

REVISTA DE

# EDUCAÇÃO FÍSICA

*Journal of Physical Education*

Desde 1932

v. 85 n. 1 ( mar 2020 )



## Destaques

Níveis de equilíbrio e de força de resistência abdominal em adolescentes iniciantes na prática de slackline: um estudo experimental

*Balance and Abdominal Resistance Strength Levels in Adolescents Beginners in The Practice of Slackline: An Experimental Study*

Recomendações para a prática de exercício físico para pessoas vivendo com HIV durante a pandemia de COVID-19

*Physical Exercise for People Living with HIV during the COVID-19 Pandemic*

Correlação de características antropométricas e qualidades físicas com desempenho técnico-tático em competição de judô: um estudo observacional

*Correlation of Anthropometric Characteristics and Physical Qualities with Technical-Tactical Performance in Judo Competition: An Observational Study*

EXÉRCITO BRASILEIRO

## CORPO EDITORIAL

### Editor-Chefe Honorário

**General de Brigada Ernesto de Lima Gil**, Chefe do Centro de Capacitação Física do Exército

### Coordenador Geral

**Coronel Renato Souza Pinto Soeiro (MS)**, Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército

### Editor-Chefe

**Profa. Dra. Lilian C. X. Martins**, Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército e Centro de Capacitação Física do Exército

### Editor-Chefe-Adjunto

**Profa. Dra. Danielli Braga de Mello**, Escola de Educação Física do Exército

## 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

### Profa. Dra. Cíntia Mussi Alvim Stocchero

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

### Profa. Dra. Cláudia de Mello Meirelles

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

### Profa. Dra. Eliziane Cossetin Vasconcelos

Universidade Federal de Sergipe (UFS) – SE, Brasil

### Profa. Dra. Maria Cláudia Pereira

Colégio Militar de Brasília (CMB) – DF, Brasil

### Coronel R/1 Mauro Guaraldo Secco (MS)

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

### Prof. Dr. Rafael Guimarães Botelho

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ) – 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

### Prof. Dr. Rafael Guimarães Botelho

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Arraial do Cabo / RJ, 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**, Grupo de Pesquisas em Exercício Físico e Promoção da Saúde – Universidade Castelo Branco (UCB), Rio de Janeiro / RJ, Brasil

**Ten Cel (Prof Dr) Samir Ezequiel da Rosa**, Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx), Rio de Janeiro, 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

**Prof. MS. Michel Moraes Gonçalves**, Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx), Brasil

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

**Sra. MS Michela de Souza Cotian**, Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx), Brasil

**Prof. MS Marco Antonio Muniz Lippert**, Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx), 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), Brasil

**Profa. Dra. Miriam Raquel Meira Mainenti**, Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx), Brasil

**Prof. Dr. Runer Augusto Marson**, Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx), Brasil

**Profa. Dra. Ângela Nogueira Neves**, Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx), Brasil

### Prof. MS Leandro de Lima e Silva

Centro de Capacitação Física do Exército (CCFEx), Rio de Janeiro, Brasil

### 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](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), 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 2014

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

- Google Acadêmico
- 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; e
- IRESIE – Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación
- CiteFactor.org

## EDITORIAL

Caro leitor,

Depois de um pequeno atraso, devido à recente migração para o novo sistema de submissão e gerenciamento eletrônico do processo editorial, fomos surpreendidos com a chegada de uma pandemia que trouxe consequências a todas as atividades humanas, houve mais um hiato de tempo em nossa produção. Mas, temos superado todos os embaraços e, com o empenho de nosso Corpo Editorial, bem como de nossos colaboradores, podemos dizer que é com grande satisfação que apresentamos mais uma edição da nossa **Revista de Educação Física/Journal of Physical Education**.

Nesta edição, apresentamos quatro artigos originais e um comentário. Em **Atividade Física e Saúde**, o estudo original intitula-se "*Níveis de equilíbrio e de força de resistência abdominal em adolescentes iniciantes na prática de slackline: um estudo experimental*", que examinou os efeitos do treinamento em escolares. O comentário intitulado "*Recomendações para a prática de exercício físico para pessoas vivendo com HIV durante a pandemia de COVID-19*" traz uma importante contribuição para a manutenção, durante tempos difíceis, da necessária prática de atividade física, cuja dificuldade acomete tanto a população em geral, quanto pessoas portadoras de síndrome de imunodeficiência adquirida (SIDA; ou *acquired immunodeficiency syndrome*: AIDS).

Na seção **Medicina do Esporte e do Exercício** temos o artigo original intitulado "*Prevalência de lesões musculoesqueléticas em atletas de powerlifting e fatores associados*". Dois outros artigos em **Aspectos Metodológicos do Treinamento Físico e Esportivo**. O artigo "*Correlação de características antropométricas e qualidades físicas com desempenho técnico-tático em competição de judô: um estudo observacional*" examinou aspectos técnico-táticos tempo-movimento do judô, durante uma competição de uma Federação do esporte, utilizando análise técnica de filmagens dos atletas em combates de competição, exibindo alto poder de análise em relação ao desempenho na modalidade.

Finalmente, o artigo "*Efeito agudo no desempenho de força na cadeira extensora em resposta ao alongamento estático dos músculos antagonistas: um estudo experimental*", investigou os efeitos do alongamento realizado em musculatura antagonista no desenvolvimento de força de músculos agonistas.

Boa leitura!

Lilian Martins – Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>  
Editora Chefe



**SUMÁRIO**  
**v 89 n 1 (2020)**

**Atividade Física e Saúde**

**Original**

- Níveis de equilíbrio e de força de resistência abdominal em adolescentes iniciantes na prática de *slackline*: um estudo experimental 6  
*Balance and Abdominal Resistance Strength Levels in Adolescents Beginners in The Practice of Slackline: An Experimental Study*  
Ailson Henrique Lopes de Sousa, Lívia Maria Neves Bentes, Alessandra Mendonça Tomás, Déborah de Araújo Farias

**Comentário**

- Recomendações para a prática de exercício físico para pessoas vivendo com HIV durante a pandemia de COVID-19 47  
*Physical Exercise for People Living with HIV during the COVID-19 Pandemic* 52  
Fabrízio Di Mais, Rodrigo Rodrigues da Conceição, Luiz Claudio Pereira Ribeiro, Gabriel Costa e Silva

**Aspectos Metodológicos do Treinamento Físico e Esportivo**

**Original**

- Efeito agudo no desempenho de força na cadeira extensora em resposta ao alongamento estático dos músculos antagonistas: um estudo experimental 16  
*Acute Effect on Strength Performance in The Leg Extension in Response to The Static Stretching of Antagonist Muscles: An experimental study*  
Amanda Gomes, Daniele Sarlo da Rocha, Vanessa Fidalgo Monteiro Martins, Luiz Henrique da Silva Lins, Michel Moraes Gonçalves, Humberto Miranda

**Original**

- Correlação de características antropométricas e qualidades físicas com desempenho técnico-tático em competição de judô: um estudo observacional 26  
*Correlation of Anthropometric Characteristics and Physical Qualities with Technical-Tactical Performance in Judo Competition: An Observational Study*  
Yan Sobral Campos, Ítalo Sergio Lopes Campos, Victor Silveira Coswig, Amauri Gouveia Junior

**Medicina do Esporte e do Exercício**

**Original**

- Prevalência de lesões musculoesqueléticas em atletas de powerlifting e fatores associados 35  
*Prevalence of Musculoskeletal Injuries in Powerlifting Athletes and Associated Factors*  
Farley Santos de Souza, Alysson Enes, Ragami Chaves Alves, Lúcio Follador, Gustavo Oneda, Tácito P. de Souza Junior, Sérgio Gregório da Silva



Artigo Original

Original Article

## Níveis de equilíbrio e de força de resistência abdominal em adolescentes iniciantes na prática de *slackline*: um estudo experimental

### *Balance and Abdominal Resistance Strength Levels in Adolescents Beginners in The Practice of Slackline: An Experimental Study*

Ailson Henrique Lopes de Sousa<sup>1</sup>; Lívia Maria Neves Bentes<sup>2</sup> MS; Alessandra Mendonça Tomás<sup>1</sup> MS; Déborah de Araújo Farias<sup>§ 1,3,4,5</sup> PhD

Recebido em: 19 de março de 2020. Aceito em: 01 de junho de 2020.

Publicado online em: 24 de julho de 2020.

DOI: 10.37310/ref.v89i1.868

#### Resumo

**Introdução:** O *slackline* oferece inúmeros benefícios, sendo necessárias diversas habilidades físicas como: coordenação motora, equilíbrio dinâmico e estático, força de resistência abdominal e força de membros inferiores.

**Objetivo:** Analisar os efeitos do treinamento de *slackline* sobre os níveis de equilíbrio e de força de resistência abdominal (FRA) em adolescentes iniciantes na modalidade.

**Métodos:** Estudo experimental, com amostra por conveniência, que se constituiu de 14 adolescentes, de ambos os sexos, com idades entre 14 e 18 anos. Os testes foram realizados no início e no término do período de treinamento (oito semanas), totalizando 24 sessões, com uma hora de duração cada. Para avaliar o equilíbrio dinâmico, utilizou-se o *Y Balance Test* e para avaliar a FRA, utilizou-se o Teste Abdominal de um minuto. As análises descritivas dos dados foram apresentadas em média e desvio padrão, sendo aplicado um Teste de Wilcoxon para amostras dependentes.

