estado de São Paulo. ²Universidade Cruzeiro do Sul. ³Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Ciências da Saúde, Universidade Cruzeiro do Sul; ⁴Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ciências da Reabilitação Universidade Nove de Julho; ⁴Escola de Educação Física e esportes da

Universidade de São Paulo.

Introdução: A fase inicial da carreira policial representa um momento crítico para a identificação de riscos cardiometabólicos e para a implementação de ações preventivas.

Objetivo: Identificar perfil da capacidade cardiorrespiratória e sua associação com a composição corporal de soldados da Polícia Militar no início de carreira.

Métodos: Participaram 54 soldados, sexo masculino (18 a 32 anos). Foram realizadas avaliações de composição corporal (bioimpedância) e teste ergoespirométrico para mensuração direta do consumo máximo de oxigênio ($VO_2^{Máx}$), quociente respiratório e frequência cardíaca máxima. Os participantes foram divididos em dois grupos, de acordo com o percentual de gordura corporal: abaixo e acima de 20%. Foram utilizados testes t de Student e correlação de Spearman ($p < 0,05$).

Resultados: A média do $VO_2^{Máx}$ foi de $42,02 \pm 3,94$ ml/kg/min, com 41,2% dos soldados classificados com sobrepeso. O grupo com gordura corporal $>20\%$ apresentou maior VO_2 em litros por minuto ($3,38 \pm 0,4$ vs. $3,03 \pm 0,4$; $p < 0,001$), apesar de possuir menor $VO_2^{Máx}$ relativo ao peso corporal ($41,3$ vs. $42,6$ ml/kg/min; $p = 0,255$). Diferenças significativas entre os grupos foram observadas para massa corporal (+14,2%), massa gorda absoluta (+60,6%), percentual de gordura (+43,1%) e IMC (+14,7%). Correlações negativas foram identificadas entre $VO_2^{Máx}$ relativo e idade ($r = -0,388$; $p = 0,005$) e IMC ($r = -0,344$; $p = 0,013$), e positivas entre VO_2 em l/min e variáveis como peso ($r = 0,802$; $p < 0,001$), altura ($r = 0,542$; $p < 0,001$), percentual de gordura ($r = 0,512$; $p < 0,001$) e massa magra ($r = 0,736$; $p < 0,001$).

Conclusão: Os soldados apresentaram capacidade cardiorrespiratória média e tendência a indicadores de saúde preocupantes já no início da carreira, especialmente relacionados ao excesso de peso e gordura corporal.

Palavras-chave: Aptidão cardiorrespiratória. Aptidão física, Polícia Militar, VO_2 Máximo.

§Autor correspondente: João Paulo Freitas – e-mail: joaopaulo.freitas@icloud.com

Características do condicionamento físico de militares em fase prévia à atuação no continente Antártico (SCFC-030)

Igor Felipe Menezes de Almeida¹; Leonardo Mendes Leal de Souza¹; Tatiane Domingos Vieira¹; Guillermo Brito Portugal^{1,2}; Priscila dos

Santos Bunn^{1,3}; Bruno Ferreira Viana^{1,3}; Valéria Cristina de Faria¹

¹Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes.

²Universidade do Estado do Rio de Janeiro. ³Universidade da Força Aérea.

Introdução: A Antártica é um continente que se caracteriza por condições ambientais extremamente inóspitas. Anualmente, militares da Marinha do Brasil são destacados para atuar durante 13 meses na gestão da Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF). A permanência por um longo período em um ambiente isolado, confinado e extremo (ICE) pode gerar efeitos adversos sobre as capacidades físicas desses militares e comprometer o desempenho de suas funções operacionais.

Objetivo: Apresentar o perfil do nível de condicionamento físico dos militares pré-embarque para a Antártica.

Métodos: 8 militares (7 homens e 1 mulher), com idade entre 38 e 45 anos, selecionados para o próximo contingente da EACF realizaram os seguintes testes: 1) Antropometria (massa corporal total, estatura, percentual de gordura); 2) Avaliação Cardiorrespiratória (Corrida de 2400m (Cooper) e Natação de 50 m); 3) Força (preensão manual, barra fixa, abdominal, levantamento terra isométrico, 50m de arrasto de feridos¹ e transporte de cunhete²); 4) Potência (salto vertical) e 5) Flexibilidade.

Resultados: A média e desvio padrão das variáveis investigadas foram: massa corporal total (87,4±8,9kg), estatura (1,77±2,3m), percentual de gordura (24,5±4,7%), 2400m (12'34"±1'34"), natação (48" ±10"), preensão manual (53±11,1kgf), barra fixa (6±5reps), abdominal (29±6reps), levantamento terra isométrico (153±23kgf), arrasto de feridos 50m (1'19"±0'21"), transporte de cunhete (44±3reps), salto vertical (28±5cm) e banco de Wells (26±7cm).

Conclusão: A partir da caracterização do perfil físico apresentado foi possível identificar como esses militares se encontram fisicamente. Desta forma, será possível avaliar o impacto do ambiente antártico nas variáveis de condicionamento físico estudadas.

Palavras-chave: antártica, condicionamento físico humano, saúde militar.

§Autor correspondente: Valéria Cristina de Faria – e-mail: valeriaefufv@yahoo.com.br

Comparação de variáveis biomecânicas de alunos militares estudantes de educação física com e sem lesão musculoesquelética ao longo do curso (SCFC-010)

Luís Enrique Mendes e Silva¹; Rodrigo Bender Martins¹; Pablo Fainer Nunes de Oliveira Lima¹; Rafael Chieza¹; Adriane Mara de Souza Muniz¹

¹Escola de Educação Física do Exército

Introdução: A atividade física regular é responsável por diversos benefícios à saúde, no entanto a falta de condicionamento e realização inadequada de exercícios físicos pode levar ao desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas. Militares estudantes de educação física estão sujeitos ao desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas, devido ao excesso de atividades.

Objetivo: O objetivo do estudo foi comparar variáveis biomecânicas no início do curso entre os alunos que apresentaram lesões ao longo do curso, com estudantes que não apresentaram.

Métodos: O estudo é do tipo coorte com 55 militares. As variáveis biomecânicas de salto vertical e teste de 1 repetição máxima (1RM) de agachamento foram coletadas no primeiro mês de curso e um questionário a cada bimestre para avaliar a incidência de lesões musculoesqueléticas em membros inferiores. Ao final, os participantes foram divididos no grupo com lesão durante o curso (GCL) e os que não se lesionaram (GSL). As comparações das variáveis biomecânicas foram realizadas com os testes t para amostras independentes. O software estatístico usado foi o Jasp versão 0.19.3.

Resultados: O GCL (n=36; 65% da amostra) apresentou menor força muscular relativa (GSL=1,62±0,25; GCL=1,48±0,21; p=0,036; d=0,61), sem diferença estatística nas variáveis de salto vertical.

Conclusão: Ao longo do curso, observou-se que 65% dos participantes apresentaram ao menos uma lesão musculoesquelética. Militares que se lesionaram apresentam menor força muscular relativa comparado àqueles que não se lesionaram, apontando para uma necessidade de treinamento de força para possível prevenção de lesões.

Palavras-chave: força muscular; lesão musculoesquelética; membros inferiores; potência muscular.

§Autor correspondente: Luís Enrique Mendes e Silva – e-mail: lemes2602@hotmail.com

Comparação do desempenho físico entre cadetes dos cursos de Aviação, Intendência e Infantaria (SCFC-033)

Josária Ferraz Amaral¹; Marcus Vinicius da Silva¹; Daniel Simões da Veiga¹

¹Grupo de estudos e pesquisa em treinamento esportivo e treinamento profissional militar - Academia da Força Aérea.

Introdução: A Academia da Força Aérea adota programas de treinamento sistemático e avaliações periódicas de aptidão física para assegurar a preparação adequada dos cadetes dos cursos de Aviação, Intendência e Infantaria^{1,2}.

Objetivo: Comparar o desempenho físico de cadetes, de ambos os sexos, dos três cursos, por meio de testes padronizados.

Métodos: Participaram 553 cadetes ($21,3 \pm 1,6$ anos), sendo 462 homens e 91 mulheres, dos cursos de Aviação ($n = 352$), Intendência ($n = 118$) e Infantaria ($n = 82$). Foram aplicados testes de flexão e extensão dos cotovelos, flexão de tronco (abdominal) e corrida de 12 minutos. As repetições foram contabilizadas em um minuto, e a distância percorrida registrada em metros. Os dados foram analisados por ANOVA multivariada e teste post hoc de Tukey.

Resultados: Observou-se efeito significativo do curso nas flexões e extensões de cotovelos ($p = 0,03$) e efeito limítrofe na corrida ($p = 0,05$). A Intendência apresentou desempenho inferior nas flexões ($53,6 \pm 9,7$ repetições) em relação à Aviação ($57,8 \pm 8,4$ repetições) e à Infantaria ($59,7 \pm 10,8$ repetições). Na corrida, também obteve menor média ($2699,0 \pm 276,7$ m), comparada à Aviação ($2869,5 \pm 343,4$ m) e à Infantaria ($2867,3 \pm 191,4$ m). Na flexão de tronco, não houve diferença significativa ($p = 0,44$) entre os cursos. Não houve interação significativa entre sexo e curso.

Conclusão: O desempenho físico dos cadetes variou conforme o curso, especialmente nas flexões e na corrida, sem influência do sexo. Os resultados indicam que as demandas de cada curso afetam o desempenho, ressaltando a necessidade de treinamentos específicos para cada grupo.

Palavras-chave: militares, aptidão física, testes de esforço.

Referências

1. Brasil. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Educação Física e Desportos. NSCA 54-3: Teste de Avaliação do Condicionamento Físico no Comando da Aeronáutica. Brasília: Comando da Aeronáutica, 2024.
2. Brasil. Ministério da Defesa. Comando da

Aeronáutica. Educação Física e Desportos. NSCA 54-5: Treinamento Físico Militar no Comando da Aeronáutica. Brasília: Comando da Aeronáutica, 2023.

§Autora correspondente: Josária Ferraz Amaral - e-mail: josariaamaraljfa@fab.mil.br

Correlação entre indicadores antropométricos de risco cardiovascular e desempenho físico em militares do Exército Brasileiro (SCFC-037)

Marcio Antonio de Barros Sena¹; Paula Fernandez Ferreira¹; Samir Ezequiel da Rosa⁴; Aline Tito Barbosa Silva¹; Rodrigo Bandeira Silva¹; Marcos Dias Pereira²; Flávia da Consolação Dias da Silva¹; Danielli Braga de Mello³

¹Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército; ²Departamento de Bioquímica, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro; ³Escola de Educação Física do Exército; ⁴Centro de Capacitação Física do Exército.

Introdução: A aptidão física é fundamental para a prontidão operacional militar, enquanto indicadores antropométricos auxiliam na identificação de riscos cardiometabólicos (RC). Compreender a relação entre composição corporal e desempenho físico pode otimizar estratégias de treinamento e prevenção.

Objetivo: Investigar a correlação entre indicadores antropométricos de risco cardiovascular e a aptidão cardiorrespiratória (AC) em militares do Exército Brasileiro.

Métodos: Estudo transversal com 344 militares, alunos de uma escola de especialização, sexo masculino ($32,0 \pm 1,4$ anos). Os parâmetros antropométricos avaliados foram o percentual de gordura corporal (%GC), as relações cintura-quadril (RCQ) e cintura estatura (RCE); os índices de massa corporal (IMC), adiposidade corporal (IAC) e conicidade (IC). A AC foi obtida no Teste de Aptidão Física. Para análise dos dados, estatística descritiva (média, desvio padrão e distribuição de frequência (%)) e estatística inferencial (a correlação de Pearson ($p \leq 0,05$)).

Resultados: Foram observadas correlações significativas negativa e moderada entre AC X GC ($r = -0,5$; $p=0,001$), AC X RCE ($r = -0,5$; $p=0,001$), AC X IAC ($r = -0,4$; $p=0,001$) e AC X IMC ($r = -0,4$; $p=0,001$); e correlação fraca entre AC X RCQ ($r = -0,2$; $p=0,001$) e AC X IC ($r = -0,3$; $p=0,001$). Os indivíduos que apresentaram RC foram: %GC= 32,0% (110), RCQ=10,7% (37), RCE= 37,0% (110), IC= 5,5,0% (19), IAC= 55,0% (189) e IMC= 68,3,0% (235).

Conclusão: O estudo evidenciou, que os parâmetros utilizados podem ser empregados no monitoramento e prevenção de risco cardiovascular, bem como uma rotina de prática de exercício físico parece exercer efeito protetivo contra este dano.

Palavras-chave: risco cardiovascular; parâmetros antropométricos; doenças crônicas; militares.

§Autor correspondente: Marcio Antonio de Barros Sena – e-mail: mabsmarcio@gmail.com

Correlação entre o perímetro da cintura e a aptidão cardiorrespiratória de jovens militares da Força Aérea Brasileira (SCFC-034)

Antônio Claudino Silva Junior^{1,2}; Tarlice Nascimento Peixoto Guimarães^{1,2}; Alisson Gomes da Silva³; Danielle Cristina Guimarães da Silva⁴; Leonice Aparecida Doimo²; Fabrícia Geralda Ferreira^{1,2}

¹Escola Preparatória de Cadetes do Ar. ²Programa de Pós-Graduação em Desempenho Humano Operacional-PPGDHO-UNIFA. ³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus Carmo de Minas. ⁴Escola de Nutrição - Universidade Federal de Ouro Preto.

Introdução: A medida do perímetro da cintura (PC) foi recentemente incorporada ao Teste de Avaliação do Condicionamento Físico (TACF) da Força Aérea Brasileira (FAB), devido à sua relação com a síndrome metabólica observada em militares adultos. Contudo, essa associação não foi observada em jovens das Escolas de Formação, como a Escola Preparatória de Cadetes do Ar (EPCAR). Considerando que o PC continua sendo utilizado como parâmetro de avaliação nesse público, torna-se relevante investigar sua relação com outros indicadores de saúde, a fim de subsidiar decisões quanto à sua permanência na avaliação de adolescentes.

Objetivo: Avaliar o grau de correlação entre o PC e a aptidão cardiorrespiratória de jovens militares da FAB.

Métodos: Duzentos e sessenta militares da EPCAR (206 homens, 18,0±1,1 anos e 54 mulheres, 17,9±1,1 anos) tiveram o PC mensurado no ponto de menor circunferência e a aptidão cardiorrespiratória avaliada pelo teste de corrida de 12 minutos de Cooper. Para análise dos dados utilizou-se correlação de Spearman e os critérios de Margotto¹ para classificar a força da correlação. Foram considerados como significativos os valores de $p < 0,05$.

Resultados: Observou-se correlação

significativa inversa fraca ($r=-0,20$; $p<0,0049$) entre PC e a aptidão cardiorrespiratória nos homens, e moderada ($r=-0,42$; $p<0,0015$) nas mulheres.

Conclusão: A relação do PC com a aptidão cardiorrespiratória nos alunos da EPCAR é limitada, especialmente entre os homens. Sugere-se a realização de estudos adicionais explorando outros fatores que possam estar relacionados ao PC e assim verificar a plausibilidade da manutenção deste parâmetro no TACF.

Palavras-chave: antropometria, obesidade abdominal, saúde militar, Forças Armadas.

Referências

1. Margoto PR. Estatística computacional. Uso do SPSS (statistical package for the social science): o essencial. Caxias do Sul: Escola Superior de Ciências da Saúde, 2012.

§Autor correspondente: Antônio Claudino Silva Junior – e-mail: claudinoacsj@gmail.com

Desempenho na marcha com carga e aptidão física em militares do sexo feminino: uma análise de cluster e de componentes principais (SCFC-028)

Priscila dos Santos Bunn¹; Gabriel Pinto Neves Ângelo da Rocha^{1,2}; Geovane Santos Boaventura^{1,3}; Leonardo Mendes Leal de Souza¹; Valéria Cristina de Faria¹; Guillermo Brito Portugal^{1,4}; Bruno Ferreira Viana^{1,2}

¹Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes. ²Universidade da Força Aérea, ³Centro de Instrução Almirante Sylvio de Camargo, ⁴Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Introdução: Com o aumento da carga carregada e a inserção de mulheres em atividades operativas, é importante compreender fatores associados ao desempenho na marcha.

Objetivo: Identificar padrões de desempenho físico em militares do sexo feminino.

Métodos: Apreciado eticamente (CAAE: 84443224.8.0000.5256), com 120 militares do sexo feminino no Curso de Formação de Soldados Fuzileiros Navais da Marinha do Brasil. Verificou-se características físicas e resultados nos testes: marcha de 4 km com 15 kg; isometric mid-thigh pull (IMTP); isometria e barra fixa (IBF e BF); levantamento de caixa (LC); arrasto de trenó de 60 kg (AT); e supino YMCA. Utilizou-se análise hierárquica para sugerir os agrupamentos, seguida do método K-means para formar os clusters¹. A visualização dos agrupamentos foi

feita com a Análise de Componentes Principais (PCA), no Jamovi.

Resultados: O Cluster 1 (n=39) apresentou tempo intermediário na marcha (2.710±87s), maior IMC (25,4±2,38 kg/m²), maior %G (28,2±2,33%) e pior desempenho em IBF (14,3±7,66s) e BF (0,52±0,89 rep). O Cluster 2 (n=35) teve o pior tempo na marcha (2.736±123s), menor %G (22,1±2,55%) e desempenho fraco no levantamento de caixa (36,5±4,68 rep). O Cluster 3 (n=46) obteve o melhor tempo (2.567±121s), menor %G (23,1±2,48%), maior estatura (1,68±0,05 m) e melhores resultados em IMTP (106±19,4 kgf), LC (43,3±6,58 rep) e supino (48±33,5 rep). A PCA explicou 47,8% da variância e indicou associação negativa entre o tempo da marcha e %G/IMC, e positiva com força e resistência muscular.

Conclusão: O desempenho na marcha relacionou-se negativamente com %G e IMC, e positivamente com força e resistência muscular.

Palavras-chave: marcha, mulheres, militares, aptidão física.

Referências

1. Suyal M, Sharma S. A Review on Analysis of K-Means Clustering Machine Learning Algorithm based on Unsupervised Learning. *Journal of Artificial Intelligence and Systems*. 2024. 6: 85-95. DOI: 10.33969/AIS.2024060106.

§Autor correspondente: Priscila dos Santos Bunn – e-mail: priscila.bunn@marinha.mil.br

Diferenças quantitativas na ativação muscular durante o treinamento da AGSM em duas condições: com e sem voo simulado (SCFC-023)

Luís Celso Soares Campello Júnior¹; Matheus Oliveira Costa¹; André Brand Bezerra Coutinho^{1,2}

¹Universidade da Força Aérea ²Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Introdução: O Instituto de Medicina Aeroespacial da Força Aérea Brasileira, introduziu, recentemente, a eletromiografia com ferramenta de biofeedback para o treinamento da Anti-G Straining Maneuver (AGSM), a fim de aprimorar os padrões de contração muscular durante a AGSM. Contudo, os treinamentos ainda não consideram que, o piloto sempre executará a AGSM concomitantemente à outras tarefas que o voo exige e, essa divisão de tarefas pode influenciar diretamente na qualidade da AGSM

que, em última instância, pode afetar a segurança de voo.

Objetivo: O estudo buscou identificar diferenças nos níveis de ativação de músculos envolvidos na AGSM quando esta é executada dentro do simulador de voo nas condições: com voo simulado e; sem voo simulado.

Métodos: Onze cadetes participaram do estudo. Eletrodos bipolares de EMG foram posicionados em quatro músculos: oblíquo externo (OE), vasto medial (VM), bíceps femoral (BF) e gastrocnêmio medial (GM). Duas AGSM foram realizadas, com os voluntários no simulador de voo, nas condições: com e sem voo simulado. Após filtragem dos sinais a área sob a curva RMS normalizada (AUCn) foi calculada. Aplicou-se o teste de Wilcoxon para comparação das AUCn, obtidas nas duas condições.

Resultados: Os valores de mediana da AUCn apresentaram queda importante de 33% (VM), 48%(BF) e 30%(GM) quando a AGSM é realizada com voo simulado. Os testes de Wilcoxon apresentaram p-valores de: 0,004 (VM), 0,008(BF) e 0,005 (GM).

Conclusão: Os resultados indicam a necessidade do treinamento da AGSM durante o voo simulado para melhorar o controle motor dos membros inferiores, durante o voo.

Palavras-chave: anti-g straining maneuver, AGSM, eletromiografia.

§Autor correspondente: André Brand Bezerra Coutinho – e-mail: andrebrand1@hotmail.com

Efeito Agudo do Voo de Combate sobre a Variabilidade da Frequência Cardíaca de Pilotos da Força Aérea Brasileira (SCFC-036)

Raphael Coelho^{1,2}; Marcio Henriques Lima¹; Caio Ramado; Renato Massaferr¹; Paulo Farinatti¹; Grace Barros de Sá^{1,2}

¹Universidade do Estado do Rio de Janeiro (LABSAU-UERJ). ²Centro Universitário IBMR.

Introdução: Os pilotos de caça (PC) sofrem diversos fatores estressores. A Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) é um indicador do Controle Autonômico Cardiovascular (CAC), que pode refletir as adaptações psicofisiológicas agudas do Voo de Combate (VC).

Objetivo: Avaliar a VFC antes, durante e após as fases de um VC.

Métodos: 15 PC (34,25 ± 7,47 anos; IMC= 24,93 ± 1,07 kg/m²; 1491 ± 803 h/voo) realizaram um voo de caça (aeronave A-29 e Gripen) de ~1h, dividido em fases de decolagem (DEC), voo estável

(EST), picos de manobra (MAN) e aterrissagem (ATE). Os pilotos foram monitorados com o dispositivo multiparâmetros Equivital (ADinstruments, Australia) durante o voo e em repouso na posição supina nos momentos pré-voo (REP_PRE) e pós-voo (REP_POS). Foi aplicado o modelo de efeito misto (REML) e pos-hoc de Tukey ($p < 0,05$) em janelas de 5min dos intervalos RR (RRi) (GraphPad v8).

Resultados: Constaram-se diferenças entre os momentos ($p < 0,0001$). Não foram encontradas diferenças entre o repouso pré e pós-voo. As fases do voo provocaram redução do RRi, RMSSD e HFnu e aumento do LFnu e LF/HF, sendo: RR(ms) ($p < 0,001$): DEC (-245,5), EST (-210,8), MAN (-50,1), ATE (-195,0); RMSSD(ms) ($p < 0,05$): EST (-14,69), MAN (-16,14); LFnu ($p < 0,05$): DEC (19,96), EST (18,38), MAN (19,93), ATE (15,92); HFnu ($p < 0,01$): DEC (-20,48), EST (-18,57), MAN (-19,76), ATE (-17,86); LF/HF ($p < 0,05$): DEC (2,628), MAN (2,449).

Conclusão: A exposição ao voo provocou adaptações no CAC, notadamente na atividade simpática (LFnu), na atividade vagal (RMSSD, HFnu) e no balanço simpátovagal (LF/HF), revelando a aplicabilidade da VFC nesse contexto.

Palavras-chave: voo de caça, controle autônomo cardiovascular, sistema nervoso autônomo.

§Autor correspondente: Grace Barros de Sá – e-mail: gracebdesa@gmail.com

Efeito da idade no alcance de membros inferiores em militares, por meio do teste de equilíbrio Y (SCFC-025)

Lucas Vieira Coelho dos Santos^{1,2}; Leonardo Ribeiro Marques³; Luis Aureliano Imbiriba Silva³; Marcelo Pontes Nobre³; Míriam Raquel Meira Mainenti¹

¹Escola de Educação Física do Exército. ²Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. ³Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Introdução: Atividades militares como marchas e transporte de cargas exigem do combatente integridade osteomioarticular, especialmente dos membros inferiores. Lesões musculoesqueléticas por uso excessivo são comuns entre militares, afetando, principalmente, tornozelos, pés e joelhos, e gerando impacto operacional e econômico. O Y Balance Test Lower Quarter (YBT-LQ), que avalia o alcance de membros inferiores em três direções, tem sido utilizado para prever risco de lesões em membros inferiores. Baixo desempenho ou assimetrias neste teste estão associados a um risco aumentado.

Objetivo: Comparar os resultados do YBT-LQ entre dois grupos de militares do Exército Brasileiro, divididos por faixa etária: < 30 anos e ≥ 30 anos.

Métodos: Estudo transversal observacional com 47 militares do sexo masculino (18–40 anos), divididos em dois grupos: < 30 anos ($n=14$) e ≥ 30 anos ($n=33$). Após avaliação antropométrica, os participantes realizaram o YBT-LQ, com três repetições de familiarização e três tentativas válidas por direção e perna. As maiores distâncias foram normalizadas pelo comprimento do membro inferior e expressas em percentual. Foram analisados os alcances normalizados e a presença de assimetrias ≥ 4 cm. Utilizou-se os testes de Shapiro-Wilk, T de Student e Exato de Fisher ($\alpha=0,05$).

Resultados: Não houve diferença no resultado entre grupos para nenhum dos alcances normalizados. As assimetrias bilaterais na direção pósteromedial, porém, foram significativamente mais prevalentes no grupo ≥ 30 anos (48,5%) do que no grupo < 30 anos (14,3%; $p=0,047$).

Conclusão: A idade não influenciou significativamente nos resultados dos alcances normalizados no YBT-LQ, mas militares ≥ 30 anos apresentaram maior prevalência de assimetria bilateral na direção pósteromedial.

Palavras-chave: equilíbrio postural, lesão, pessoal do Exército.

§Autor correspondente: Lucas Vieira Coelho dos Santos – e-mail: lucasvcoelhos@gmail.com

Efeitos da compressão pneumática intermitente na recuperação muscular do atleta tático (SCFC-007)

Douglas Castro^{1,2}; Ronaldo Sampaio¹; Filipe Alves Farias^{1,2}; Manuel Coutinho³; Danielli Mello^{1,2}

¹Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx, EB, RJ, Brasil). ²Programa de Pós-graduação em Desempenho Humano Operacional, Universidade da Força Aérea (PPGDHO/ UniFA/ RJ/ Brasil). ³Escola de Educação Física e Desportos, Universidade Federal do Rio de Janeiro (EEFD, UFRJ, RJ, Brasil).

Introdução: Atletas táticos, como os militares, enfrentam rotineiramente situações de alto desgaste físico, o que gera alterações fisiológicas e bioquímicas que comprometem o desempenho e a prontidão operacional. A compressão pneumática intermitente (CPI) surge como alternativa promissora, porém há dúvidas sobre a pressão ideal.

Objetivo: Analisar o efeito da CPI na recuperação

muscular de militares após estresse físico induzido.

Métodos: Participaram 21 militares do Exército Brasileiro (18 a 24 anos), submetidos a uma marcha administrativa de 8 km com armamento e equipamento completo. Imediatamente após o esforço, foram avaliadas a saturação de oxigênio muscular (SmO_2) e a taxa de hemoglobina (THb) no músculo vasto lateral direito (D) e esquerdo (E) com o uso do Moxy SmO_2 Monitor®. Os participantes foram randomizados em dois grupos: CPI a 110 mmHg (REC A) e recuperação passiva (REC B), ambos por 15 minutos em posição sentada. Utilizou-se estatística descritiva e o teste t pareado ($p < 0,05$).

Resultados: No grupo REC A, observou-se aumento significativo de SmO_2 no vasto lateral E ($\Delta = +8,22 \pm 5,94$; $p = 0,003$) e D ($\Delta = +6,20 \pm 6,27$; $p < 0,001$), além da elevação de THb no vasto lateral E ($\Delta = +0,13 \pm 0,19$; $p = 0,002$). No grupo REC B, não houve alterações significativas nos parâmetros avaliados.

Conclusão: A CPI mostrou-se eficaz na melhora aguda da oxigenação muscular e perfusão sanguínea, demonstrando potencial como estratégia superior à recuperação passiva em cenários de recuperação imediata de militares após estresse físico.

Palavras-chave: Militares, Atleta Tático, Dispositivos de Compressão Pneumática Intermitente.

§Autor correspondente: Douglas de Castro Jacinto – e-mail: doug_castro04@hotmail.com

Efeitos de um treinamento específico de flexão na barra fixa em militares do sexo feminino (SCFC-009)

Milena Canestraro¹; José Mauro Malheiro Maia Junior¹.

¹Escola de Educação Física do Exército.