**Resultados:** Quanto ao equilíbrio de membros inferiores, houve diferenças significativas nos resultados pós-teste para o membro direito ( $99,6 \pm 6,41$ ) e para o membro esquerdo ( $98,68 \pm 8,26$ ) quando comparados ao pré-teste do membro direito ( $96,2 \pm 7,62$ ) e do membro esquerdo ( $96,16 \pm 7,34$ ). Quanto à força de resistência abdominal, os valores obtidos no pós-teste ( $29,7 \pm 5,95$ ) em comparação ao pré-teste ( $26,4 \pm 7,16$ ) foram maiores.

**Conclusão:** A partir dos resultados deste estudo é possível concluir que oito semanas de treinamento em *slackline* foi capaz de melhorar o equilíbrio dinâmico e a força de resistência abdominal em uma população de adolescentes iniciantes no esporte.

#### Pontos-Chave Destaque

- Treinamento de *slackline* melhora ou equilibra ambos os membros dominantes e não-dominantes.
- Força de Resistência abdominal melhora após treinamento com *slackline*.
- Oito semanas de treinamento do *slackline* são capazes de melhorar o equilíbrio e a força de resistência abdominal em adolescentes iniciantes no esporte.

**Palavras-chave:** força muscular, equilíbrio postural, adolescentes, resistência física.

<sup>§</sup> Autor correspondente: Déborah de Araújo Farias – e-mail: [dafarias18@gmail.com](mailto:dafarias18@gmail.com)

Afiliações: <sup>1</sup>Universidade Federal do Pará; <sup>2</sup>Escola de Aplicação da Universidade Federal do Pará; <sup>3</sup>Centro Universitário do Norte – UNINORTE; <sup>4</sup>Laboratório de Estudos do Desempenho Humano (LEDEHU) – Universidade Federal do Amazonas; <sup>5</sup>Laboratório de Desempenho, Treinamento e Exercício Físico (LADTEF) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

### Abstract

**Introduction:** The slackline offers numerous benefits, requiring several physical skills such as: motor coordination, dynamic and static balance, abdominal resistance strength and lower limbs strength.

**Objective:** To analyze the effects of slackline training on the levels of balance and strength of abdominal resistance (FRA) in adolescents beginning in the sport.

**Methods:** An experimental study, with a convenience sample, consisting of 14 adolescents, of both sexes, aged from 14 to 18 years. Tests were performed at the beginning and at the end of the training period (eight weeks), totaling 24 of one hour sessions. To assess dynamic balance, the Y Balance Test was used and to assess FRA, the one-minute Abdominal Test was used. Descriptive data analyzes were presented as means and standard deviations, using a Wilcoxon test for dependent samples.

**Results:** Regarding the lower limb balance, there were significant differences in the post-test results for the right limb ( $99.6 \pm 6.41$ ) and for the left limb ( $98.68 \pm 8.26$ ) when compared to the pre-test the right limb ( $96.2 \pm 7.62$ ) and the left limb ( $96.16 \pm 7.34$ ). As for abdominal resistance strength, the values obtained in the post-test ( $29.7 \pm 5.95$ ) compared to the pre-test ( $26.4 \pm 7.16$ ) were higher.

**Conclusion:** From the results of this study, it is possible to conclude that eight weeks of slackline training was able to improve the dynamic balance and strength of abdominal resistance in a population of adolescents beginning in the sport.

**Keywords:** muscle strength, postural balance, adolescent, physical endurance.

#### Keypoints

- Slackline training improves balance in both the dominant and non-dominant limbs.
- Abdominal strength improves after slackline training.
- Eight weeks of slackline training is able to improve the dynamic balance and strength of abdominal resistance in adolescents beginning the sport.

## Níveis de equilíbrio e de força de resistência abdominal em adolescentes iniciantes na prática de *slackline*: um estudo experimental

### Introdução

O surgimento de novas práticas corporais é muito frequente, pois, tem por finalidade atrair um grande número de pessoas e, provocam sensações diferentes das produzidas pelas práticas convencionais(1). Nesse contexto, as atividades de aventura têm se destacado pela diversidade e número de adeptos interessados em novas práticas que surgem como meio de lazer, esporte e educação(2). O slackline surgiu por volta de 1907, nos Estados Unidos(3) e por suas características, que envolvem certo grau de risco, trata-se de uma modalidade de aventura que . Granacher et al.(4) descrevem o slackline como uma atividade de equilíbrio, que utiliza fitas de nylon esticadas e tensionadas entre dois pontos (árvores, postes, etc.), em várias alturas acima do solo. Uma vez

que a fita de slackline é tensionada, o praticante deve caminhar de um lado a outro sobre a fita sem que haja contato com o chão. Assim, tanto o tipo da fita como a altura e a distância da ancoragem são possibilitam variações que oferecem diversos níveis de dificuldade para a execução das atividades envolvidas. O sucesso nesta tarefa requer o uso de habilidades como a coordenação motora, o equilíbrio, e força de resistência do CORE (região próxima ao centro de gravidade do corpo envolvendo o complexo lombo-pélvico-quadril)(5). O slackline obteve grande número de adeptos nos últimos anos, pelo fácil aprendizado e pelo envolvimento com o lazer, podendo ser praticado em qualquer ambiente e por qualquer pessoa(6, 7). É uma esporte radical que oferece benefícios psíquicos e sociais como a confiança, o autocontrole e a

sociabilidade a seus praticantes, desenvolvendo, melhorando e ajudando na manutenção de habilidades físicas e psicológicas(7-9).

Os benefícios físicos que o slackline proporciona a seus praticantes são similares aos benefícios obtidos na prática de outros esportes, porém, de forma mais intensa, trabalha a região do CORE de forma completa(10). Todas as atividades físicas, sejam móveis ou estacionárias, dependem de alguma forma de equilíbrio tanto estático como dinâmico. Entretanto, na maioria dos esportes necessita-se do equilíbrio dinâmico, como é o caso do slackline(11). Nesse contexto, Couto et al.(10), em estudo experimental, investigaram a melhora do equilíbrio dinâmico em adultos após um período de oito semanas de treinamento. Os autores constataram que o slackline mostrou-se como uma ferramenta interessante para se desenvolver o equilíbrio dinâmico, além de aumentar a estabilidade nas articulações de joelho, tornozelo e quadril.

Keller et al.(12) buscaram analisar as adaptações da coluna vertebral utilizando o treinamento do slackline como intervenção. Participaram desse estudo experimental, vinte e quatro sujeitos participaram do estudo sendo submetidos a um programa de treinamento de equilíbrio envolvendo a prática de slackline. Os participantes foram divididos em grupo intervenção e grupo controle. O grupo intervenção realizou quatro semanas de treinamento de slackline, totalizando 10 sessões. No grupo intervenção, houve melhora significativa no controle postural, acompanhada de reduções no reflexo de Hoffmann (estímulo elétrico das fibras sensoriais por nervos periféricos), em comparação ao grupo controle.

Por ser um esporte radical, portanto, fortemente interligado às atividades de aventura, o slackline acaba por atrair para a sua prática, em grande maioria, o público jovem e adolescente(4). Segundo Uvinha(13), a procura pela modalidade se concentra no público juvenil por apresentar confronto com perigo, desafio e superação. A partir desse ponto, passa-se a observar a prática do slackline voltada para um público específico, sendo ela uma forma de treinamento, entretenimento, diversão e até mesmo uma

opção de atividade visando benefícios à saúde. Por conseguinte, o slackline apresenta-se como uma ferramenta capaz de contribuir para melhorar o desempenho das capacidades físicas essenciais para a saúde e bem-estar de jovens como é o caso do equilíbrio e da força.

No campo da educação física, o slackline apresenta características fundamentais de cultura corporal, capazes de influenciar os hábitos de lazer, esporte e reabilitação motora, agregando as três dimensões: conceitual, processual e atitudinal(14). Esse fato possibilita compreender a relevância dessa prática como instrumento de prática pedagógica no ambiente escolar.

A relevância do presente estudo reside na importância da prática de atividades físicas para os adolescentes e considerando o slackline como forma atraente de levar o público jovem a se exercitar, o objetivo do presente estudo foi analisar os níveis de equilíbrio dinâmico de adolescentes não treinados na prática do slackline, bem como níveis de força de resistência abdominal antes e depois de um programa sistemático (oito semanas) de treinamento na modalidade.

## Métodos

### *Desenho de estudo e amostra*

Estudo experimental, de amostra por conveniência, para o qual se voluntariaram a participar 14 alunos, de ambos os sexos, do ensino médio de uma escola particular do município de Santa Isabel do Pará – PA. Os critérios de inclusão foram: ser um praticante não treinado de slackline, com idades entre 14 e 18 anos, estar disposto a realizar exercícios físicos durante o período da pesquisa e abster-se de qualquer outro exercício físico. O critério de exclusão foi não cumprir a frequência mínima de 75% nas sessões de treinamento.

### *Aspectos éticos*

A pesquisa foi submetida ao comitê de ética em pesquisa sob o protocolo CAAE: 82643118.4.0000.0018, e todos os preceitos da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde para pesquisa envolvendo seres humanos foram observados. E o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi assinado. Para os participantes menores de 18



anos, o TCLE foi assinado pelos pais / responsáveis.

### *Variáveis de estudo*

As variáveis desfecho foram força de resistência abdominal (FRA) e equilíbrio dinâmico. As variáveis explicativas foram a intervenção de 8 semanas de treinamento em slackline e a dominância em lateralidade. Idade e medidas antropométricas (peso e altura) foram as covariáveis utilizadas para descrever a amostra.

Força de resistência abdominal (FRA)

A Força de resistência abdominal (FRA), variável desfecho, foi avaliada pelo Teste de Abdominal de um minuto(15), descrito em detalhes em Procedimento experimental.

### *Equilíbrio dinâmico*

O equilíbrio dinâmico, variável desfecho, foi avaliado pelo Y Balance Test (YBT)(16), descrito em detalhes mais adiante.

### *Intervenção: treinamento em slackline*

A intervenção proposta (variável explicativa) teve a duração de oito semanas de treinamento em slackline, contando com três sessões por semana, de aproximadamente uma hora de duração, totalizando 24 sessões. A modalidade específica de slackline adotada para esta pesquisa foi a shortline, que é a modalidade praticada com altura abaixo de 30 centímetros, sendo a modalidade mais segura e adequada para iniciantes(17). Dessa forma, a fita foi sempre fixada em níveis baixos, variando de 30 a 60 centímetros de altura em relação ao solo e com ancoragens próximas, com distâncias variando de 5 a 8 metros, oferecendo menor risco de queda.

As sessões de treinamento consistiram em exercícios de equilíbrio estático e dinâmico sobre a fita de maneira progressiva, atendendo às necessidades dos participantes. Os materiais básicos utilizados para a prática segura da slackline foram: catraca de tensão, fita de nylon, backup de segurança (suporte de uma corda presa à catraca para evitar que a fita solte) e tatames de borracha. Foram ministradas as orientações básicas com o auxílio de um instrutor com experiência na modalidade. A cada semana, os participantes recebiam um novo estímulo a ser executado sobre a fita, de forma com que o nível de

dificuldade das atividades propostas fosse gradualmente aumentando. O planejamento apresenta-se delineado no Quadro 1.

### *Dominância em lateralidade*

A dominância em lateralidade foi informada por meio de autorrelato.

### *Procedimento experimental*

Foi agendada uma reunião com a direção da escola, onde foi relatado todo o procedimento da pesquisa e negociação de horários para a realização da prática do slackline. Posteriormente, um anúncio e um convite foram feitos nas salas de aula do ensino médio, nas turmas do primeiro e do segundo ano, para que os alunos estivessem dispostos a participar do estudo. Também foi realizada uma reunião com os alunos interessados e, nessa ocasião, foi explicado todo o processo de pesquisa e sua relevância, e foi entregue aos alunos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido no final da reunião, que deveria ser assinado pelos alunos e seus responsáveis legais.

Antes do início do treinamento com slackline, foram realizados testes para avaliar a composição corporal, a FRA e o equilíbrio dos participantes. Após os testes iniciais, o período de intervenção foi iniciado

### *Medidas Antropométricas*

As medidas antropométricas realizadas no presente estudo tiveram como objetivo analisar os praticantes através da massa corporal e estatura, uma vez que esses dois aspectos podem influenciar significativamente o desempenho do treinamento com slackline. A medida da massa corporal (kg) foi realizada em uma balança digital da marca Toledo 2096 PP (São Bernardo do Campo, SP, Brasil), enquanto a altura (cm) foi realizada em um estadiômetro Wiso (Florianópolis, SC, Brasil).

### *Teste de Abdominal – Um minuto*

Este teste teve como objetivo verificar a FRA de cada participante. O número máximo de repetições realizadas corretamente foi registrado por um minuto, tempo registrado por um cronômetro. Durante o teste, o participante pode parar, descansar e repetir as repetições a qualquer momento, no entanto, sem pausa no tempo do cronômetro. O teste durou 60 segundos(15).

1ª Semana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução dos movimentos básicos (posição dos pés, posição dos braços e deslocamento passo a passo sobre a fita)</li> <li>• Método de duplas inicialmente, onde cada participante prestou assistência ao outro participante, segurando a mão e auxiliando nos primeiros passos.</li> </ul>
2ª Semana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assistência foi reduzida até que os participantes pudessem entrar na fita sem ajuda e realizar os primeiros passos por conta própria.</li> </ul>
3ª Semana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O auxílio em duplas foi suspenso e os participantes deveriam caminhar pela fita totalmente sozinhos.</li> </ul>
4ª Semana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os participantes utilizaram um bastão na mão durante o deslocamento.</li> </ul>
5ª Semana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A fita teve um aumento de 2 metros de comprimento (8 metros), alterando assim o nível de instabilidade da fita e consequentemente aumentando o nível de dificuldade da prática.</li> </ul>
6ª Semana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar 2 minutos de deslocamento sem pausa;</li> <li>• Revezando a vez dos participantes em formato de rodízio a cada 2 minutos transcorridos;</li> <li>• Essa tarefa exigia um maior tempo de atividade do participante em cima da fita mesmo que ele viesse a cair ou se desequilibrar, tornando a atividade mais constante.</li> </ul>
7ª Semana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteração na altura de ancoragem chegando aproximadamente aos 120 centímetros;</li> <li>• Maior motivação devido o desafio proposto e um maior nível de dificuldade de execução da tarefa.</li> </ul>
8ª Semana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os participantes foram convidados a testarem posições estáticas comuns da prática do <i>slackline</i> como o <i>buddha sit</i>, <i>foot plant</i>, <i>drop knee</i> e <i>sitting down</i>.</li> </ul>

**Quadro 1** – Sessão de Treinamento no *Slackline*.

### Y Balance Test (YBT)

Para a mensuração do equilíbrio dinâmico, foi adotado o Y Balance Test (YBT), sendo necessário que o participante se equilibre em uma perna, atingindo simultaneamente a distância máxima possível com a outra perna em três direções distintas: anterior, posterolateral e posteromedial. As medidas posteriores são separadas por um ângulo de 90° e separadas da anterior por ângulos de 135°. Três fitas de medição foram fixadas no chão a partir de uma plataforma de madeira localizada no centro. Os participantes foram instruídos a usar roupas leves e permanecer descalços. Em

seguida, foram posicionados no centro da plataforma de madeira e aguardaram os comandos de execução. O teste executou a seguinte ordem de instruções: Anterior (membro direito e esquerdo); posteromedial (membro direito e esquerdo); posterolateral (membro direito e esquerdo).

Os participantes foram instruídos a manter as mãos nos quadris e a deslizar uma pequena caixa de madeira para a frente o máximo possível com o pé direito e retornar à posição vertical inicial. O procedimento foi repetido com o mesmo pé em um total de três tentativas bem-sucedidas, nas quais o participante não



*Buddha Sit*



*Foot Plant*



*Drop Knee*



*Sitting Down*

**Figura 1** – Posições estáticas utilizadas no treinamento de *slackline*.

poderia levantar o calcanhar ou apoiar o pé no chão ao retornar à posição inicial do teste. Após completar as três tentativas certas com o pé direito, os participantes repetiram o procedimento com o pé esquerdo. As distâncias alcançadas em todas as direções foram registradas nos 0,5 centímetros mais próximos. Ao final, a maior medida alcançada entre as três tentativas foi utilizada como avaliação para cada membro nas três diferentes direções.

A pontuação composta do YBT foi calculada através da soma das três direções de alcance e normalização dos resultados ao comprimento do membro inferior o qual foi medido através de uma fita antropométrica após a realização dos testes individuais de cada participante, medido pela distância entre a espinha íliaca

ântero-superior e o maléolo lateral. Resumindo-se pela fórmula: distância de alcance composto (%) = soma das três direções de alcance / três vezes o comprimento do membro \* 100)(16).

#### Intervenção

O treinamento durou oito semanas, com um total de vinte e quatro sessões. Após o período de intervenção, os mesmos testes aplicados inicialmente foram reaplicados, encerrando o procedimento experimental. Os testes e o treinamento foram realizados no ginásio da escola.

#### Análise Estatística

As análises descritivas dos dados foram apresentadas em média e desvio padrão. A normalidade na distribuição dos dados foi

avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Para comparar o equilíbrio de membro inferior direito e esquerdo e FRA nos momentos pré e pós-treinamento, foi aplicado o Teste de Wilcoxon para amostras dependentes. O valor alpha adotado nos testes foi de  $p < 0,05$ . Foi utilizado o software SPSS versão 22.0 para Mac (Chicago, IL, USA) para análise estatística.

## Resultados

Participaram do estudo quatorze adolescentes de ambos os sexos: oito do sexo masculino (57,14%) e seis do sexo feminino (42,86%), com médias de idade de 15,7 ( $\pm 1,7$ ) anos, peso de 62,3 ( $\pm 2,6$ ) kg, altura de 165,9 ( $\pm 3,5$ ) cm e IMC de 22,64 ( $\pm 1,2$ ) Kg/m<sup>2</sup>. Todos os participantes eram destros.

Observou-se que o equilíbrio dinâmico e a FRA apresentaram diferenças significativas nos testes pós-treinamento, quando comparados aos testes iniciais, conforme apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1** – Força de resistência abdominal (FRA) e equilíbrio dinâmico em membros inferiores nos momentos pré e pós oito semanas de treinamento em *slackline* em adolescentes de ambos os sexos (N=14)

Variáveis	Pré		Pós		P
	Med	DP	Med	DP	
FRA	26,4	7,16	29,7	5,95	<b>0,019</b>
Equilíbrio					
MI					
Perna esquerda	96,1	7,34	98,6	8,26	<b>0,038</b>
Perna direita	96,2	7,62	99,6	6,41	<b>0,013</b>

FRA: força de resistência abdominal; Med: média; DP: desvio padrão; P: p-valor resultados do teste de Wilcoxon comparando pós-treinamento aos testes iniciais.