Introdução: No final da última década, as primeiras mulheres combatentes ingressaram no Exército Brasileiro, passando a executar a Flexão na Barra Fixa (FBF) para mensuração de força dos membros superiores. Os poucos estudos sobre o tema sugerem a dificuldade enfrentada pelas mulheres na realização deste exercício^{1,2}. Assim, esta pesquisa se justifica por contribuir para o incipiente conhecimento sobre o treinamento físico para mulheres militares combatentes.

Objetivo: O objetivo deste estudo foi verificar os efeitos de um treinamento específico de FBF no desempenho de militares do sexo feminino.

Métodos: A pesquisa foi um estudo original, com uma amostra de 26 mulheres militares

capazes de executar ao menos uma repetição da FBF. O estudo foi estruturado em quatro etapas. Inicialmente, foram realizadas orientações às participantes e a amostra foi caracterizada. Na segunda etapa, aplicou-se um teste inicial para determinar o número máximo de repetições do exercício. Em seguida, o protocolo de treinamento de seis semanas foi implementado. Por fim, procedeu-se a aplicação do teste final. Os dados foram comparados por meio do teste t de Student dependente.

Resultados: Observou-se diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$) na comparação entre o número de repetições máximas ($5,73 \pm 2,72$ para $6,89 \pm 2,83$), com tamanho de efeito grande ($d = 0,919$), sugerindo que o treinamento causa melhoria no desempenho da FBF.

Conclusão: O treinamento adaptado, baseado no manual de Treinamento Físico Militar do Exército Brasileiro, parece eficaz para aprimorar o desempenho de militares do sexo feminino na FBF.

Palavras-chave: treinamento resistido, força muscular, membros superiores.

Referências

1. De Oliveira RM, Neves EB, Da Rosa SE, et al. Effect of 6 Months of Physical Training on the Physical Fitness of Young Brazilian Army Cadets. *Healthcare (Basel)*. 2021. 25; 9(11): 1439. DOI: 10.3390/healthcare9111439.
2. Flanagan SP, Vanderburgh PM, Borchers SG, Kohstall CD. Training college-age women to perform the pull-up exercise. *Res Q Exerc Sport*. 2003. 74(1) :52-9. DOI: 10.1080/02701367.2003.10609064.

§Autor correspondente: Milena Canestraro – e-mail: milena.canestraro@gmail.com

Efeitos do turno de serviço sobre o tempo de reação em policiais militares da Radiopatrulha (SCFC-040)

Leonardo Thomaz da Costa^{1,2}; Júlio Cesar Tinti^{1,2}; Fernanda Monma^{1,3}; Rodrigo da Silva David^{1,4}; João Paulo Alves de Freitas^{1,2}; Nicolas Falconi Pani^{1,2}; Fernando Alves Santa Rosa¹; Diego Ribeiro de Souza^{1,2}

¹Escola de Educação Física da Polícia Militar do Estado de São Paulo; ²Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Ciências da Saúde, Universidade Cruzeiro do Sul; ³Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ciências da Reabilitação Universidade Nove de Julho; ⁴Escola de Educação Física e esportes da Universidade de São Paulo.

Introdução: O serviço operacional de policiamento impõe elevadas demandas físicas e cognitivas, agravadas pela redução do tempo de descanso e pela sobreposição de turnos. Esses fatores podem comprometer a vigilância e o desempenho psicomotor dos policiais, afetando sua prontidão para responder a estímulos visuais em situações críticas.

Objetivo: Investigar os efeitos agudos do turno de serviço sobre o tempo de reação psicomotora de policiais militares da radiopatrulha, considerando diferenças entre turnos diurnos e noturnos.

Métodos: Participaram 34 policiais militares do sexo masculino (idade média: 31,14 ± 4,93 anos), todos atuantes no radiopatrulhamento do centro de São Paulo. Durante três turnos consecutivos, foram realizadas avaliações físicas, hemodinâmicas e cognitivas antes e após o serviço. O tempo de reação (TR) foi mensurado pelo teste Psychomotor Vigilance Task (PVT), com duração de cinco minutos. As comparações pré e pós-turno utilizaram teste t pareado ($p < 0,05$).

Resultados: Observou-se aumento significativo no TR geral após o serviço (pré: 271,6 ms; pós: 291,5 ms; +7,3%, $p < 0,05$). No grupo diurno, o TR aumentou de 273,6 ms para 289,4 ms (+5,8%, $p < 0,05$), enquanto no noturno o aumento foi de 269,3 ms para 298,3 ms (+10,8%, $p < 0,001$). Os resultados indicam maior lentidão para responder a estímulos visuais ao final do turno.

Conclusão: O turno operacional prejudica o desempenho psicomotor dos policiais, com maior impacto nos turnos noturnos. Tais achados reforçam a importância de políticas institucionais voltadas à gestão das jornadas e ao descanso adequado da tropa.

Palavras-chave: militares, tempo de reação, vigilância.

§Autor correspondente: Leonardo Thomaz da Costa – e-mail: leothomazcosta@hotmail.com

Estrutura fatorial, validade de construto e confiabilidade interna da Escala Cognitiva de Regulação Emocional - Versão Curta para uma amostra de militares brasileiros (SCFC-004)

Ítalo Ferreira Gomes¹; Vanessa dos Santos Azevedo Ferreira^{2,3}; Angela Nogueira Neves^{3,4}

¹Força Aérea Brasileira. ²Centro de Instrução de Forças especiais. ³Universidade da Força Aérea (PPGDHO). ⁴Escola de Educação Física do Exército.

Introdução: Militares frequentemente enfrentam situações de alto estresse e alta

pressão que evocam emoções negativas, às vezes em cenários de risco de vida. A regulação emocional ajuda a controlar a impulsividade, melhorar a coesão social e de tarefas, aprimorar a liderança, preservar a empatia e aprimorar a consciência situacional.

Objetivo: realizar a validação psicométrica do CERQ-SF (Cognitive Emotion Regulation Questionnaire – Short Form) para militares.

Métodos: O estudo envolveu 337 militares que responderam ao CERQ-SF em ambiente virtual. A Análise Fatorial Confirmatória (AFC) foi conduzida usando o estimador Weighted Least Squares Mean and Variance Adjusted (WLSMV) para gerar evidências de validade de construto e confiabilidade interna. As análises foram realizadas usando o software MPLUS, com significância estatística de 5%.

Resultados: O modelo de segunda ordem demonstrou ajuste limítrofe, enquanto o modelo de primeira ordem mostrou ajuste satisfatório e foi adotado como modelo final. A confiabilidade interna foi adequada para quase todos os fatores, exceto para “colocar em perspectiva”, que foi limítrofe. Validades convergente e discriminante foram confirmadas para todos os fatores, exceto para “colocar em perspectiva”, que teve algumas limitações.

Conclusão: Os resultados forneceram evidências de validade e confiabilidade, apoiando o uso do instrumento para amostras militares no Brasil.

Palavras-chave: psicometria; Brasil; emoção

§Autor correspondente: Angela Nogueira Neves – e-mail: angellanneves@yahoo.com.br

Fatalidades em testes físicos de concursos policiais e militares: fatores de risco, evidências e políticas de prevenção (SCFC-029)

Mauricio de Souza Cupertino^{1,2}; Sabrina Graziani Veloso Dutra Malvar¹.

¹Escola de Educação Física e Desportos, Universidade Federal do Rio de Janeiro – EEF/UF RJ. ²Força Aérea Brasileira – FAB.

Introdução: Os Testes de Aptidão Física (TAFs) são etapas eliminatórias em concursos policiais e militares. Embora justificados pelas exigências operacionais, a segurança na realização dos testes tem sido bastante contestada diante dos crescentes eventos adversos que resultaram em mortes, o que implica a necessidade de regulamentações padronizadas em âmbito nacional.

Objetivo: Mapear fatalidades ocorridas em TAFs

de concursos policiais e militares, identificando as causas, fatores de risco e políticas de prevenção.

Métodos: Trata-se de estudo exploratório e descritivo com abordagem quali-quantitativa. Foram analisados 25 casos noticiados entre 2014 e 2024 e realizado cruzamentos descritivos para estratificação quanto à região, perfil dos candidatos e características das provas as variáveis sexo, região, causa da morte e instituição.

Resultados: Dentre os 25 casos de morte analisados, 84% eram homens e 54% tinham entre 25 e 30 anos, sendo 40% das causas por complicações cardiovasculares agudas, 16% causas metabólicas e 44% sem diagnóstico oficial. Os concursos da Polícia Militar concentraram 56% das ocorrências enquanto a Polícia Civil e Polícia Penal com 12% cada. Já o Exército Brasileiro e a Marinha do Brasil contabilizaram 8% cada e, por fim, o Corpo de Bombeiros Militar com 4%. Em termos regionais, o Nordeste apresentou 40% das ocorrências, seguido pelo Sudeste com 28%, Centro-Oeste com 20% e Norte com 12%, ressaltando-se ainda a ausência de registros na Força Aérea Brasileira.

Conclusão: Os resultados reforçam a necessidade de triagem médica rigorosa, padronização nacional e aplicação segura dos TAFs para reduzir riscos e proteger a integridade física dos candidatos.

Palavras-chave: testes de aptidão física; fatalidades; fatores de risco; concursos policiais e militares; políticas públicas.

§Autor correspondente: Mauricio de Souza Cupertino – e-mail: mauricio.cupertino@gmail.com

Hidratação de militares em marcha com carga: efeitos comparativos da água e da bebida da ração operacional na osmolaridade salivar (SCFC-039)

Gustavo Rodrigues Farias dos Santos¹; Danielli Braga de Mello^{1,2}; Gabriel Monte Braz¹; João Guilherme Kurt Nass¹; Gabriel Ferreira Lima¹; Douglas de Castro Jacinto^{1,2}; Filipe Alves Farias^{1,2}

¹Escola de Educação Física do Exército. ²Programa de Pós-graduação em Desempenho Humano Operacional, Universidade da Força Aérea (PPGDHO/UNIFA/RJ/Brasil)

Introdução: Exercícios intensos em ambientes quentes, como a marcha militar, impõem elevado estresse fisiológico, exigindo estratégias eficazes de hidratação. Uma hidratação adequada contribui para a recuperação ao repor líquidos e eletrólitos perdidos.

Objetivo: Comparar a resposta fisiológica de dois grupos de militares do Exército Brasileiro submetidos a diferentes protocolos de hidratação durante uma marcha em estresse térmico.

Métodos: Pesquisa transversal com 45 militares (19,2 ± 1,75 anos), divididos aleatoriamente em dois grupos: A (n=22 consumiram bebida da ração R2) e B (n=23 consumiram apenas água). A marcha teve constituição de 8 km com aclives, declives e carga de 12 kg, trajando uniforme padrão. Cada militar ingeriu 250 ml a cada 2 km, totalizando 1.000 ml. A osmolaridade salivar (mOsm/L) foi medida antes e após a marcha com o aparelho MX3 LAB Pro. Utilizou-se ANOVA mista (p < 0,05).

Resultados: Não foram identificadas diferenças significativas para o efeito principal de momento (p=0,973). Da mesma forma entre os grupos A e B (p=0,879), bem como para a interação entre o momento e o grupo (p=0,216). Observou-se uma tendência de aumento dos níveis de osmolaridade salivar do grupo A (57,05±24,01 para 62,73±27,56 mOsm/L) e diminuição do grupo B (63,87±25,24 para 57,87±29,35 mOsm/L).

Conclusão: A tendência indica uma possível melhor manutenção do estado de hidratação com o consumo exclusivo de água durante a marcha, quando comparado à ingestão da bebida da ração R2. Contudo, essa interpretação deve ser feita com cautela, considerando a variabilidade amostral e o tamanho da amostra.

Palavras-chave: Exercício Físico; Hidratação; Militares; Termorregulação; Desidratação.

§Autor correspondente: Gustavo Rodrigues Farias dos Santos – e-mail: gustavofarias2118@gmail.com

Identificação das Tarefas de Combate Fisicamente Exigentes para militares de infantaria do Corpo de Fuzileiros Navais do Brasil (SCFC-012)

Marcos Antônio de Souza Filho¹; Alexandre Ferfaglia Possebon¹; Vinícius de Oliveira Damasceno¹; Alexander Barreiros Cardoso Bomfim¹

¹Programa de Pós-Graduação em Desempenho Humano Operacional, Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Introdução: Avaliações físicas padronizadas, amplamente utilizadas, têm sido alvo de críticas por apresentarem limitações na mensuração da aptidão voltada a demandas operacionais¹. Tais testes podem não expressar ou expressar baixa correlação com capacidades físicas mais relevantes² para as Tarefas de Combate

Fisicamente Exigentes (TCFE), conjunto de técnicas, habilidades e desempenho específicos para cada função militar operacional de combate. A identificação precisa dessas demandas físicas é crucial para otimizar a seleção, o treinamento e, conseqüentemente, a eficácia operacional dos militares de infantaria do Corpo de Fuzileiros Navais (CFN).

Objetivo: Elaborar um rol de Tarefas de Combate Fisicamente Exigentes para os militares de infantaria do Corpo de Fuzileiros Navais a partir das Normas específicas e da literatura especializada.

Métodos: Análise dos documentos normativos do CFN e literatura científica. Uma vez que os documentos normativos do CFN não elencam com clareza as TCFE, foram localizados fragmentos que indicassem habilidades de combate importantes e, devido à proximidade com a Infantaria do CFN, foram adotadas como referência as 11 TCFE do Exército americano² para comparação.

Resultados: 32 capacidades identificadas nos documentos normativos e, após relacionadas com as TCFE do Exército americano, totalizaram 14 TCFE preliminares do CFN.

Conclusão: A identificação dessas TCFE representa um passo fundamental para modernizar a preparação física da tropa e, potencialmente, elevando a prontidão e a capacidade operacional. O rol será submetido à validação por especialistas do CFN, além da continuidade do processo para o desenvolvimento de um Teste Físico Operativo.

Palavras-chave: Desempenho Físico Funcional, Militares, Teste de Esforço, Avaliação de Desempenho Profissional.

Referências

1. Hauschild V, Degroot MD, Hall S et al. Correlations between Physical Fitness Tests and Performance of Military Tasks: A Systematic Review and Meta-Analyses. U.S. Army Public Health Command, Injury Prevention Program, Aberdeen Proving Ground, 2014.
2. Redmond JE, Foulis SA, Warr MJ et al. Development of a Physical Employment Testing Battery for Infantry Soldiers: 11B Infantryman and 11C Infantryman - Indirect Fire. U.S. Army Research Institute of Environmental Medicine, Natick, MA, December 2015.

§Autor correspondente: Alexander Barreiros Cardoso Bomfim - e-mail: alexanderabcb@gmail.com

Impacto do Curso de Formação de Soldados na Aptidão Física de Recrutas Femininas do Corpo de Fuzileiros Navais (SCFC-019)

Gabriel Pinto Neves Ângelo da Rocha^{1,2}; Geovane Santos Boaventura¹; Leonardo Mendes Leal de Souza¹; Valéria Cristina de Faria¹; Guillermo Brito Portugal^{1,2}; Bruno Ferreira Viana^{1,2}; Priscila dos Santos do Bunn^{1,2}

¹Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes (CEFAN). ²Universidade da Força Aérea (UNIFA), ³Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Introdução: A inclusão de mulheres em funções de combate nas Forças Armadas exige avaliar a formação militar. Essas atividades demandam elevado esforço físico, como transporte de cargas. A primeira turma feminina do Curso de Formação de Soldados Fuzileiros Navais (C-FSD-FN), em 2024, oferece oportunidade para analisar a adequação do treinamento.

Objetivo: Analisar o impacto do Curso de Formação de Soldados Fuzileiros Navais (C-FSD-FN) sobre o desempenho físico e a composição corporal de mulheres militares.

Métodos: Participaram 120 mulheres com idades entre 17 e 21 anos, submetidas ao C-FSD-FN. As avaliações ocorreram em três momentos: inicial, intermediário e final. Foram aplicados testes relacionados à força (supino YMCA, barra fixa, isometria na barra fixa, isometric mid-thigh pull – IMTP) e tarefas operacionais simuladas (levantamento repetitivo de caixa e arrasto de trenó). Para a análise estatística foram utilizados os testes: ANOVA de medidas repetidas ou o Teste de Friedman (distribuições não paramétricas), teste post-hoc com correção de Bonferroni e cálculo do tamanho do efeito (d de Cohen).

Resultados: Houve melhora significativa em todos os testes avaliados ($p < 0,05$), incluindo força e desempenho funcional, exceto no levantamento repetitivo de caixa, que não apresentou diferença ao longo do curso. Todos os efeitos observados foram pequenos a moderados.

Conclusão: O curso promoveu melhorias na força e no desempenho funcional das militares. No entanto, a falta de progresso no levantamento de caixa indica a necessidade de ajustes no treinamento. Os achados sugerem que a estrutura atual pode ser otimizada para atender melhor às demandas físicas das mulheres.

Palavras-chave: Militares, exercício físico, mulheres, desempenho físico.

§Autor correspondente: Gabriel Pinto Neves Ângelo da Rocha – e-mail: gabriel.neves@marinha.mil.br

Impacto do fardamento militar na temperatura da pele: uma análise por termografia infravermelha (SCFC-014)

Lucas Godlesky Sobrinho Ferreira¹; João Guilherme Kurt Nass¹; Gabriel Ferreira de Lima¹; Gabriel Monte Braz¹; Leonardo Sigrist Ferraz da Hora¹; Danielli Braga de Mello^{1,2}

¹Escola de Educação Física do Exército. ² Programa de Pós-graduação em Desempenho Humano Operacional, Universidade da Força Aérea (PPGDHO/UNIFA/RJ/Brasil)

Introdução: O fardamento e os equipamentos de proteção, embora necessários, podem dificultar a dissipação de calor e aumentar o risco de hipertermia. Entender sua influência na termorregulação é essencial para prevenir danos e proteger a saúde dos profissionais em ação.

Objetivo: Analisar o efeito do fardamento sobre a temperatura da pele com a termografia infravermelha.

Métodos: Pesquisa transversal, amostra não-probabilística, 10 militares do Exército Brasileiro (EB), sexo masculino (27,60±2,71 anos). Coleta de dados em ambiente controlado, com temperatura e umidade relativa do ar monitorados por termo-higrômetro (Instrutherm® HT-270). A temperatura da pele (T_{pele}) foi medida por meio da termografia infravermelha (Flir® modelo E76), atendendo as diretrizes de aclimação e avaliação, em duas condições: com e sem o uso do novo uniforme camuflado da cadeia de suprimento do EB. Foram avaliadas as regiões de interesse (ROIs) dos membros inferiores, superiores e tronco. Foram utilizadas técnicas de estatística descritiva e inferencial para análise dos dados (p<0,05).

Resultados: O uso do fardamento militar influencia significativamente a temperatura da pele em diversas áreas do corpo, especialmente nas regiões musculares e articulares, onde há alta atividade metabólica. Verificou-se um aumento significativo da retenção de calor em regiões específicas, tais como o joelho esquerdo: $\Delta=1,95^{\circ}\text{C}$ (+6,57%), coxa central esquerda: $\Delta=1,94^{\circ}\text{C}$ (+6,45%), tríceps esquerdo: $\Delta=2,25^{\circ}\text{C}$ (+7,57%), bíceps esquerdo: $\Delta=1,03^{\circ}\text{C}$ (+3,24%) e peitoral esquerdo: $\Delta=0,90^{\circ}\text{C}$ (+2,83%), evidenciando o impacto do uniforme na capacidade de dissipação térmica.

Conclusão: O fardamento impacta a termorregulação dos atletas táticos, limitando a dissipação de calor em áreas críticas como membros superiores e joelhos.

Projeto apoiado pelo Pró-Pesquisa CADESM/DECEX/EB, Poliscan Brasil®, ThermoHuman®.

Palavras-chave: termorregulação, atletas táticos,

fardamento.

§Autor correspondente: João Guilherme Kurt Nass – e-mail: joaonass@gmail.com

Incidência e características de lesões musculoesqueléticas em militares ao longo do curso de Educação Física (SCFC-018)

Tainá Amaral Luiz Medeiros¹; Luciana Angélica da Silva de Jesus¹; Rafael Chieza Fortes Garcia²; Luciano Luporini Menegaldo¹; Adriane Mara de Souza Muniz^{1,2}

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro. ² Escola de Educação Física do Exército

Introdução: A prática regular de atividade física está associada à promoção da saúde, mas também envolve o risco de lesões musculoesqueléticas¹. Fatores intrínsecos, como lesões anteriores e diminuição da força muscular, podem aumentar a probabilidade de novas lesões². A ocorrência de lesões musculoesqueléticas é especialmente comum entre indivíduos fisicamente ativos, como aqueles submetidos a treinamentos militares intensivos.

Objetivo: Avaliar e caracterizar a incidência de lesões musculoesqueléticas de militares estudantes de educação física.

Métodos: Foi realizado um estudo do tipo longitudinal prospectivo envolvendo 50 militares durante o curso de educação física. A ocorrência de lesões musculoesqueléticas foi registrada por um formulário online bimestralmente durante oito meses, no qual o tipo e a gravidade das lesões também foram informados. A incidência foi calculada pela razão entre o número de militares que sofreram no mínimo uma lesão e número de militares acompanhados. E, uma análise descritiva por meio de frequência absoluta e relativa foi realizada.

Resultados: Ao analisar a incidência, 34 (68%) militares foram lesionados. Desses militares, 20 (40%) apresentaram lesões do tipo articulares e 16 (32%) musculares. Em 21 (42%) militares a causa da lesão foi traumática e em 18 (36%) militares a lesão ocorreu por esforço repetitivo. Do total de 46 lesões registradas, 21 (45,7%) foram classificadas como leves, 21 (45,7%) como moderadas e 4 (8,6%) como graves.

Conclusão: A incidência de lesões musculoesqueléticas em militares estudantes de educação física é alta. Lesões dos tipos articulares e traumáticas são mais recorrentes, sendo predominantes as lesões leves e moderadas.

Palavras-chave: lesão acidental, serviço de saúde militar, debilidade muscular, instabilidade articular.

Referências

1. Abt JP, Sell TC, Lovalekar MT. et al. Injury epidemiology of U.S. Army special operations forces. *Military Medicine*. 2014. 179(10): 1106–1112. DOI: 10.7205/MILMED-D-14-00078
2. Bunn PS, Meireles FO, Sodré RS, et al. Risk factors for musculoskeletal injuries in military personnel: a systematic review with meta-analysis. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 2021. 94(6): 1173–1189. DOI: 10.1007/s00420-021-01700-3

 Autor correspondente: Adriane Mara de Souza Muniz – e-mail: adriane@peb.ufrj.br

Influência das estratégias de hidrata o na taxa de sudorese de militares submetidos   marcha sob condi es de calor ambiental (SCFC-038)

Filipe Alves Farias^{1,2}; Gustavo Rodrigues Farias dos Santos¹; Gabriel Monte Braz¹; João Guilherme Kurt Nass¹; Gabriel Ferreira Lima¹; Douglas de Castro Jacinto^{1,2}; Danielli Braga de Mello^{1,2}

¹Escola de Educa o Física do Exército. ²Programa de Pós-gradua o em Desempenho Humano Operacional, Universidade da Força Aérea (PPGDHO/UNIFA/RJ/Brasil)

Introdu o: Exercícios intensos em ambientes quentes, como marchas militares, desafiam a termorregula o corporal. A sudorese   intensificada para dissipacão térmica, e o monitoramento fisiológico torna-se essencial para prevenir desidrata o e insola o.

Objetivo: Comparar a taxa de sudorese de militares do Exército Brasileiro (EB) submetidos a dois protocolos de hidrata o durante marcha sob calor ambiental.

Métodos: Estudo transversal com 45 militares masculinos (19,2 ± 1,75 anos) do Centro de Capacita o Física do EB, divididos em grupo A (bebida da ra o) e grupo B ( gua). Realizaram marcha de 8 km com 12 kg de equipamento, ingerindo 250 ml a cada 2 km (1.000 ml total), sem mic o. A taxa de sudorese (L/h) foi calculada pela varia o de peso corporal, somada ao volume ingerido e dividida pelo tempo (1,9 h). Utilizou-se o teste U de Mann-Whitney (p < 0,001).

Resultados: Condi es ambientais variaram de 25,4 C e 97,3% UR para 30 C e 86,9% UR. Foi observada uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos (p < 0,001). O grupo

A= 1,34 (1,22 a 1,40) L/h apresentou uma maior taxa de sudorese maior do que o grupo B= 0,76 (0,72 a 1,30) L/h. Nenhum grupo ultrapassou o ponto crítico de 1,5 L/h.

Conclusão: O Grupo A, que consumiu a bebida eletrolítica da ra o operacional (R2), aumentou significativamente a taxa de sudorese, sem ultrapassar limites de segurança, mostrando-se eficaz e recomendável para opera es sob calor.

Palavras-chave: Sudorese; Exercício Físico; Hidrata o; Militares; Estresse Térmico; Marcha; Termorregula o; Desidrata o.

 Autor correspondente: Filipe Alves Farias – e-mail: filalvesfarias@gmail.com

Lesões musculoesqueléticas em militares do Curso de Forma o de Soldados Fuzileiros Navais: uma análise de cluster e de componentes principais (SCFC-027)

Priscila dos Santos Bunn^{1,2}; Gilberto de Carvalho J nior^{1,3}; Leonardo Mendes Leal de Souza¹; Valéria Cristina de Faria¹; Guillermo Brito Portugal^{1,4}; Bruno Ferreira Viana^{1,2}

¹Centro de Educa o Física Almirante Adalberto Nunes, ²Universidade da Força Aérea, ³Centro de Instru o Almirante Sylvio de Camargo, ⁴Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Introdu o: O treinamento militar básico (TMB) visa preparar indivíduos para o serviço, mas apresenta alta prevalência de lesões musculoesqueléticas, comprometendo a prontidão operacional. A identifica o de perfis físicos pode auxiliar na preven o dessas lesões.

Objetivo: Identificar perfis físicos associados   ocorrência de lesões musculoesqueléticas com afastamento em militares em TMB.

Métodos: Estudo aprovado pelo Comitê de  tica (CAAE: 74221823.4.0000.5256), com 626 militares (515 homens e 111 mulheres) do Curso de Forma o de Soldados Fuzileiros Navais. Na primeira semana do curso, foram avaliados: estatura, massa corporal, pregas cutâneas (para cáculo do percentual de gordura – %G e  ndice de massa corporal – IMC) e aptidão física (corrida de 2400 m e abdominais). Após 16 semanas, aplicou-se o Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares para identificar lesões com afastamento. Utilizou-se análise hierárquica seguida de K-means (Jamovi 2.4.8) para formar agrupamentos, seguida de Análise de Componentes Principais (PCA).

Resultados: Clusters 1 e 2, majoritariamente masculinos (99,98%), apresentaram melhor

desempenho físico, menor %G (7,8% e 11,7%) e menor incidência de lesões (41,4% e 45,2%). O Cluster 3 (83,3% homens) mostrou desempenho intermediário e 47,6% de lesões. O Cluster 4, com predominância feminina (88,6%), teve pior desempenho, maior %G (23,0%) e maior incidência de lesões (74,3%). A PCA evidenciou separação entre os sexos, com a Dimensão 1 associada ao desempenho na corrida e %G, e a Dimensão 2 influenciada por estatura, massa corporal e IMC.

Conclusão: Os perfis revelam associação entre composição corporal, desempenho físico e lesões musculoesqueléticas com afastamento das funções, e diferenças entre os sexos.

Palavras-chave: militares, lesões musculoesqueléticas; aptidão física.

§Autor correspondente: Priscila dos Santos Bunn – e-mail: priscila.bunn@marinha.mil.br

O que é preciso para se tornar um Comandos?: um estudo retrospectivo preditivo acerca das capacidades físicas e psicológicas na conclusão e desistência do Curso de Ações de Comandos (SCFC-005)

Guilherme de Souza Barbosa^{1,2}; Angela Nogueira Neves^{2,3}

¹Centro de Instrução de Operações Especiais. ²Universidade da Força Aérea (PPGDHO). ³Escola de Educação Física do Exército

Introdução: Os militares voluntários ao Curso de Ações de Comandos realizam, na semana em que se apresentam no Centro de Instrução de Operações Especiais, diversas avaliações para selecionar o grupo que iniciará o curso. Daqueles que são aprovados, alguns ainda desistirão ao longo do processo. É necessário compreender quais elementos dessa avaliação inicial podem melhor prever o sucesso e a desistência no curso, para ter evidências que subsidiem uma melhor seleção inicial.