## Discussão

Os principais achados do estudo foram que houve diferenças significativas em equilíbrio dinâmico após treinamento de *slackline* em ambos os membros inferiores. Couto et al.(10) buscaram mensurar o equilíbrio dinâmico de adultos jovens utilizando o *slackline*. Participaram do estudo nove indivíduos, sendo quatro homens e cinco mulheres, com média de 27 anos de idade e sem nenhum contato com a prática do *slackline* até o momento do início

do estudo. O estudo foi conduzido no decorrer de oito semanas de treinamento, os participantes foram submetidos ao teste de equilíbrio dinâmico SEBT (Star Excursion Balance Test) para ambos os membros. Os autores concluíram que o *slackline* é um esporte interessante para quem quer melhorar o equilíbrio, onde as articulações do joelho, quadril e tornozelo ganharam estabilidade após o estímulo na fita, além disso, após as oito semanas de intervenção os autores identificaram um aumento de 5% da média do grupo no pós-teste em relação ao pré-teste relacionado ao equilíbrio dinâmico. Na perna direita o efeito foi mais evidente do que na perna esquerda. Esses resultados corroboram com o presente estudo, tendo em vista que houve diferenças significativas tanto na perna direita como na perna esquerda. A melhoria do equilíbrio através da prática de *slackline* pode aumentar a sensibilidade do fuso muscular, por ser um equipamento instável, produzindo um nível de prontidão avançada, impondo ao praticante uma resposta mais rápida a determinado estímulo(5).

De forma controversa ao estudo de Couto et al.(10), no qual foi observado efeito maior da melhoria do equilíbrio na perna direita se comparada à esquerda, o presente estudo apresentou um maior resultado na perna esquerda quando comparado à perna direita, o que se mostrou um aspecto interessante, visto que não esperávamos por resultados significativamente diferentes entre os dois membros avaliados. De acordo com Keller et al.(12) o *slackline* é um esporte que tem movimentos amplos no espaço, onde a perna de apoio tem que reduzir movimentos laterais indesejados do pé para equilibrar o centro de gravidade através do movimento da base de suporte, ativando grupos musculares de articulações do tornozelo, joelho e quadril simultaneamente. Para justificar nosso achado, o estudo realizado por Lourenço(18) investigou a relação das condições de equilíbrio durante o deslocamento no *slackline*, no qual foram analisados dois indivíduos, um praticante experiente e um não praticante de *slackline*. Entre os resultados do estudo o autor observou um maior domínio de ambos os indivíduos com o pé esquerdo em relação ao pé direito, o que foi apontado devido



as menores amplitudes de movimento encontradas. Tendo em vista que ambos os participantes do estudo eram destros, os autores sugeriram que esse domínio se deu por ambos utilizarem a perna esquerda como perna de apoio, desta forma, tendo maior domínio e força na perna esquerda devido seu recrutamento mais acentuado durante a prática.

Granacher et al.(4) investigaram um grupo de vinte e sete adultos durante um treinamento de slackline por quatro semanas. Os autores identificaram que esse período de intervenção não foi suficiente para a obtenção de resultados positivos sobre o desempenho de força e equilíbrio, indicando assim que estudos futuros deveriam estender o período de treinamento de slackline para 6 - 8 semanas com três sessões de treinamento por semana. Em nosso estudo o treinamento com os adolescentes durou oito semanas, totalizando 24 sessões de treinamento. Esse tempo foi importante para que os participantes pudessem contar com um momento de familiarização e adesão à nova prática, aprendizagem de técnicas e adoção de estratégias, e também um período de desenvolvimento e evolução da atividade, no qual cada participante pôde dentro de suas especificidades adquirir experiências e melhora em sua performance em cima da fita.

Em relação à FRA, nossos resultados apresentaram uma melhora significativa quando comparados os valores obtidos no pré-teste com os resultados do pós-teste. Foi observado um acréscimo de aproximadamente 12% na força de resistência abdominal dos participantes testados. No slackline a região abdominal tem grande importância, já que é nela que se encontra o centro de gravidade do corpo, o que por sua vez contribui para o equilíbrio. De acordo com Silva et al.(19), locomover-se mantendo a coluna ereta e o abdômen contraído são formas de atingir o objetivo com mais facilidade na prática do slackline. Dessa forma a contração da região abdominal durante a prática foi uma das orientações mais reforçadas em nosso período de intervenção, levando em consideração o centro de gravidade do corpo, fator que pode ter contribuído com nossos achados.

Conforme Mahaffley(5), enquanto o corpo está na posição vertical, muitos grupos musculares são requisitados para manter a

posição/postura e se ajustar a qualquer fator que possa perturbar o equilíbrio. Portela(20) afirma que a região abdominal (transverso abdominal, multífidos e oblíquos abdominais) é de fundamental importância para que se atinja a estabilidade corporal. A manutenção da estabilidade postural depende da capacidade de manter o centro de massa dentro dos limites da base de apoio(21).

Em contraste com o presente estudo, Santos(1) buscou investigar o impacto de um treinamento com slackline na força, flexibilidade e equilíbrio de crianças de 9 e 10 anos durante quatro semanas. Após as 12 sessões de treinamento o autor não encontrou melhora na capacidade de força abdominal dos avaliados, os mesmos foram testados através do Teste de abdominal “*Sit Up*” (senta-levanta), no qual os indivíduos deviam realizar o máximo de abdominais em um minuto. Os resultados apontaram um decréscimo tanto no geral, quanto analisando por gênero. No geral, houve um decréscimo de 26% na força abdominal dos indivíduos testados. Vale notar, contudo, que o estudo de Santos(1) realizou uma intervenção de quatro semanas, podendo-se inferir que os resultados não apresentaram melhoras pós-intervenção em consequência do curto período de tempo de treinamento.

Mahaffley(5) em sua pesquisa realizada com o objetivo de examinar o efeito da prática do slackline na força da região central do corpo (CORE) e equilíbrio em estudantes em idade universitária não encontrou diferenças entre o grupo experimental e o grupo controle quando verificada a força da musculatura da região do CORE. Os participantes da pesquisa tinham pouca ou nenhuma experiência prévia com slackline e participaram de um período de treinamento durante 50 minutos, duas vezes por semana, durante um total de quatro semanas de intervenção. Os sujeitos da pesquisa tiveram a força de resistência da região abdominal testada por meio do Teste Biering-Sorenson (BST) e o Teste de Flexão de Tronco (TF). A autora do estudo indica que a progressão de ensino adotada durante o período de treinamento de sua pesquisa pode ter comprometido seus resultados, visto que os indivíduos participantes do grupo experimental contaram com a ajuda dos colegas durante a prática do slackline, onde os

mesmos auxiliavam uns aos outros durante o deslocamento na fita segurando na mão do parceiro. Para a autora esse ocorrido acabou minimizando o número possível de músculos da região abdominal recrutados para a execução da tarefa e estabilização da postura dos participantes enquanto tentavam caminhar sobre fita. No presente estudo esse auxílio foi suspenso entre os participantes durante o deslocamento na prática do slackline logo na terceira semana de intervenção, o que pode ter exigido ainda mais dos participantes da nossa pesquisa, colaborando assim com nossos resultados positivos em relação ao aumento da força de resistência da região abdominal dos adolescentes.

### *Pontos Fortes e limitações do Estudo*

Dentre os pontos fortes do estudo, outros fatores possivelmente contribuíram para a melhoria da FRA dos participantes, como o aumento da distância entre os pontos de ancoragem e o aumento da altura da fita, o que levou a uma maior instabilidade da fita (maior bounce). O controle do tempo de estímulo em dois minutos, realizado na sexta semana de treinamento, também foi fator preponderante para os resultados obtidos. Uma das limitações do presente estudo foi o tamanho da amostra, considerando que muitos adolescentes não iniciaram o treinamento por não apresentarem o termo de consentimento e, por se tratar de um estudo longitudinal, houve um período de início e término do estudo. Portanto, é necessário estudos futuros envolvendo a prática de slackline, a fim de avaliar diferentes variáveis como flexibilidade, coordenação, agilidade e força, a fim de estabelecer os benefícios derivados dessa prática.

### **Conclusão**

O objetivo do presente estudo foi analisar e avaliar os níveis de equilíbrio dinâmico de adolescentes iniciantes na prática do slackline assim como, os níveis de força de resistência abdominal antes e após um programa de treinamento de equilíbrio em slackline. Dentre os estudos que buscaram analisar a prática do slackline, o equilíbrio é sempre apontado como umas das capacidades físicas capazes de serem otimizadas por meio da prática desse esporte. A partir do estudo realizado, é possível concluir que oito semanas de treinamento em

slackline foi capaz de melhorar o equilíbrio dinâmico e aumentar a resistência muscular localizada (RML) da região abdominal em uma população de adolescentes iniciantes no esporte. Portanto, pode-se inferir que o slackline é uma atividade que demanda muito esforço físico, em geral, e não apenas habilidades como equilíbrio e força, que foram o foco do presente estudo.

Concluimos então que a prática do slackline é capaz de levar os adolescentes a se exercitarem de maneira divertida e desafiadora, proporcionando inúmeros benefícios, entre eles: o desenvolvimento do equilíbrio e a resistência muscular abdominal. Esse esporte passa a ser uma modalidade ascendente como alternativa de treinamento e, também, como possibilidade de conteúdo a ser trabalhado no ambiente escolar, onde foi realizada a pesquisa, na qual se observou grande interesse dos alunos em praticar esse esporte.