Objetivo: identificar quais variáveis da avaliação inicial podem prever a conclusão do curso.

Métodos: Foram compilados dados acerca do Exame de Aptidão Física inicial e da avaliação psicológica inicial das turmas do Curso de Ação de Comandos de 2021 a 2024, assim como o status de conclusão do curso (concludente/desistente). Foram realizadas regressões logísticas, tendo como variável desfecho a conclusão ou não do curso. As análises foram realizadas usando o software JASP, com significância estatística de 5%

Resultados: Os resultados indicaram que

melhor escore no teste de abdominais predizem conclusão do curso em detrimento à desistência por saúde e voluntária. Pior desempenho em corrida de 8km e melhor desempenho na corda vertical, por sua vez, predizem desistência por insuficiência técnica

Conclusão: Conclui-se apontando a importância de força de core e condicionamento aeróbico para sucesso no CAC.

Palavras-chave: análise do desempenho; militares; análise de regressão

§Autor correspondente: Angela Nogueira Neves – e-mail: angellaneves@yahoo.com.br

Os efeitos da sustentação e do transporte de carga no controle postural ortostático: uma revisão sistemática (SCFC-013)

Pedro Antonio do Nascimento Bastos^{1,2}; Ricardo Alexandre Falcão¹; Luis Aureliano Imbiriba³; Priscila dos Santos Bunn^{2,4}; Míriam Raquel Meira Mainenti^{1,2}

¹Escola de Educação Física do Exército. ²Programa de Pós Graduação em Desempenho Humano Operacional, Universidade da Força Aérea. ³Escola de Educação Física e Desportos, Universidade Federal do Rio de Janeiro. ⁴Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes, Marinha do Brasil.

Introdução: O transporte de cargas como mochilas, coletes e instrumentos é comum em contextos profissionais e esportivos. A carga altera o centro de massa e de pressão, exigindo maior controle postural. Mesmo com avanços, a mochila segue como principal meio de transporte, podendo causar instabilidade, sobrecarga articular e alterações posturais, como cifose e dor lombar. Revisões anteriores focam em militares, sendo escassos estudos sobre os efeitos em posição ortostática.

Objetivo: Avaliar o impacto da sustentação e transporte de carga no equilíbrio e no alinhamento postural em posição ortostática, com foco na prevenção de lesões músculo-esqueléticas.

Métodos: Revisão sistemática segundo PRISMA, registrada no PROSPERO (CRD42023491073), com buscas em seis bases de dados e seleção dos estudos na ferramenta Rayyan até abril/2025. Selecionaram-se estudos observacionais com adultos saudáveis (18–54 anos), avaliados em posição ortostática, com e sem carga. Foram extraídos dados demográficos, da marcha (distância, terreno, carga etc.) e desfechos com análises objetivas por estabilometria, baropodometria, biofotogrametria ou cinemetria.

Resultados: Dos 1057 estudos, 38 foram incluídos. Cargas entre 10–25% do peso corporal causaram flexão ou extensão do tronco, projeção anterior da cabeça e alterações na pelve. Cargas assimétricas provocaram inclinação lateral. No equilíbrio, cargas entre 6–40 kg aumentaram a oscilação do centro de pressão, principalmente em cargas assimétricas. Distribuições simétricas melhoraram a estabilidade.

Conclusão: Cargas entre 10–54% do peso corporal afetam o alinhamento e o equilíbrio postural, com maiores alterações em distribuições assimétricas. Há necessidade de mais estudos sobre os efeitos do transporte prolongado de carga em ortostatismo.

Palavras-chave: alinhamento postural, estabilidade postural, transporte de carga.

§Autor correspondente: Pedro Antonio do Nascimento Bastos – e-mail: bastos.pdr@gmail.com

Perímetro da cintura como indicador metabólico em jovens da Força Aérea Brasileira (SCFC-016)

Tarlice Nascimento Peixoto Guimarães^{1,2}; Antônio Claudino Silva Junior^{1,2}; Alisson Gomes da Silva³; Silas Soares Alves²; Danielle Cristina Guimarães da Silva⁴; Leonice Aparecida Doimo²; Fabrícia Geralda Ferreira^{1,2}

¹Escola Preparatória de Cadetes do Ar; ²Programa de Pós-Graduação em Desempenho Humano Operacional-PPGDHO-UNIFA. ³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus Carmo de Minas. ⁴Escola de Nutrição - Universidade Federal de Ouro Preto.

Introdução: O perímetro da cintura (PC) é um marcador clínico da adiposidade abdominal, sendo esta associada a riscos metabólicos. A análise de parâmetros bioquímicos como glicemia de jejum, níveis de colesterol total, triglicerídeos e lipoproteína de alta densidade (HDLc) é geralmente utilizada para a avaliação do risco cardiovascular. Avaliar a correlação entre esses indicadores e o PC pode contribuir para estratégias de rastreamento e intervenção em saúde no ambiente militar, onde o esforço físico e a prontidão operacional são exigências constantes.

Objetivo: Avaliar o grau de correlação entre o PC e parâmetros bioquímicos em jovens militares da Força Aérea Brasileira.

Métodos: Duzentos e sessenta militares (206 homens, 18,0 ± 1,1 anos, e 54 mulheres, 17,9 ± 1,1 anos), tiveram seu PC mensurado e correlacionado com os valores de glicemia de jejum, colesterol

total, triglicerídeos e HDLc. Utilizou-se correlação de Spearman e os critérios de Margotto¹ para classificar a força da correlação. Foram considerados como significativos os valores de $p < 0,05$.

Resultados: Em homens não houve correlação significativa entre cintura e glicemia ($r = 0,05$; $p = 0,4510$), cintura e colesterol total ($r = -0,10$; $p = 0,1646$) e cintura e HDLc ($r = -0,02$; $p = 0,7563$). Entre cintura e triglicerídeos obteve-se correlação muito baixa ($r = 0,15$; $p = 0,0402$). Nas mulheres observou-se ausência de correlação significativa entre cintura e colesterol ($r = 0,12$; $p = 0,4193$) e cintura e HDLc ($r = 0,08$; $p = 0,5919$). Correlação significativa fraca foi observada entre cintura e triglicerídeos ($r = 0,31$; $p = 0,0273$) e cintura e glicemia ($r = 0,31$; $p = 0,0302$).

Conclusão: O PC, isoladamente, não aparenta ser um marcador suficientemente sensível para prever alterações bioquímicas em militares jovens.

Palavras-chave: saúde, adiposidade central, Forças Armadas.

Referências

- Margotto PR. Estatística computacional. Uso do SPSS (Statistical Package for the Social Sciences): o essencial. Caxias do Sul: Escola Superior de Ciências da Saúde; 2012.

§Autor correspondente: Tarlice Nascimento Peixoto Guimarães – e-mail: tarlicetnpg@fab.mil.br

Preditores do desempenho aeróbio em cadetes da Força Aérea (SCFC-032)

Josária Ferraz Amaral¹; Marcus Vinicius da Silva¹; Daniel Simões da Veiga¹

¹Grupo de estudos e pesquisa em treinamento esportivo e treinamento profissional militar - Academia da Força Aérea.

Introdução: Aptidão cardiorrespiratória é decisiva para a prontidão operacional militar, compreender seus determinantes orienta treinamentos mais eficazes.

Objetivo: Investigar a associação entre circunferência abdominal, resistência muscular localizada e desempenho aeróbio em cadetes da Aeronáutica.

Métodos: Foram analisados dados do Teste de Avaliação do Condicionamento Físico¹ de 485 cadetes do sexo masculino da Academia da Força Aérea. As variáveis foram: distância no teste de corrida de 12 minutos, repetições em 1 minuto de flexão-extensão de cotovelos e de

flexão de tronco, e circunferência abdominal. Os dados foram analisados por meio de estatísticas descritivas, correlações de Pearson e regressão linear múltipla ($p < 0,05$).

Resultados: Os cadetes percorreram, em média, 2900 ± 197 metros, realizaram $58,5 \pm 8,8$ flexão-extensão de cotovelos e $65,7 \pm 6,2$ de flexão de tronco. A circunferência abdominal ($76,8 \pm 4,4$ cm) apresentou correlação negativa com a distância percorrida na corrida ($r = -0,265$; $p < 0,001$). Por outro lado, observou-se correlação positiva entre o desempenho na corrida e os testes de flexão-extensão de cotovelos ($r = 0,332$) e de flexão de tronco ($r = 0,341$; $p < 0,001$). O modelo de regressão múltipla foi estatisticamente significativo ($p < 0,001$) e explicou 20,3% da variância do desempenho aeróbico. Os preditores significativos identificados pelo modelo foram as repetições de flexão de braços ($\beta = 0,218$) e de flexão de tronco ($\beta = 0,236$), enquanto a circunferência abdominal apresentou associação negativa ($\beta = -0,190$).

Conclusão: Maior resistência muscular localizada nos membros superiores e no tronco e menor circunferência abdominal estão associadas a melhor desempenho aeróbico entre cadetes da Aeronáutica.

Palavras-chave: militares, aptidão aeróbia, testes de esforço.

Referências

1. Brasil. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Educação Física e Desportos. NSCA 54-3: Teste de Avaliação do Condicionamento Físico no Comando da Aeronáutica. Brasília: Comando da Aeronáutica, 2024.

§Autor correspondente: Josária Ferraz Amaral - e-mail: josariaamaraljfa@fab.mil.br

Prevalência de dor no joelho em militares: uma análise por meio da termografia infravermelha (SCFC-021)

Douglas Castro^{1,2}; Pedro Henrique¹; Anderson Correia¹; Victor Hugo Franco³; Marco Antônio Muniz Lippert⁴; Laíse Tavares⁴; Eduardo Borba Neves⁵; Samir Ezequiel da Rosa⁶; Danielli Mello^{1,2}

¹Escola de Educação Física do Exército. ² Programa de Pós-graduação em Desempenho Humano Operacional, Universidade da Força Aérea (PPGDHO/UNIFA/RJ/Brasil). ³Universidade Federal de Juiz de Fora. ⁴Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército. ⁵Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. ⁶Centro de Capacitação Física do Exército.

Introdução: Militares estão submetidos a exigências físicas intensas, podendo resultar em dores musculoesqueléticas. A composição corporal pode influenciar a prevalência de dor no joelho, já que o peso corporal e a distribuição da massa influenciam diretamente a carga imposta às articulações.

Objetivo: Correlacionar a prevalência de dor no joelho, composição corporal e temperatura da pele em militares do Exército Brasileiro.

Métodos: Foi realizado um estudo transversal com 147 militares. A temperatura da pele (T_{pele}) foi medida por meio de uma câmera infravermelha FLIR® E76, e as imagens analisadas pelo software Flir Tools®. A composição corporal foi avaliada por bioimpedância, e a dor foi mensurada por uma escala numérica. Para análise estatística, foram aplicados os testes Qui-Quadrado e Correlação de Pearson ($p < 0,05$).

Resultados: 24,16% dos militares relataram dor no joelho e/ou poplíteo. Não foi observada associação significativa entre a dor e variáveis como índice de massa corporal (IMC), massa magra, massa gorda e circunferência da cintura. Entretanto, a T_{pele} apresentou correlações baixa porém significativa com as variáveis: massa gorda e joelho esquerdo ($r = -0,271$; $p < 0,001$) e circunferência da cintura e poplíteo esquerdo ($r = -0,293$; $p < 0,001$) que pode estar relacionada a fatores posturais ou funcionais, demandando futura investigação

Conclusão: A termografia infravermelha demonstrou potencial ao identificar padrões térmicos associados a processos inflamatórios, embora não ter demonstrado uma relação direta entre composição corporal e dor. Isso sugere que fatores como histórico de lesões e carga de treinamento podem influenciar a percepção de dor nos militares.

Palavras-chave: Termografia, militar, dor, joelho, composição corporal.

§Autor correspondente: Douglas de Castro Jacinto. Escola de Educação Física do Exército, Av. João Luiz Alves, S/N – Urca – Rio de Janeiro, RJ, CEP 22291-090.

Reação emocional e desempenho em tarefa militar frente a diferentes estímulos imagéticos (SCFC-001)

Lucas de Miranda Macedo¹; André Justino de Carvalho²; Angela Nogueira Neves^{1,3}

¹Escola de Educação Física do Exército. ²Centro de Capacitação Física do Exército. ³Universidade da Força Aérea

Introdução: Durante as operações militares

o militar deve ser capaz de regular-se de forma eficaz a fim de manter as condições de operacionalidade.

Objetivo: identificar a variação de reações emocionais e da regulação emocional frente a estímulos imagéticos positivos, negativos ou neutros no desempenho no tiro com pistola.

Métodos: O presente estudo tem delineamento quase experimental. A amostra foi composta de 42 militares da EsEFEx, entre alunos e integrantes do corpo permanente. Os participantes foram submetidos a estímulos visuais (positivos, negativos e neutros), em seguida responderam à Versão Brasileira da Difficulties Emotion Regulation Scale (DERS). Antes e após os estímulos os participantes avaliaram seu estado emocional por meio do Self Assessment Manikin (SAM) e fizeram 3 sequências de 5 disparos com pistola a laser, a 7 metros do alvo.

Resultados: Encontrou-se variação do componente valência da reação emocional entre os estímulos negativos e neutros ministrados aos participantes. Houve também variação da valência após exposição aos estímulos imagéticos negativos. Dos fatores de regulação emocional, a estratégia impactou positivamente o rendimento. Já os fatores metas e clareza, impactaram negativamente no rendimento do tiro.

Conclusão: o fator estratégia da regulação emocional é o principal preditor positivo de bom rendimento na atividade de tiro.

Palavras-chave: influência visual, emoções, operacionalidade.

Referências

1. Stanley EA, Larsen KL. Difficulties with emotion regulation in the contemporary US armed forces: Structural contributors and potential solutions. *Armed Forces & Society*. 2012. 47(1): 77-105. DOI: 10.1177/0095327X19848018
2. Machado BM et al. Evidences of validity of the Difficulties in Emotion Regulation Scale-DERS. *Paidéia (Ribeirão Preto)*. 2020. 30: e3017, 2020.

§Autor correspondente: Angela Nogueira Neves – angelanneves@yahoo.com.br

Relação entre Perímetro da Cintura e Percentual de Gordura Corporal em Militares: Uma Abordagem Prática para Avaliação da Composição Corporal (SCFC-041)

Thereza Cristina de Souza Prata Oliveira¹; Mariléia Fernandes de Oliveira¹; Antônio Claudino Silva Junior^{1,2}; Tarlice Nascimento Peixoto Guimarães^{1,2}; Alisson Gomes da Silva³;

Wellingthon Segheto⁴; Leonice Aparecida Doimo²; Fabrícia Geralda Ferreira^{1,2}

¹Escola Preparatória de Cadetes do Ar; ²Programa de Pós-Graduação em Desempenho Humano Operacional-PPGDHO-UNIFA. ³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus Carmo de Minas. ⁴Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Introdução: A avaliação da composição corporal é importante no contexto militar, onde o desempenho físico e a prontidão operacional podem ser impactados por níveis elevados de gordura.

Objetivo: Analisar a relação entre o perímetro da cintura e o percentual de gordura corporal em jovens militares da Força Aérea Brasileira.

Métodos: Foi realizado um estudo com 260 militares da Escola Preparatória de Cadetes do Ar (EPCAR) de ambos os sexos, sendo 206 homens ($18,0 \pm 1,1$ anos) e 54 mulheres ($17,9 \pm 1,1$ anos). O PC foi mensurado no ponto de menor perímetro visível entre o gradil costal e a crista ilíaca e o %GC foi avaliado por meio bioimpedância tetrapolar Biodynamics 450®. A relação entre as variáveis foi analisada pela correlação de Spearman, considerando o nível de significância estatística de $p < 0,05$.

Resultados: Observou-se entre os homens correlação significativa moderada ($r=0,44$; $p<0,0001$) enquanto entre as mulheres correlação significativa forte ($r = 0,67$; $p < 0,001$).

Conclusão: Embora nossos resultados indiquem uma relação entre o PC e o %GC, sobretudo entre as mulheres, análises mais robustas precisam ser realizadas a fim de verificar se o PC isolado é sensível o suficiente para estimar o excesso de gordura corporal total.

Palavras-chave: circunferência da cintura, militares, composição corporal, avaliação física.

§Autor correspondente: Thereza Cristina de Souza Prata Oliveira – e-mail: tcsprata@yahoo.com.br

Treinamento físico-operacional de busca e resgate induz aumento de creatina quinase sem evolução para lesão renal aguda em cadetes Bombeiros Militares (SCFC-017)

Igor de Mattos¹; Thiago Ramos de Barros¹; Verônica Salerno²; Miriam Raquel Meira Mainenti³; Thalita Ponce²

¹Academia de Bombeiro Militar Dom Pedro II; ABMDP II - Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro; ²Escola de Educação Física e Desportos; EEFD – UFRJ; ³Escola de Educação Física do Exército EsEFEx - Exército Brasileiro.

Introdução: A preparação dos futuros oficiais bombeiros militares envolve o Treinamento

Físico-Operacional de Busca e Resgate (TFOBR), intenso e prolongado, visando capacitá-los para atuação nos mais diversos eventos.

Objetivo: Avaliar o risco de RE e LRA nos cadetes do 2º ano do Curso de Formação de Oficiais (CFO) do ano de 2018 durante um TFOBR com duração de nove dias, privação de sono, treinamento físico-operacional de alta intensidade e redução da ingesta calórica, em ambiente de floresta tropical.

Métodos: Foram avaliadas creatinaquinase (CK), creatinina e taxa de filtração glomerular (TFG) de 31 cadetes, homens (24,4 [22,8-20,9] anos), pré (7 dias antes do início) e pós (imediatamente ao final do treinamento). Foram aplicados o teste de Shapiro-Wilk (normalidade) e de Wilcoxon (Dados pareados e não paramétricos), $p < 0,05$.

Resultados: Aumento significativo de CK (pré: 184 [136-225] e pós: 1041 [916-1696] U/L), enquanto Creatinina (pré: 1,1 [1,1-1,2] e pós: 1,0 [0,9-1,1] mg/dl) e TFG (pré: 88,7 [83,6-96,6] e pós: 107,8 [96,4-119,5] mL/min/1,73m²) mantiveram estabilidade.

Conclusão: Houve risco de RE, com o aumento significativo da CK, porém não indicando risco de evolução para LRA.

Palavras-chave: dano renal; lesão muscular; saúde do militar; biomarcadores; bombeiro militar.

§Autor correspondente: Thalita Ponce – e-mail: thalitaponce@gmail.com

Normas para Publicação

A *Revista de Educação Física / Journal of Physical Education* utiliza o portal de submissão em Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (SEER) para submissão e avaliação por pares dos artigos científicos. Por favor, leia cuidadosamente todas as *Instruções aos Autores* antes de apresentar seu artigo. Estas instruções também estão disponíveis online em: <https://www.revistadeeducacaofisica.com/instru-aut>

Instruções gerais

Os estudos publicados pela *Revista de Educação Física / Journal of Physical Education* são artigos originais, de revisão, estudos de caso, breves relatos e comentários, este último a convite. Os estudos de interesse são aqueles que enfoquem a atividade física e sua relação com a saúde e aspectos metodológicos relacionados ao treinamento físico de alta intensidade, bem como estudos epidemiológicos que procurem identificar associações com a ocorrência de lesões e doenças no esporte e os que apliquem neurociência ao treinamento físico. Confira o Escopo.

Depois de ler cuidadosamente as Instruções aos Autores, insira seu manuscrito no respectivo Modelo/*Template*, bem como as informações sobre os autores, e demais informações obrigatórias, na Página Título e, então, submeta seu artigo acessando o sistema eletrônico.

A *Revista de Educação Física / Journal of Physical Education* considera todos os manuscritos para avaliação desde que a condição originalidade de publicação seja atendida; isto é, que não se trate de duplicação de nenhum outro trabalho publicado anteriormente, ainda que do próprio autor.

Ao submeter o manuscrito para a *Revista de Educação Física / Journal of Physical Education* o autor infere declaração tácita de que o trabalho não está sob consideração ou avaliação de pares, nem se encontra aceito para publicação ou no prelo e nem foi publicado em outro lugar.

O manuscrito a ser submetido não pode conter nada que seja abusivo, difamatório, obsceno, fraudulento ou ilegal.

Por favor, observe que a *Revista de Educação Física / Journal of Physical Education* utiliza a plataforma verificadora de plágio <http://plagiarisma.net/> para avaliar o conteúdo dos manuscritos quanto à

originalidade do material escrito. Ao enviar o seu manuscrito para a *Revista de Educação Física / Journal of Physical Education*, você concorda que essa avaliação pode vir a ser aplicada em seu trabalho em qualquer momento do processo de revisão por pares e de produção.

Qualquer autor que não respeite as condições acima será responsabilizado pelos custos que forem impostos à *Revista de Educação Física / Journal of Physical Education* por seu manuscrito, o qual será rejeitado ou retirado dos registros. É fundamental conferir a seção [Ética e Boas Práticas em Pesquisa](#).

Preparação do Manuscrito

Os manuscritos são aceitos em português e, também, em inglês. No caso de submissão em língua inglesa, caso a língua materna do autor não seja o inglês, durante os procedimentos de submissão eletrônica, será necessário anexar, em documentos suplementares, o comprovante da revisão do trabalho quanto ao idioma, por um revisor nativo inglês. Este padrão de exigência, está em consonância à *práxis* realizada por periódicos de alta qualidade e visa assegurar a correção idiomática, para que os trabalhos publicados pela *Revista de Educação Física / Journal of Physical Education* sejam amplamente reconhecidos no meio científico internacional.

Um artigo original típico não poderá exceder 4.000 palavras não incluindo referências, tabelas, figuras e legendas. Trabalhos que excederem esta quantidade de palavras deverão, antes da submissão, ser revisados criticamente em relação ao comprimento. A contagem de palavras do artigo deverá constar na Página Título. Artigos que excederem em muito a esta quantidade de palavras deverão ser acompanhados de carta-justificativa ao editor a fim de solicitar excepcionalidade para a publicação. Para citações literais curtas, utilize aspas, citações

literais longas (mais de duas linhas) estas devem ser em parágrafo destacado e recuado. Notas de rodapé não devem ser usadas.

Por favor, considere que a inclusão de um autor se justifica quando este contribuiu sob o ponto de vista intelectual para sua realização. Assim, um autor deverá ter participado da concepção e planejamento do trabalho, bem como da interpretação das evidências e/ou da redação e/ou revisão das versões preliminares. Todos os autores deverão ter aprovado a versão final. Por conseguinte, participar de procedimentos de coleta e catalogação de dados não constituem critérios para autoria. Para estas e outras pessoas que tenham contribuído para a realização do trabalho, poderá ser feita menção especial na seção Agradecimentos (Ver e baixar o Modelo/Template).

Considera-se a quantidade de 6 (seis) um número aceitável de autores. No caso de um número maior de autores, deverá ser enviada uma carta explicativa ao Editor descrevendo a participação de cada um no trabalho.

Nota importante: *É imprescindível que **TODOS OS COAUTORES** sejam incluídos no sistema por ocasião da Submissão, o que não é possível a posteriori. Confira atentamente sua submissão antes de concluí-la.*

Para todos os manuscritos linguagem não discriminatória, é obrigatória.

Tabelas, equações ou arquivos de imagem deverão ser incorporados ao texto, no local apropriado.

Durante o processo de submissão, o autor correspondente deverá declarar que o manuscrito em tela não foi previamente publicado (excetuando-se o formato Resumo/Abstract), e que o mesmo não se encontra sob apreciação de outro periódico, nem será submetido a outro jornal até que a decisão editorial final seja proferida.

Os manuscritos devem ser compilados na seguinte ordem:

1. Página Título (inserida em documentos suplementares)
2. Resumo
3. Palavras-chave
4. Corpo do texto
5. Agradecimentos
6. Declaração de conflito de interesses

7. Declaração de financiamento
8. Referências
9. Apêndices (conforme o caso)

Terminologia

Os termos utilizados pelos autores em língua portuguesa devem privilegiar a língua nacional. Não havendo correspondência, manter o termo estrangeiro destacando-o em itálico. Em caso de dúvida consulte a biblioteca [Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa \(Volp\)](#) da Academia Brasileira de Letras.

Estatísticas

As análises estatísticas devem estar contidas na seção Métodos e devem explicar os métodos utilizados no estudo.

Diretrizes para relato de pesquisa científica

Os autores são incentivados a utilizar as diretrizes para relatórios de pesquisa relevantes para o tipo de estudo fornecidas pela Rede EQUATOR (mais detalhes abaixo). Isso garante que o autor fornecerá informações suficientes para que editores, revisores e leitores possam compreender como foi realizada a pesquisa; e para julgar se os resultados são susceptíveis de confiabilidade.

As principais listas de checagem a serem seguidas, correspondentes aos tipos de estudo, são as seguintes:

- Ensaio clínico randomizado controlado (ECR): *Consolidated Standards of Reporting Trials* (CONSORT). Tais estudos deverão ter sido registrados em base de dados conforme as recomendações SCIELO e LILACS confira:

<http://espacio.bvsalud.org/boletim.php?articulo=05100440200730>. O número de registro deverá constar ao final do Resumo / Abstract.

- Revisões sistemáticas e meta-análises: diretrizes e orientações: PRISMA.

- Estudos observacionais em epidemiologia: *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE).

- Qualidade de pesquisas via Web: *Improving the Quality of Web Surveys: The Checklist for Reporting Results of Internet E-Surveys* (CHERRIES).

Ilustração de capa

Solicita-se aos autores que enviem uma ilustração de capa (colorida) que reflita a pesquisa científica em tela para compor a

versão eletrônica do artigo e possivelmente a capa do volume em que for publicado. Não é item obrigatório e é sem custo adicional, assim, os autores são encorajados enviar esta imagem representativa de seu trabalho. Esta imagem deverá ter uma resolução de 1200 dpi.

Modelos

Recomenda-se fortemente a utilização do Modelo (*template*) formatado. Formate seu artigo inserindo-o no respectivo documento modelo de seu tipo de estudo.

Lista de checagem pré-submissão

A fim de reduzir a possibilidade de o seu manuscrito vir a ser devolvido, confira:

Informações sobre o(s) autor(es):

- Você forneceu detalhes de todos os seus coautores?
- As informações inseridas no Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (SEER) são as mesmas constantes na Página título manuscrito?

Manuscrito comprimento e formatação:

- Você verificou se o seu manuscrito não excede as quantidades limite para a contagem de palavras, número de tabelas e / ou figuras, e número de referências?
- Conferiu se o seu resumo está no formato correto?
- Todas as seções estão em espaço duplo?
- Você inseriu os números de linha contínuos na margem esquerda?
- Você inseriu números de página no rodapé à direita?
- A página título foi devidamente elaborada e anexada separadamente em Documentos Suplementares?

Tabelas:

- Você já incorporou todas as tabelas no texto principal?
- Todas as tabelas foram citadas no texto?
- Você forneceu títulos e legendas adequados?
- Tabelas longas foram enviadas como apêndices?

Figuras:

- As figuras foram preparadas (preferencialmente em cores) e com a resolução apropriada?
- Foram fornecidas em formato aceitável e são de qualidade suficiente?
- Você inseriu todas as figuras no texto (em locais apropriados)?
- Todas as figuras foram citadas no texto?

- Você forneceu legendas apropriadas para as figuras?

Referências:

- Todas as referências foram citadas no texto?
- Citações e referências foram inseridas de seguindo o estilo *Vancouver of Imperial College of London*?

Documentos Suplementares e apêndices:

- Os documentos suplementares foram fornecidos em formato aceitável?
- Foram citados no texto principal?

Declarações:

- Você incluiu as declarações necessárias em matéria de contribuição, interesses, compartilhamento de dados e aprovação ética?

Listas de checagem para a descrição de pesquisa científica:

- Você seguiu as diretrizes apropriadas para o relato de seu tipo de estudo?
- Você forneceu os três Pontos-Chave em destaque de seu trabalho (na Página Título)?

Permissões:

- Você já obteve do detentor dos direitos de voltar a usar qualquer material publicado anteriormente?
- A fonte foi devidamente citada?

Revisores:

- Você forneceu os nomes dos colaboradores preferenciais e não preferenciais?