### *Declaração de conflito de interesses*

Os autores do presente estudo declaram não haver conflito de interesses.

### *Declaração de financiamento*

O presente estudo não contou com nenhum financiamento.

### **Referências**

1. Santos RSG. *Flexibilidade, força e equilíbrio: impacto de um programa com slackline em crianças de 9 e 10 anos*. [Trabalho de conclusão de curso (Monografia) – Curso de Licenciatura e Bacharel em Educação Física]. Santa Rosa (RS): Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul; 2014.
2. Cássaro ER. *Atividades de Aventura: aproximações preliminares na rede municipal de ensino de Maringá*. [Trabalho de conclusão de curso – Programa de Pós Graduação em nível de Especialização em Educação Física na Educação Básica]. Londrina (PR): Universidade Estadual de Londrina; 2011.
3. Barros D. O *slackline*: do surgimento a evolução e seus benefícios. *EF Deportes*. 2015;19(202):1-4.

4. Granacher U, Iten N, Roth R, Gollhofer A. Slackline training for balance and strength promotion. *International Journal of Sports Medicine*. 2010;31(10):717-23. Available from doi: 10.1055/s-0030-1261936
5. Mahaffey B. *The Physiological effects of slacklining on balance and core strength*. [Tese de Doutorado – Programa de Pós-graduação em Ciências do exercício e do esporte]. La Crosse (WI): Universidade de Wisconsin; 2009.
6. Xavier GC. *Slackline em Porto Alegre - Configurações da Prática*. [Trabalho de conclusão de curso (Monografia) – Curso de Licenciatura em Educação Física]. Porto Alegre (RS): Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2012.
7. Franco JM, de Godoi RC, Yoshida HM, do Nascimento FT. Benefícios psicológicos do slackline: relação entre estado de fluxo, tempo de prática e qualidade de vida. *Motrivivência*. 2020;32(61):01-13. Available from doi: 10.5007/2175-8042.2020e65123
8. Pereira D, Maschião J. Primeiros passos no Slackline; Primeiros passos no Slackline. *EF Deportes* 2012; 17(169):1-6.
9. Pereira DW. *Slackline: vivências acadêmicas na Educação Física*. *Motrivivência*. 2013 (41):223-33. Available from doi: 10.5007/2175-8042.2013v25n41p223
10. Couto FA, Bernardes LA, DW P. O equilíbrio dinâmico em adultos sobre o slackline. *EF Deportes*. 2013;18(184):1-9.
11. Elliot B, Bloomfield J, Ackland T, Nascimento FGD. *Anatomia E Biomecânica Aplicadas No Esporte*. 2ed. São Paulo: Manole; 2011. 400 p.
12. Keller M, Pfusterschmied J, Buchecker M, Müller E, Taube W. Improved postural control after slackline training is accompanied by reduced H-reflexes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2012;22(4):471-7. Available from doi: 10.1111/j.1600-0838.2010.01268.x
13. Uvinha RR. *Juventude, lazer e esportes radicais*. São Paulo: Manole; 2001. 108p.
14. da Silva Kilim KS, Viana FM, da Rocha Pereira AMM, Moletta AF. *Slackline na escola: para o desenvolvimento do equilíbrio dinâmico e estático*. *Redes-Revista Interdisciplinar do IELUSC*. 2018;1(1):139-46.
15. Soares J, Sessa M. *Medidas da força muscular*. In: Matsudo VKR, editor. *Testes em ciência do esporte*. São Caetano do Sul: Gráfica Burti; 1987. 168p.
16. Linek P, Sikora D, Wolny T, Saulicz E. Reliability and number of trials of Y Balance Test in adolescent athletes. *Musculoskeletal Science and Practice*. 2017;31:72-5. Available from doi: 10.1016/j.msksp.2017.03.011
17. Granzoto JS. Slackline: uma abordagem sistematizada sobre o esporte. *FACIDER-Revista Científica* 2016; (09):3-4.
18. Lourenço L. *Descrição das condições de equilíbrio durante o deslocamento no Slackline: estudo comparativo entre praticante e iniciante*. [Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) – Curso de Bacharel em Ciências do Esporte]. Limeira (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2014.
19. Silva AAS, Poli JJC, DW P. Iniciação ao slackline: uma proposta de ensino. *EF Deportes*. 2013;18(184):1-9.
20. Portela T. *O efeito de um treino em superfícies instáveis*. [Dissertação de Mestrado] Portugal: Universidade do Porto; 2010.
21. Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Controle motor: teoria e aplicações práticas*. São Paulo: Manole; 2003. 610p.



Artigo Original

Original Article

## Efeito agudo no desempenho de força na cadeira extensora em resposta ao alongamento estático dos músculos antagonistas: um estudo experimental

### *Acute Effect on Strength Performance in The Leg Extension in Response to The Static Stretching of Antagonist Muscles: An experimental study*

Amanda Gomes<sup>1</sup> Esp; Daniele Sarlo da Rocha<sup>1</sup> Esp; Vanessa Fidalgo Monteiro Martins<sup>1</sup> Esp; Luiz Henrique da Silva Lins<sup>1</sup>; Michel Moraes Gonçalves<sup>1,2</sup> MS; Humberto Miranda<sup>§1</sup> PhD

Recebido em: 06 de maio de 2020. Aceito em: 29 de maio de 2020.

Publicado online em: 28 de julho de 2020.

DOI: 10.37310/ref.v89i1.936

#### Resumo

**Introdução:** Praticantes de musculação, de todos os níveis, buscam estratégias eficazes e eficientes para otimizar o treinamento de força. Nesse contexto, o alongamento estático nos músculos antagonistas como aquecimento parece proporcionar melhorias no desempenho de força nos músculos agonistas.

**Objetivo:** Avaliar o efeito agudo no desempenho de força de quadríceps, no movimento de extensão de pernas, na cadeira extensora, em resposta ao alongamento estático dos músculos antagonistas (isquiotibiais).

**Métodos:** Estudo experimental, com amostra por conveniência, do qual participaram 14 homens, com experiência em TF. Foram aplicados teste e reteste de 10 repetições em carga máxima (10RM). Antes do treinamento de força, foram realizados dois protocolos com intervalo de 48-72 h, nos quais, durante o aquecimento foram aplicados dois protocolos distintos: a) O tradicional (TR) sem alongamento estático dos músculos antagonistas; e b) com alongamento estático dos isquiotibiais (AEI), os antagonistas aos músculos quadríceps.

**Resultados:** Não houve diferenças significativas no volume total de trabalho (VTT) entre os protocolos TR (1727,86±697,05Kg) e AEI (1782,14±719,21Kg). No protocolo TR, foram encontradas diferenças significativas no número de repetições das 1ª (9,93±0,27; p=0,001) e 2ª (9,21±0,97; p=0,030) séries em relação ao número de repetições da 3ª série (8,21±1,25). No protocolo AEI, foram encontradas diferenças significativas no número de repetições da 1ª (10,14±0,36) série em relação ao número de repetições das 2ª (9,14±1,10; p=0,010) e 3ª (8,86±1,41; p=0,012) séries.

**Conclusão:** Em conclusão, realizar 40s de alongamento estático nos isquiotibiais não parece prejudicar o desempenho muscular na cadeira extensora.

**Palavras-chave:** alongamento, músculos isquiotibiais, músculos quadríceps, carga de treinamento.

#### Pontos-Chave

- Não houve diferenças significativas no volume total de trabalho (VTT) (intensidade + volume) com a aplicação de alongamento estático dos isquiotibiais (AEI).
- No protocolo de treinamento tradicional (TR) houve diferenças significativas em intensidade (número de repetições) entre as 1ª e 2ª Séries.
- Em AEI houve diferenças significativas em intensidade (número de repetições) da 1ª com as 2ª e 3ª séries.

§ Autor correspondente: Humberto Miranda – e-mail: [humbertomirandaufjr@gmail.com](mailto:humbertomirandaufjr@gmail.com)

Afiliações: <sup>1</sup>Laboratório de Desempenho, Treinamento e Exercício Físico da Escola de Educação Física e Desportos da Universidade Federal do Rio de Janeiro (LADTEF/EEFD/UFRJ); <sup>2</sup>Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx).



### Abstract

**Introduction:** Practitioners at all levels have been looking for effective and efficient strategies to optimize Strength training (ST). In this context, static stretching in antagonistic muscles such as warm-up seems to provide improvements in strength performance in agonist muscles.

**Objective:** To evaluate the acute effect on strength performance in the leg extension in response to the static stretching of the antagonistic muscles (hamstrings).

**Methods:** An experimental study, with a convenience sample with 14 men with experience in ST. Test and retest of 10 repetitions maximum (RM) were applied. Before ST, two protocols were performed with an interval of 48-72h, during the warmup, two different protocols were applied: a) traditional without stretching (TR) or b) with static stretching of the hamstrings (SSH), antagonists to the quadriceps muscles.

**Results:** No significant differences were found in the total workout volume (TWV) between the TR (1727.86±697.05Kg) and SSH (1782.14±719.21Kg) protocols. In the TR protocol, significant differences were found in the number of repetitions in the 1st (9.93±0.27; p=0.001) and 2nd (9.21±0.97; p=0.030) sets in relation to the number of repetitions of 3rd set (8.21±1.25). In the SSH protocol, significant differences were found in the number of repetitions in the 1st (10.14±0.36) set in relation to the number of repetitions in the 2nd (9.14±1.10; p=0.010) and 3rd (8,86±1.41; p=0.012) sets.