Manuscritos revisados:

- Você já forneceu tanto uma cópia marcada quanto uma cópia limpa do seu manuscrito?
- Você forneceu uma carta ao Editor respondendo ponto por ponto as questões e comentários do revisor e do editor? (Baixe no site o *Formulário de Avaliação* utilizado pelos revisores).

Itens obrigatórios na submissão:

1. Página de título

Deverá conter:

- Título completo com, no máximo, 150 caracteres com espaços
- Título resumido com, no máximo, 75 caracteres com espaços
- Contagem de palavras do Resumo
- Contagem de palavras do Corpo do texto
- Citar 3 (três) pontos de destaque referentes aos resultados do estudo em contribuição ao conhecimento

- Nomes completos, titulação, e-mails dos autores e afiliações dos autores
- Palavras-chave (até cinco) para fins de indexação
- Indicação do autor correspondente
- Contatos: endereço postal, números de telefone do autor correspondente
- Financiamento e instituições patrocinadoras (se for o caso)
- Declaração de Conflito de Interesses

Por favor, note que o endereço de e-mail do autor correspondente será normalmente exibido no artigo impresso (PDF) e no artigo online. Baixe o Modelo (*template*) da *Página Título*.

Para preservar o anonimato durante o processo de revisão por pares, a *Página Título* deverá ser submetida em Documentos Suplementares.

A importância do título do trabalho

O título e resumo que você fornece são muito importantes para os mecanismos de busca na internet; diversos dos quais indexam apenas estas duas partes do seu artigo. Seu título do artigo deve ser conciso, preciso e informativo. Leia mais em *Otimizando a visibilidade do seu artigo na internet*.

2. Resumo

Para todos os tipos de artigo, o resumo não deve exceder 250 palavras e deve sintetizar o trabalho, dando uma clara indicação das conclusões nele contidas. Deve ser estruturado, com as seções: Introdução, Métodos, Resultados e Conclusão. Artigos de Revisão apresentarão as seções: Introdução, Discussão e Conclusão. Os Modelos devem ser utilizados.

Artigos em língua portuguesa obrigatoriamente deverão apresentar o Resumo em ambas as línguas: português (Resumo) e inglês (Abstract). Em nenhum caso ultrapassando a contagem de palavras limite.

3. Palavras-chave

O manuscrito deve ter de 3 a 5 palavras-chave. É de fundamental importância que os autores, revisores e editores empreguem todos os esforços para garantir que os artigos sejam encontrados online, com rapidez e precisão e, de preferência, dentro das três principais palavras-chave indicadas. Nesse contexto, a utilização adequada das palavras-chave é de fundamental importância. Por favor, para escolha suas palavras-chave

consultando os Descritores em Ciências da Saúde da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e/ou o *Mesh Terms*. Deve-se ter todo o cuidado para escolher as palavras-chave porque o uso de palavras-chave adequadas ajuda a aumentar as possibilidades do artigo vir a ser localizado e, por conseguinte, citado; há forte correlação entre resultados exibidos online e subseqüente citações em artigos de periódicos (leia mais sobre isso em *Otimizando a visibilidade do seu artigo na internet*). Os mecanismos de busca na Internet são os principais pontos de partida. Os alunos estão cada vez mais propensos a iniciar sua pesquisa usando Google Acadêmico™, em vez começar por pontos de partida tradicionais como bibliotecas físicas e/ou periódicos impressos. Os termos das palavras-chave podem ser diferentes do texto real usado no título e no resumo, mas devem refletir com precisão do que se trata o artigo.

4. Corpo do texto

Os textos deverão ser produzidos em formato Word 2003 ou mais recente, utilizando fonte tipo Times New Roman, tamanho 12 pontos, com margem de 3 cm do lado esquerdo, em espaço duplo. O texto poderá conter títulos e subtítulos, margeados à esquerda. Os títulos deverão ser em negrito e apenas com a primeira letra maiúscula. Subtítulos deverão ser destacados apenas em itálico. Se necessário, o segundo nível de subtítulo, deverá ser apenas sublinhado. Devem ser evitados níveis excedentes a estes. Por favor, baixe o Modelo (*template*) referente ao seu tipo de artigo, e insira seu trabalho no formato específico.

As seções que estruturam obrigatoriamente os diferentes tipos de artigos devem ser consultadas na seção Tipos de Artigos.

Todos os demais detalhes devem ser consultados na seção Estilo e formatação.

5. Agradecimentos

Agradecimentos especiais. Os homenageados devem consentir em ser mencionados.

6. Declaração de conflito de interesses

Seção obrigatória no artigo. Declarar se existe algum tipo de conflito de interesses entre autores e/ou instituições quanto à publicação do artigo. Seção obrigatória a figurar após o corpo do texto (utilize os Modelos).

7. Declaração de financiamentos

Seção obrigatória do artigo. Declarar a instituição patrocinadora do estudo. Seção obrigatória a figurar antes das referências (utilize os Modelos).

8. Referências

Mantenha suas referências atualizadas verificando estudos mais recentes no tema e, também, faça uma busca em nossos arquivos, se faça a citação. Os autores são responsáveis pela exatidão das referências citadas e devem ser conferidas antes de se submeter o manuscrito. O número máximo de citações é de 40 referências; excetuando-se artigos de revisão. Os autores deverão respeitar este limite. A **Revista de Educação Física / Journal of Physical Education** utiliza o estilo de referências bibliográficas [Imperial College London Vancouver](#) (veja os exemplos abaixo). O estilo está disponível no gerenciador de referências gratuito [Zotero](#), que funciona diretamente no navegador (Chrome; Mozilla Firefox; Edge). Primeiro deve-se instalar o aplicativo ([download clique aqui](#)), instalar o plugin para seu editor de texto é instalado automaticamente ao abrir pela primeira vez o **Zotero**. Depois baixar o respectivo [estilo](#). Note que os títulos dos periódicos e livros são apresentados em *itálico* e o **DOI**, se disponível, deve ser incluído.

Citações no texto

Ao fazer uma citação no texto, caso haja mais de um autor, use a expressão "et al." após o nome do primeiro autor. As referências devem ser numeradas sequencialmente conforme forem surgindo ao longo do texto. As referências citadas em figuras ou tabelas (ou em suas legendas e suas notas de rodapé) devem ser numeradas entre parênteses, de acordo com o local no texto onde essa tabela ou figura, na primeira vez em que for citada. Os números de referência no texto devem ser inseridos imediatamente após a palavra (sem espaçamento entre as palavras) antes da pontuação, por exemplo: "(...) outro(6)", e não "(...) outro (6)". Onde houver mais de uma citação, estas devem ser separadas por vírgula, por exemplo: (1,4,39). Para as sequências de números consecutivos, dar o primeiro e o último número da sequência separadas por um hífen, por exemplo, (22-25). Caso se trate de um livro, as páginas deverão ser referidas.

A lista de referências

As referências devem ser numeradas consecutivamente na ordem em que são

mencionadas no texto. Somente os trabalhos publicados ou no prelo devem ser incluídos na lista de referências. Comunicações pessoais ou dados não publicados devem ser citados entre parênteses no texto com o nome(s) da(s) fonte(s) e o ano.

Na lista de referências, caso uma citação refira-se a mais de 3 autores, listar os 6 primeiros e adicionar "et al.". Utilize um espaço apenas entre palavras até ao ano e, em seguida, sem espaços. O título da revista deve estar em *itálico* e abreviado de acordo com o estilo do Medline. Se o jornal não está listado no Medline, então ele deve ser escrito por extenso.

Por favor, note que, se as referências não estiverem de acordo com as normas, o manuscrito pode ser devolvido para as devidas correções, antes de ser remetido ao editor para entrar no processo de revisão.

Exemplos de citação na lista:

Artigos de periódicos

1. Dunn M. Understanding athlete wellbeing: The views of national sporting and player associations. *Journal of Science and Medicine in Sport*. [Online] 2014;18: e132–e133. Available from: doi:10.1016/j.jsams.2014.11.118
2. Bize R, Johnson JA, Plotnikoff RC. Physical activity level and health-related quality of life in the general adult population: a systematic review. *Preventive Medicine*. [Online] 2007;45(6): 401–415. Available from: doi:10.1016/j.ypmed.2007.07.017.

Livros

1. Åstrand P-O. *Textbook of work physiology*. 4th ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2003.
2. Kenney WL, Wilmore J, Costill D. *Physiology of Sport and Exercise*. 5th ed. Champaign, IL - USA: Human Kinetics; 2012. 642 p.

Citações eletrônicas

Websites são referenciados por URL e data de acesso. Esta última, muito importante, pois os sites podem ser atualizados e as URLs podem mudar. A data de "acessado em" pode ser posterior à data de aceitação do artigo.

Artigos de periódicos eletrônicos

1. Bentley DJ, Cox GR, Green D, Laursen PB. Maximising performance in triathlon: applied physiological and nutritional aspects of elite and non-elite competitions. *Journal of Science and Medicine in Sport / Sports Medicine*

Australia. [Online] 2008;11(4): 407–416. Available from: doi:10.1016/j.jsams.2007.07.010

Digital Object Identifier (DOI)

A DOI é uma rede que foi criada para identificar uma propriedade intelectual em ambiente on-line. É particularmente útil para os artigos que são publicados on-line antes de aparecer na mídia impressa e que, portanto, ainda não tenham recebido os números tradicionais volume, número e páginas referências. Assim, o DOI é um identificador permanente de todas as versões de um manuscrito, seja ela crua ou prova editada, on-line ou na impressão. É requerida a inclusão do DOI na lista de referências sempre que houver.

9. Apêndices

Tabela muito extensas, figuras e outros arquivos podem ser anexados ao artigo como apêndices, em arquivos separados, conforme o caso.

Estilo e formatação

1. Estilo de redação

O texto deve ser elaborado em estilo científico, sucinto e de fácil leitura (leia mais em *Estilo científico de redação*). São desejáveis: um título informativo, um resumo conciso e uma introdução bem escrita. Os autores devem evitar o uso excessivo da voz passiva e empregar desnecessariamente abreviaturas produzidas dentro do próprio texto. Tal será aceito no caso de abreviatura que se refere à(s) variável (eis) objeto de estudo. As considerações quanto aos aspectos éticos da pesquisa envolvendo seres humanos devem constar ao final da seção Métodos (use os modelos/*templates*). As figuras e tabelas devem ser utilizadas para aumentar a clareza do artigo. Por favor, considere, em todos os momentos, que seus leitores não serão todos especialistas em sua disciplina.

2. Idioma

O manuscrito deve ser em português do Brasil ou em inglês. Este último pode ser britânico ou americano, todavia, o texto deverá ser padronizado não se admitindo mistura de idiomas. Todos os artigos deverão apresentar o Resumo em português e o Abstract em inglês.

Autores cuja língua nativa não seja o inglês deverão submeter seu trabalho a revisão/tradução prévia de um revisor nativo e enviar em documentos suplementares o certificado da respectiva tradução,

assegurando a correção textual e a qualidade da produção, a fim de garantir credibilidade internacional aos conteúdos apresentados.

Alguns exemplos de sites que oferecem esse tipo de serviço são *Elsevier Language Services e Edanze Editing*. Existem, ainda, diversos outros sites que oferecem esses serviços; nenhum dos quais de responsabilidade desta revista, sendo que a responsabilidade de revisão textual idiomática é encargo dos respectivos autores. Recomenda-se aos autores que revisem seus trabalhos após a tradução/revisão idiomática, pois, muitas vezes, podem ocorrer erros contextuais referentes às especificidades de cada área.

Destaca-se que artigos em língua inglesa ganham maior visibilidade no meio acadêmico científico internacional, portanto, a produção científica neste formato é fortemente encorajada.

3. Formatação textual

O texto deve ser processado no formato Word, com fonte do tipo Times New Roman, 12 pontos, em espaço duplo, com margem de três centímetros (3 cm) no lado esquerdo, com cabeçalhos e rodapés seguindo o formato contido nos modelos (*templates*). Note, por exemplo, que o único elemento no rodapé é o número de página que deve ser localizado ao final da página, à direita. Os números das linhas deverão ser inseridos no documento principal (configura-se no Word, no menu <Layout da Página>). Não utilize notas de rodapé, a menos que sejam absolutamente necessárias. O manuscrito deverá ter a seguinte estrutura: Introdução, Métodos, Resultados, Discussão e Conclusões, sendo aceitos subtítulos. Para elaboração de artigos consulte a seção Tipos de artigo e para formatar seu artigo de acordo com o respectivo modelo, baixe-o (download) em Modelos (*templates*).

Os autores devem fazer todos os esforços para assegurar que os manuscritos sejam apresentados da forma mais concisa possível. Idealmente, o corpo principal do texto não deve exceder 4.000 palavras, excluindo-se as referências. Manuscritos mais longos podem ser aceitos a critério do respectivo Editor de Seção, a quem os autores deverão enviar em Documentos Suplementares carta-justificativa que deverá acompanhar textos com volume excedente de palavras. Consulte no item Tipos

de artigos a quantidade de palavras para cada tipo.

O estilo da redação científica caracteriza-se fundamentalmente por clareza, simplicidade e correção gramatical. A clareza na redação é obtida quando as ideias são apresentadas sem ambiguidade, o que garante a univocidade (característica do que só pode ser interpretado de uma única forma); a clareza está relacionada com o domínio de conhecimento que se tem de determinado assunto. Para mais detalhes sobre o Estilo científico de redação (clique aqui).

Tipos de artigos

Leia as instruções que se seguem e, em seguida, baixe o respectivo Modelo (*template*) para seu trabalho. A contagem de palavras não inclui o Abstract, nem Tabelas e Referências.

- Artigos Originais

Os artigos originais conterão no máximo 4.000 palavras, e terão a seguinte estrutura: Introdução, Métodos, Resultados, Discussão e Conclusão.

- Artigos de Revisão

Os artigos de revisão poderão ser do tipo revisão sistemática com metanálise, revisão sistemática sem metanálise ou revisão integrativa e revisão narrativa. Conterão no máximo 6.000 palavras e, conforme o caso, terão a seguinte estrutura: Introdução, Métodos, Resultados e Discussão, e Conclusão. A seção Resultados e Discussão compõe-se de uma integração dos resultados com a discussão dos achados. Consulte o artigo Revisão sistemática x revisão narrativa (1) para maior compreensão.