**Conclusion:** In conclusion, performing 40s of static stretching on the hamstrings does not seem to impair on muscle performance in the leg extension.

**Keywords:** stretching, hamstrings, quadriceps, training load.

#### Keypoints

- There were no significant differences in the total volume of work (TVW) (intensity + volume) with the application of static stretching of the hamstrings (AEI).
- In the traditional training protocol (TR) there were significant differences in intensity (number of repetitions) between the 1st and 2nd series.
- In AEI there were significant differences in intensity (number of repetitions) from the 1st to the 2nd and 3rd series.

## Efeito agudo no desempenho de força na cadeira extensora em resposta ao alongamento estático dos músculos antagonistas: um estudo experimental

### Introdução

O treinamento de força (TF) é um método efetivo para promover adaptações fisiológicas no sistema musculoesquelético tais como: aumento dos níveis de força, potência, hipertrofia e resistência musculares, que podem receber maior ênfase de acordo com o objetivo de cada indivíduo(1). Diretrizes de importantes instituições científicas recomendam a execução de exercícios de aquecimento antes do treinamento de força(2,3). O aquecimento antes do TF proporciona alterações fisiológicas progressivas no tecido muscular e nas articulações; adaptações neurais e até psicológicas que preparam, gradativamente, o indivíduo para o treinamento(4–6). Embora possa ser realizado com exercícios que proporcionem uma preparação geral e

específica(7), é comum que indivíduos recreacionalmente treinados executem exercícios de alongamento estático (AE) antes do TF, isolados ou em conjunto com exercícios específicos(8).

A literatura mostra que o AE produz efeitos agudos na musculatura que podem contribuir para prevenir lesões(9). Além disso, o AE é um dos métodos mais utilizados para o desenvolvimento da flexibilidade(10,11). O *American College of Sports Medicine*(12) recomenda o desenvolvimento da flexibilidade como um componente importante da aptidão física. Sendo assim, realizar o AE antes do TF pode ser uma estratégia eficaz e eficiente de preparação para o treinamento, além de contribuir para a flexibilidade, otimizando a preparação física.

Existem evidências de que realizar AE antes do treino pode diminuir o desempenho em força e potência(13–19), sendo que a maioria desses estudos avaliaram a influência do AE na capacidade de deslocar cargas máximas ou submáximas. Considerando que a carga é o componente de intensidade, que junto com os componentes de volume (número de séries e repetições) integram o volume total de trabalho (VTT), observa-se que a maioria dos estudos não analisaram os efeitos do TF segundo todos os componentes do VTT.

Se, por um lado, existem evidências de que a realização do AE nos agonistas prejudica o volume do desempenho muscular(14,20). Por outro lado, alguns estudos sugerem que realizar AE nos músculos antagonistas, além de não prejudicar, pode até proporcionar melhor desempenho no VTT dos músculos agonistas(21–25). Em indivíduos com experiência em TF foi encontrada melhora no VTT antecedido de AE, caracterizado pelo aumento do número de repetições na mesa flexora e na rosca “Scott”, em comparação com o protocolo sem AE (22) e na puxada horizontal(24). Estudos quanto à realização do AE em músculos antagonistas são escassos na literatura.

Diversos movimentos e atividades esportivas exigem os músculos dos quadríceps(26) e as máquinas guiadas de TF proporcionam ganhos de força isolados, além de possibilitarem a aplicação de maior carga interna de trabalho e maior segurança em comparação com exercícios realizados com pesos livres(27,28). A cadeira extensora é uma excelente opção em programas de treinamento com o objetivo de ganhos de força nos extensores de joelhos. Os isquiotibiais são músculos dos membros inferiores bastante exigidos, principalmente em movimentos de alta velocidade(29) e realizar alongamento neles pode ser um fator importante para a prevenção de lesões(30), além de poder contribuir na melhoria do desempenho desportivo (31). Conhecer os efeitos de combinações de exercícios de força e de alongamento pode ajudar treinadores e praticantes de TF, e de exercícios físicos, a obter resultados dos treinamentos mais eficazes e eficientes.

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito agudo no desempenho de força de quadríceps quanto ao componente volume (número total de repetições nas séries de treinamento) do VTT, na cadeira extensora, em resposta ao AE dos músculos antagonistas (isquiotibiais). A hipótese deste estudo é que realizar o AE nos isquiotibiais antes do TF, proporcionará maior VTT em relação ao protocolo intervalo passivo (sem alongamento) no exercício cadeira extensora.

## Métodos

### *Desenho de estudo e amostra*

Foi realizado um estudo experimental, de desenho randomizado, contrabalanceado, do tipo “*cross over*”, com amostra por conveniência. Participaram do estudo 14 voluntários do sexo masculino, fisicamente ativos e aparentemente saudáveis, com experiência em TF. Os critérios de inclusão foram os seguintes: ser praticante regular de treinamento de força há pelo menos um ano, com frequência mínima de três vezes por semana; não utilizar nenhuma substância anabolizante; e responder negativamente às questões do - *Physical Activity Readiness Questionnaire* (PAR-Q) – questionário que tem por objetivo identificar possíveis limitações e restrições à prática de exercícios físicos, que deve ser aplicado antes de se iniciar um programa de treinamento(32). Os critérios de exclusão foram possuir alguma limitação osteomioarticular que poderia influenciar na mecânica do movimento durante os procedimentos experimentais; ter alguma condição clínica que pudesse se agravar com os testes; ter o hábito de tabagismo; e estar usando alguma substância ergogênica.

### *Aspectos éticos*

Todos os voluntários foram informados sobre os objetivos da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e todos os preceitos da pesquisa envolvendo seres humanos contidos na Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil foram observados.

### *Variáveis de estudo*

A variável dependente foi o desempenho de força em VTT dos músculos quadríceps e a variável independente foi alongamento

estático dos músculos isquiotibiais (AEI). Idade, massa corporal, estatura e Índice de Massa Corporal (IMC) foram as covariáveis utilizadas para caracterização da amostra.

### *Desempenho de força dos músculos quadríceps*

Desempenho de força dos músculos quadríceps (variável dependente) foi avaliado nos componentes de intensidade (carga) do VTT – pelo teste de 10 repetições da carga máxima (10RM) na cadeira extensora, e de volume (número de repetições) – pelo teste de repetições máximas. O VTT é calculado pelo produto da carga (kg) pelas repetições em cada série (33). Foram realizados teste e reteste de 10RM, sendo utilizado o maior valor obtido na análise dos dados.

### *Procedimento experimental*

Todos os voluntários passaram por uma anamnese e foram orientados na primeira visita sobre os procedimentos que aconteceriam durante toda a coleta de dados. Neste mesmo dia, também foram coletados os dados de massa corporal, estatura e idade. Depois dos dados iniciais coletados os voluntários foram encaminhados para executarem o teste de 10RM.

Para definição da carga de 10RM, foram realizados teste e reteste em dias não consecutivos com intervalo de 48h-72h entre as sessões. Antes de iniciar o teste e o reteste de 10RM, foi realizado um aquecimento composto por cinco minutos na bicicleta ergométrica da marca Monark® (São Paulo-Brasil), 50W de potência, a aproximadamente 60RPM, seguido de duas séries de 10 repetições na cadeira extensora da marca Physicus® (São Paulo-Brasil), com 50% da carga sugerida por eles para 10RM, duas séries de 10 repetições e intervalo de um minuto entre as séries. Após um minuto do aquecimento específico os voluntários tiveram até cinco tentativas, com cinco minutos de intervalo entre as tentativas, para encontrar a carga máxima para 10RM. Os testes foram interrompidos no momento em que os avaliados executaram o movimento com a técnica incorreta e/ou quando ocorreu falha concêntrica voluntária em 10RM. A maior carga alcançada em ambos os dias foi considerada como a de 10RM. Durante as

sessões de exercícios os indivíduos foram verbalmente incentivados a executarem todas as séries até a falha concêntrica, sendo que as mesmas definições da execução com amplitudes completas, adotadas durante os testes de 10RM, foram usadas para definir uma repetição como validada (23). Os voluntários foram submetidos aos protocolos experimentais, 48h após o reteste de 10RM, nas seguintes condições: a) Protocolo de treinamento Tradicional (TR) sem alongamento estático dos músculos antagonistas (isquiotibiais), no qual os voluntários, após o aquecimento de cinco minutos na bicicleta ergométrica, realizaram três séries com o máximo de repetições possíveis do movimento de extensão de pernas (contração dos músculos agonistas: quadríceps), na cadeira extensora, com um minuto de intervalo e carga de 10RM; b) Protocolo com AEI, no qual os voluntários, após o aquecimento de 5 minutos na bicicleta ergométrica, realizaram um AE, partindo da posição sentada, posicionados com as ambas as pernas estendidas, inclinaram o tronco para frente até alcançar o ponto de leve desconforto, permanecendo nesta posição por 40 segundos. Após o alongamento, foram direto para a cadeira extensora executar a série com o máximo de repetições possíveis, nas mesmas condições do protocolo TR, ou seja, com três séries de um minuto de intervalo entre as séries e carga de 10RM. Os voluntários foram orientados pelo avaliador a realizar os exercícios em cadência de dois segundos. Ambos os protocolos foram realizados por todos os voluntários no mesmo dia, de forma randomizada e contrabalanceada, com intervalo de 30 minutos entre as execuções. Foi registrado o número de repetições que cada voluntário conseguiu executar em cada protocolo. O VTT foi obtido pelo produto da carga (kg) com a intensidade (número de repetições em cada série)(23).

### *Análise estatística*

As estatísticas descritivas apresentadas foram média e desvio-padrão. A normalidade dos dados foi avaliada por intermédio do teste Shapiro-Wilk. Foi realizado o teste estatístico ANOVA de duas vias com medidas repetidas (2 protocolos x 3 séries) para a comparação entre os protocolos e os momentos, seguido de

post hoc de Bonferroni. Foi considerado  $p \leq 0,05$  para as análises estatísticas. Os dados foram analisados por intermédio do programa estatístico SPSS, versão 21

## Resultados

A amostra, composta por 14 homens, tinha média de idade de 33,57 ( $\pm 1,28$ ) anos, massa corporal com média de 79,57 ( $\pm 9,21$ ) Kg, estatura com média de 175,29 ( $\pm 5,00$ ) cm e média de IMC de 25,91 ( $\pm 3,08$ ) Kg/m<sup>2</sup>.

Os valores descritivos do número de repetições em cada série dos protocolos podem ser observados na Tabela 1.

O Gráfico 1 exhibe a comparação das médias do número de repetições obtidos ao longo das três séries nos protocolos de extensão de perna TR e AEI, resultados da ANOVA de duas vias para medidas repetidas. Houve efeito na comparação entre as séries [F (2,00;26,00) = 21,015;  $p = 0,0001$ ]. No protocolo TR, foram encontradas diferenças significativas no número de repetições das 1<sup>a</sup> [F(2,00; 26,00) = 21,015;  $p = 0,001$ ] e 2<sup>a</sup> séries [F(2,00; 26,00) = 21,015;  $p = 0,030$ ] em relação ao número de repetições da 3<sup>a</sup> série. No protocolo AEI, foram encontradas diferenças significativas no número de repetições da 1<sup>a</sup> série em relação ao número de repetições das 2<sup>a</sup> [F(2,00; 26,00) = 21,015;  $p = 0,010$ ] e 3<sup>a</sup> [F(2,00; 26,00) = 21,015;  $p = 0,012$ ] séries.

O teste-T pareado mostrou que não houve diferença estatisticamente significativa no VTT entre os protocolos, conforme pode ser observado na Tabela 2.

## Discussão

Os principais achados do presente estudo foram que, no protocolo TR, houve diferenças estatisticamente significativas no número de repetições das 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> séries em relação ao número de repetições da 3<sup>a</sup> série e que, no protocolo AEI, houve diferenças significativas no número de repetições da 1<sup>a</sup> série em relação ao número de repetições das 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> séries (Gráfico 1). Não houve diferença no VTT entre os protocolos (Tabela 2). Corroborando este resultado, um estudo recente que também verificou os efeitos do AEI intra-séries com protocolo sem alongamento, no VTT na cadeira extensora, os autores também não encontraram diferença significativa no VTT da

cadeira extensora entre alongar ou não os isquiotibiais(34).

A ação do músculo agonista pode ser limitada pela respectiva reação do músculo antagonista(35). Existem evidências de que realizar alongamento estático antes do TF diminui a capacidade do músculo de realizar força(8,36,37). Sendo assim, o princípio teórico de se realizar o alongamento estático no músculo antagonista como estratégia para melhorar o desempenho do agonista é a diminuição da coativação e nos estímulos do fuso muscular, com respectivos ganhos na ativação e força muscular do agonista(38), porém, isso não foi observado no presente estudo, nem no trabalho de Souza et al.(34). Uma possível explicação para isso está no tempo em que a musculatura dos isquiotibiais foram submetidas ao AE. Existem indícios de que os efeitos deletérios provocados pelo AE ocorrem a partir de 60s de alongamento(36). No protocolo do presente estudo, os isquiotibiais foram submetidos a 40s de AE. No estudo de Souza et al.(34), apesar do tempo total em cada membro ter sido de 60s, foram realizadas 2séries de 30s, ou seja, o tempo contínuo a que o músculo foi submetido foi menor que 60s, o que pode ter influenciado no resultado de desempenho de força de membros inferiores. Sendo assim, sugere-se novos estudos com o tempo mínimo de AE de 60s.

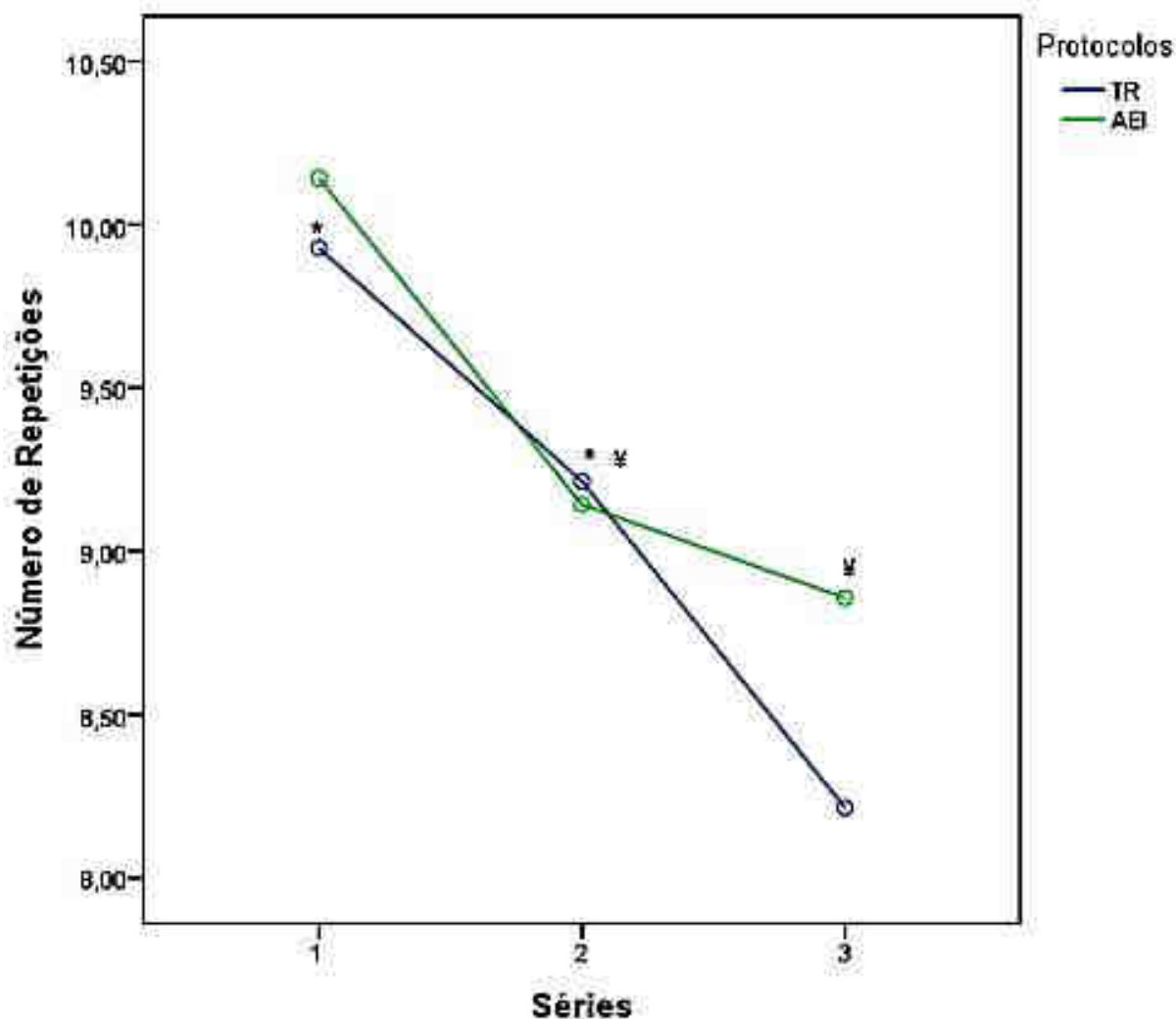
Outro achado relevante deste estudo é que em ambos os protocolos, TR e AEI, houve queda no número de repetições entre as séries, apresentando comportamento semelhante (Gráfico 1), sem diferença significativa entre os protocolos. Alongar os antagonistas não melhorou o desempenho no VTT. Entretanto, também não prejudicou, como acontece no alongamento dos agonistas(14,20). Diferente dos resultados do presente estudo, foram encontradas melhorias no desempenho no VTT na puxada baixa na polia, após a execução de 40s de alongamento nos antagonistas, em comparação ao protocolo sem alongamento(24). Resultados semelhantes foram encontrados em outro exercício de membros superiores, rosca bíceps no banco “Scott” e, também, em exercício de membros inferiores, a mesa flexora(22). Sendo assim, as diferenças entre os resultados destes trabalhos e o presente estudo não está nas diferenças dos



**Tabela 1** – Efeito agudo dos protocolos de extensão de perna: tradicional (TR) – sem alongamento estático e com alongamento estático dos isquiotibiais (AEI), no movimento de extensão de perna na cadeira extensora, sobre o número de repetições em cada série do Volume Total de Trabalho (VTT) (N=14)

Protocolos	Número de Repetições nas Séries					
	S1		S2		S3	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Sem alongamento (TR)	9,93	0,27	9,21	0,97	8,21	1,25
Com alongamento (AEI)	10,14	0,36	9,14	1,10	8,86	1,41

Efeito dos protocolos de extensão de perna sem alongamento estático (TR) e com alongamento estático (AEI) dos músculos antagonistas (isquiotibiais) aos agonistas (quadríceps) do movimento de extensão de perna, na cadeira extensora, sobre o componente de volume (número de repetições em cada série) do Volume Total de Trabalho (VTT). TR: tradicional; AEI: alongamento estático de isquiotibiais; S1: 1ª série, S2: 2ª série; S3: 3ª série;  $p \leq 0,05$ .