1. Rother ET. Systematic literature review X narrative review. Acta Paulista de Enfermagem. [Online] 2007;20(2): v – vi. Available from: doi:10.1590/S0103-21002007000200001 [Accessed: 31st March 2015]

- Estudo de Caso e Breve Relato

Os estudos de caso e breves relatos conterão no máximo 2.500 palavras, e terão a seguinte estrutura: Introdução, Métodos, Resultados, Discussão e Conclusão.

- Comentários

Comentários e Resenhas de artigos são publicados a convite do editor-chefe da **Revista de Educação Física / Journal of Physical Education**. Este tipo de artigo apresenta a análise de cientistas e outros especialistas sobre temas pertinentes ao escopo revista.

Devem conter no máximo 1.200 palavras e o resumo. Comentários poderão ser submetidos à revisão por pares, a critério do Editor.

Outros tipos de artigos em Gestão Desportiva

- Notas de Pesquisa

Notas de pesquisa artigos relatam teste de desenvolvimento de projeto e análise de dados, não contêm mais que 4.000 palavras, e têm a seguinte estrutura: Introdução, Métodos, Resultados e Discussão, e Conclusão.

- Resenha de Livro

Revisões de livros referem-se àqueles fora de edição (Fora da Imprensa), contêm não mais que 6.000 palavras, e têm a seguinte estrutura: Introdução, Desenvolvimento e Conclusão.

Em Aspectos Históricos da Educação Física

- Historiografia, Pesquisa Histórica e Memória

Historiografia, pesquisa histórica e memória são tipos de artigos que não contêm mais de 6.000 palavras, e têm a seguinte estrutura: Introdução, Métodos, Resultados e Discussão.

Modelos (templates)

Junto às seções principais componentes do manuscrito, devem figurar as seções Pontos Fortes e Limitações do Estudo, Declaração de Conflito de Interesse e Declaração de Financiamento, sendo seções obrigatórias.

IMPORTANTE: Artigos fora da formatação, estipulada nestas instruções, poderão ser imediatamente excluídos da consideração para publicação.

Tabelas e figuras

As tabelas e as figuras (preferencialmente coloridas) devem ser incluídas no texto do manuscrito e numeradas com algarismos arábicos em ordem sequencial (ex.: Tabela 1, Tabela 2, e assim por diante). Os títulos das tabelas devem precedê-las, enquanto as legendas das figuras devem ser inseridas abaixo delas. Os detalhes das especificações para as figuras estão explicados em detalhes a seguir.

Tabelas

As tabelas devem ser autoexplicativas, com título informativo posicionado acima da tabela, claro e conciso. Maiores detalhes podem ser colocados em legendas. As

unidades de linha e coluna devem ser sem linhas verticais ou horizontais, à exceção da linha com cabeçalhos dos dados (títulos de colunas), do corpo principal da tabela, e ao final do corpo da tabela. Confira os Modelos.

Figuras

Cada figura deverá ser enviada em duas versões. A versão colorida deverá ser inserida normalmente no texto com as respectivas legendas das figuras (abaixo da figura). Adicionalmente, em Documentos Suplementares, deverá ser enviada a versão em preto e branco, cujo arquivo deverá ser nomeado com a sigla "pb" ao final (Exemplo: "Fig1 pb.jpg"), ambas versões (no texto - colorida e em documentos suplementares - em preto e branco) deverão ter resolução mínima de 300 dpi. Fotografias, desenhos e mais de um gráfico, em uma mesma figura, devem ser referidos como Figura 1, Figura 2 e assim por diante. Devem ser numerados na ordem em que aparecerem no texto. Diagramas e desenhos devem ter formato digital (.jpg ou .jpeg).

Para a versão impressa da revista, o padrão das figuras é preto e branco. Portanto, por favor, produza suas figuras e imagens em preto e branco da melhor forma possível (confira a resolução e o formato de seus arquivos) para que ilustre e informe adequadamente ao leitor do que se trata.

Por favor, assegure-se que a resolução de cada arquivo está dentro do estabelecido. O total de Figuras e/ou Tabelas de um manuscrito não excederá a quantidade de 4 (quatro). Para artigos estudo de caso, breve relato e comentário esta quantidade é de no máximo 2 (duas).

Adicionalmente, encorajamos os autores a enviarem imagens (fotografias) ilustrativas do trabalho de pesquisa a que se refere o artigo. Veja o item Ilustração da Capa.

Considerações sobre ética em pesquisa envolvendo seres humanos

A *Revista de Educação Física / Journal of Physical Education* aceita apenas trabalhos que tenham sido conduzidos em conformidade com os mais altos padrões de ética e de proteção dos participantes. Os princípios norteadores constam da Resolução nº 466 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde, publicada em 12 de dezembro de 2012, a qual abrange princípios mundiais sobre o

tema incluindo a Declaração de Helsinque, os quais oferecem maior proteção tanto aos voluntários quanto aos pesquisadores na condução de pesquisas científicas envolvendo seres humanos ou informações sobre estes. Todo o trabalho experimental envolvendo seres humanos deverá estar em conformidade com os requisitos estipulados e, conforme o caso, com as leis do país em que o trabalho foi realizado. O manuscrito deve conter uma declaração de que o estudo foi aprovado por um comitê de ética reconhecido ou por um conselho de revisão. Ainda que o objeto de estudo seja informações de domínio público, como em dados estatísticos populacionais ou outra, a aprovação ética formal deverá ser obtida para confirmar que houve a devida consideração das questões relacionadas à ética. Da mesma forma, no caso de análises de dados retrospectivas, tais como aqueles produzidos por meio de dados de monitoramento de longo prazo de atletas ou de outras categorias profissionais em que sejam realizados testes de aptidão física, a aprovação quanto à ética envolvendo seres humanos deverá ser obtida.

A declaração sobre a aprovação ética deve ser feita ao final da seção Métodos e o número de registro da aprovação obtida, caso haja um, deverá ser incluído.

Avaliação por pares (duplo cego)

O processo de análise e apreciação dos artigos é realizado por especialistas (mestres e doutores) das diversas áreas do conhecimento integrantes do escopo da revista, com o anonimato dos autores e dos pareceristas ("avaliação duplo cega"). Assim, o manuscrito não deve incluir nenhuma informação que identifique claramente os autores ou suas afiliações, as quais constarão somente na página título que é enviada separadamente ao artigo. Por favor, certifique-se de remover das propriedades do seu documento Word itens que identifiquem os autores.

As informações sobre os autores e autor correspondente deverão ser enviadas em arquivo à parte intitulado Página Título. Consulte o Modelo (*Template*) disponível.

Termos e nomenclaturas

Termos e nomenclaturas devem respeitar o Sistema Internacional para símbolos, unidades e abreviaturas.

Os cientistas têm buscado aumentar a comparabilidade dos estudos e, também, a confiabilidade. Nesse contexto, os termos e constructos a serem utilizados pelos autores devem preferencialmente valer-se daqueles já existentes e bem estabelecidos na literatura. Os autores devem considerar os termos constantes no **Guia para Atividades Físicas do Centro de Controle de Doenças dos Estados Unidos** (1), no qual os cientistas buscaram padronizar conceitos e terminologias. Alguns exemplos de conceitos e definições constantes no Guia mencionado são:

- Atividade física:
- Atividade física regular
- Exercício
- Esporte
- Exercício aeróbico

Além disso, para mensurar o nível de atividade física, a literatura sugere que sejam utilizados instrumentos já existentes, que utilizam com padronização do gasto calórico em METs (equivalente metabólico) pelo Compendio de Atividades Físicas de Ainsworth et al. (2). Os mais utilizados são o Questionário de Baecke (3) e o International Physical Activity Questionnaire – IPAQ (4).

Referências:

1. Department of Health and Human Services D. Physical activity guidelines for Americans. *Oklahoma Nurse*. 2009;53(4): 25.

2. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2000;32(9 Suppl): S498–S504.

3. Baecke JA, Burema J, Frijters JE. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1982;36: 936–942.

4. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine and science in sports and exercise*. [Online] 2003;35(8): 1381–1395. Available from: doi:10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB [Accessed: 5th July 2012]

Reprodução de material com direitos autorais protegidos (copyright)

Se seu artigo contém qualquer material, por exemplo, texto, figuras, tabelas, ilustração ou vídeos que já foram publicados em outros lugares, é necessário obter permissão do detentor do direito autoral (copyright) para reutilizá-los; pode ser o editor ao invés do autor. Nesse caso, devem ser incluídas as declarações de permissão nas legendas. Cabe ao autor para a obtenção de todas as permissões antes da publicação e é o único responsável por quaisquer taxas que o titular do direito de autor venha a cobrar para reutilização.

A reprodução de pequenos trechos de texto, em sua forma literal, exceto os de poesia e letras de músicas, pode ser possível sem a permissão formal dos autores desde que devidamente citados os trabalhos e destacados entre aspas.

Submissão eletrônica de artigos

A submissão de artigos científicos para a **Revista de Educação Física / Journal of Physical Education** do Centro de Capacitação Física do Exército é feita exclusivamente pelo Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (SEER). Novos usuários devem primeiro cadastrar-se no sistema. Uma vez conectado (“logado”) no site, as submissões devem ser feitas por meio do centro para o Autor.

Na submissão, os autores devem selecionar a seção relevante em relação ao seu artigo.

Os autores devem manter uma cópia de todos os materiais enviados para consulta posterior. Os trabalhos submetidos à Revista serão arbitrados anonimamente por especialistas reconhecidos na matéria; pelo menos dois desses árbitros estarão envolvidos neste processo. Em caso de avaliações conflitantes, o Editor de Seção normalmente buscará uma avaliação mais independente. Como o Jornal opera uma política de revisão por pares anônima, por favor, assegure-se de que foram retiradas das propriedades de seu manuscrito as informações de identificação do autor. Se você estiver enviando um manuscrito revisado e tiver usado o controle de alterações, por favor, certifique-se de que todos os comentários são anônimos, a fim de garantir o seu anonimato. No decorrer do processo de avaliação, por favor, destaque suas alterações de texto utilizando a cor de fonte vermelha.

Durante a submissão, os autores são obrigados a indicar três possíveis revisores experientes para seu trabalho, os quais poderão ou não ser requisitados; não devem ter sido informados de que foram nomeados nem podem ser membros de instituições dos autores. A nomeação do revisor fica a critério do Editor de Seção e, pelo menos um dos árbitros envolvidos na revisão do artigo, será independente das indicações.

Os manuscritos podem ser apresentados em formato .doc ou .docx. Todas as versões do trabalho serão guardadas durante o processo de avaliação.

Em caso de submissão inadequada, ou seja, que não atenda as normas de publicação da Revista, os autores terão 30 dias para reeditar sua submissão, após o que, o manuscrito será sumariamente arquivado.

Declaração de cessão de direitos autorais

Para garantir a integridade, difusão e proteção contra violação de direitos autorais dos artigos publicados, durante o processo de submissão do artigo, você será solicitado a atribuir-nos, através de um acordo de publicação, o direito autoral em seu artigo. Assim, todo material publicado torna-se propriedade da *Revista de Educação Física / Journal of Physical Education* que passa a reservar os direitos autorais. Desta forma, nenhum material publicado por esta revista poderá ser reproduzido sem a permissão desta por escrito.

Todas as declarações publicadas nos artigos são de inteira responsabilidade dos autores, o autor correspondente (responsável pela submissão do artigo) ao marcar o aceite da cessão dos direitos autorais, responsabiliza-se pelos demais autores.

Decisões editoriais

Aceito: Esta decisão implica que o artigo poderá ainda passar por ajustes textuais, com a colaboração do Corpo Editorial, a fim de que o relato científico se apresente na melhor qualidade.

Revisões requeridas: Esta definição implica que pequenos ajustes ainda são necessários para que o artigo avance até o aceite.

Submeter a nova rodada: Esta definição implica que o artigo necessita ser amplamente editado afim de que uma

avaliação mais aprofundada seja realizada por parte dos revisores. Comumente esta decisão é tomada em casos nos quais o artigo possui mérito devido ao desenho experimental mas precisa avançar bastante na redação afim de efetivamente transmitir com qualidade os achados do estudo.

Rejeitar: Esta decisão é adotada para os estudos os quais os revisores não verificam inovações suficientes no desenho experimental ou na justificativa de sua realização. A tomada desta decisão não impede uma nova submissão do artigo uma vez que os autores consigam contemplar os questionamentos dos revisores por meio de uma carta respondendo a todos os questionamentos apontados pelos revisores e pelo editor de seção. No caso de uma nova submissão, o artigo é considerado como uma nova submissão.

Durante o processo Editorial, caso se faça necessário, os editores poderão solicitar revisões textuais que tornem a produção clara e concisa, visando a mais elevada qualidade científica.

Política de acesso ao artigo

A *Revista de Educação Física / Journal of Physical Education* não cobra taxas para submissão nem para publicação de artigos, sendo que a política de acesso da Revista é livre e os textos podem ser utilizados em citações, desde que devidamente referenciados, de acordo com a licença [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Isenção de Responsabilidade

Todas as afirmativas expressas nas publicações deste periódico são de responsabilidade exclusiva dos autores e não representam necessariamente ideias de suas organizações afiliadas, ou da *Revista de Educação Física / Journal of Physical Education*, nem de seu *Corpo Editorial* (editor, editores e revisores). Qualquer reivindicação ou reclamação que possa ser feita não é garantida ou endossada pela *Revista*.

<http://www.revistadeeducacaofisica.com/>

Indexações

- **LATINDEX – *Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal***
- **Portal LivRe!**
- **Portal Periódicos CAPES**
- **Sumários.org**
- **DIADORIM – Diretório de Políticas Editoriais das Revistas Científicas Brasileiras**
- **IRESIE**
- **CiteFactor**
- **DOAJ**



SBB
BRAZILIAN SOCIETY
OF BIOMECHANICS



DOAJ

♡ SUPPORT ▾

SEARCH ▾

DOCUMENTATION ▾

ABOUT ▾

Revista de Educação Física Journal of Physical Education

☒ 0102-8464 (PRINT) / 2447-8946 (ONLINE)

Apoio:



EXÉRCITO BRASILEIRO

Braço Forte – Mão Amiga



**Centro de Capacitação Física do Exército
(CCFEx)**



<http://www.revistadeeducacaofisica.com/>