**Gráfico 1** – Número de repetições nos protocolos ao longo das 3 séries. TR: tradicional (sem alongamento estático dos antagonistas); AEI: com alongamento estático de isquiotibiais (antagonistas). \* Diferença significativa em relação à série 3; ‡ diferença significativa em relação à série 1  $p \leq 0,05$ .

**Tabela 2** –Volume Total de Trabalho (VTT) do treinamento de força segundo protocolos: Treinamento Tradicional (TR) e com a aplicação de alongamento estático dos isquiotibiais (AEI), músculos antagonistas

Protocolos	VTT (Kg)		
	Média	DP	P
Sem alongamento (TR)	1727,86	697,05	0,273
Com alongamento (AEI)	1782,14	719,21	

Valores descritivos do VTT (repetições, séries e carga) dos protocolos de extensão de perna sem (TR) e com alongamento estático dos isquiotibiais (AEI) – músculos antagonistas aos agonistas (quadríceps) do movimento de extensão de perna, na cadeira extensora **TR**: tradicional; **AEI**: alongamento estático de isquiotibiais; **VTT**: Volume Total de Trabalho. **P**: p-valor resultado do teste *t* pareado.

grupamentos musculares, mas ocorreram, provavelmente, por causa do volume de treinamento. Enquanto aqueles autores realizaram apenas uma série de repetições máximas, neste estudo foram realizadas três séries. Em outras palavras, o AE de antagonistas pode até proporcionar aumentos significativos no número de repetições em uma série, mas estas adaptações parecem não se manter ao longo de 3 séries e quando realizado o AE intra-séries. Cabe ressaltar que o alongamento estático em antagonistas não prejudicou o protocolo de VTT do presente estudo, aplicado na cadeira extensora.

Sugere-se a realização de novos estudos com tempos e protocolos diferentes de alongamento estático nos antagonistas antes dos exercícios e outros protocolos de volume total de trabalho em diferentes exercícios, como estratégia para melhorar o desempenho no treinamento de força e otimizar o treinamento físico.

#### *Pontos fortes e limitações do estudo*

Os pontos fortes do estudo foram que este foi, até o momento, o segundo estudo identificado na literatura a examinar o tema em tela, sendo que este foi realizado utilizando cadeira extensora em equipamento de força isotônica, muito utilizado em academias e centros de treinamento por indivíduos praticantes de TF que buscam melhorar seu desempenho em força muscular, o que possibilita a extrapolação dos presentes achados a outras populações de características semelhantes.

A principal limitação do estudo foi não ter controlado o nível de flexibilidade dos isquiotibiais dos voluntários, uma vez que, em tese, indivíduos menos flexíveis poderiam

obter maiores benefícios com o AE. Além disso, a cadência de execução, embora tenha sido orientada pelo avaliador, não foi rigorosamente controlada, com a utilização de um metrônomo, por exemplo. E por fim, o tempo de alongamento dos músculos antagonistas que foi de 40 segundos.

#### **Conclusão**

O presente estudo teve como objetivo verificar o efeito agudo do alongamento estático nos músculos antagonistas no desempenho de força na cadeira extensora. Em conclusão, realizar 40 segundos de AEI antes do TF não parece ter efeito negativo sobre o desempenho muscular na cadeira extensora. Portanto, os resultados indicam que treinadores e praticantes de treinamento de força que tenham interesse em realizar AE antes do TF, como estratégia para otimizar o treinamento físico, podem realizá-lo nos músculos antagonistas, sem a preocupação de prejudicar o desempenho de força.

#### *Declaração de conflito de interesses*

Não há nenhum conflito de interesses em relação ao presente estudo.

#### *Declaração de financiamento*

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

#### **Referências**

1. Fleck, Steven J, William K. *Designing Resistance Training Programs*. 4th ed. Human Kinetics; 2014. 520 p.

2. Coburn JW, Malek MH, Association (U.S.) NS& C. NSCA's *Essentials of Personal Training*. 2th ed. Human Kinetics; 2012. 698 p.
3. American College of Sports Medicine. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 10th ed. Wolters Kluwer; 2017. 472 p.
4. Bishop D. Warm up I: potential mechanisms and the effects of passive warm up on exercise performance. *Sports Medicine* (Auckland, N.Z.). [Online] 2003;33(6): 439–454. Available from: doi:10.2165/00007256-200333060-00005
5. Bishop D. Warm up II: performance changes following active warm up and how to structure the warmup. *Sports Medicine* (Auckland, N.Z.). [Online] 2003;33(7): 483–498. Available from: doi:10.2165/00007256-200333070-00002
6. McGowan CJ, Pyne DB, Thompson KG, Rattray B. Warm-Up Strategies for Sport and Exercise: Mechanisms and Applications. *Sports Medicine* (Auckland, N.Z.). [Online] 2015;45(11): 1523–1546. Available from: doi:10.1007/s40279-015-0376-x
7. Ribeiro AS, Romanzini M, Dias DF, Ohara D, da Silva DRP, Achour A, et al. Static stretching and performance in multiple sets in the bench press exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*. [Online] 2014;28(4): 1158–1163. Available from: doi:10.1519/JSC.0000000000000257
8. Behm DG, Chaouachi A. A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European Journal of Applied Physiology*. [Online] 2011;111(11): 2633–2651. Available from: doi:10.1007/s00421-011-1879-2
9. Small K, Mc Naughton L, Matthews M. A systematic review into the efficacy of static stretching as part of a warm-up for the prevention of exercise-related injury. *Research in Sports Medicine* (Print). [Online] 2008;16(3): 213–231. Available from: doi:10.1080/15438620802310784
10. Torres EM, Kraemer WJ, Vingren JL, Volek JS, Hatfield DL, Spiering BA, et al. Effects of Stretching on Upper-Body Muscular Performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. [Online] 2008;22(4): 1279–1285. Available from: doi:10.1519/JSC.0b013e31816eb501
11. Viveiros L, Polito MD, Simão R, Farinatti P. Respostas agudas imediatas e tardias da flexibilidade na extensão do ombro em relação ao número de séries e duração do alongamento. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. [Online] 2004;10(6): 459–463. Available from: doi:10.1590/S1517-86922004000600002
12. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee I-M, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. [Online] 2011;43(7): 1334–1359. Available from: doi:10.1249/MSS.0b013e318213fefb
13. Bacurau RFP, Monteiro GA, Ugrinowitsch C, Tricoli V, Cabral LF, Aoki MS. Acute effect of a ballistic and a static stretching exercise bout on flexibility and maximal strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*. [Online] 2009;23(1): 304–308. Available from: doi:10.1519/JSC.0b013e3181874d55
14. Barroso R, Tricoli V, Santos Gil SD, Ugrinowitsch C, Roschel H. Maximal strength, number of repetitions, and total volume are differently affected by static-, ballistic-, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching. *Journal of Strength and Conditioning Research*. [Online] 2012;26(9): 2432–2437. Available from: doi:10.1519/JSC.0b013e31823f2b4d

15. Church JB, Wiggins MS, Moode FM, Crist R. Effect of warm-up and flexibility treatments on vertical jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2001;15(3): 332–336.
16. Costa EC, Santos CM dos, Prestes J, Silva JB da, Knackfuss MI. Efeito agudo do alongamento estático no desempenho de força de atletas de jiu- jitsu no supino horizontal. *Fitness & Performance Journal*. 2009;(3): 212–217.
17. Kay AD, Blazeovich AJ. Effect of acute static stretch on maximal muscle performance: a systematic review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. [Online] 2012;44(1): 154–164. Available from: doi:10.1249/MSS.0b013e318225cb27
18. Power K, Behm D, Cahill F, Carroll M, Young W. An acute bout of static stretching: effects on force and jumping performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2004;36(8): 1389–1396.
19. da Silva JJ, Behm DG, Gomes WA, Silva FHD de O, Soares EG, Serpa ÉP, et al. Unilateral plantar flexors static-stretching effects on ipsilateral and contralateral jump measures. *Journal of Sports Science & Medicine*. 2015;14(2): 315–321.
20. Sá MA, Neto GR, Costa PB, Gomes TM, Bentes CM, Brown AF, et al. Acute Effects of Different Stretching Techniques on the Number of Repetitions in A Single Lower Body Resistance Training Session. *Journal of Human Kinetics*. [Online] Sciendo; 2015;45(1): 177–185. Available from: doi:10.1515/hukin-2015-0018
21. Latella C, Grgic J, Van der Westhuizen D. Effect of Interset Strategies on Acute Resistance Training Performance and Physiological Responses: A Systematic Review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. [Online] 2019;33: S180. Available from: doi:10.1519/JSC.0000000000003120
22. Miranda H, Paz GA, Antunes H, Maia M de F, Novaes J da S. Efeito agudo do alongamento estático nos antagonistas sobre o desempenho de repetições dos agonistas. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. [Online] 2014;22(2): 19–26. Available from: doi:10.18511/rbcm.v22i2.4640
23. Miranda H, Maia M de F, Paz GA, Costa PB. Acute Effects of Antagonist Static Stretching in the Inter-Set Rest Period on Repetition Performance and Muscle Activation. *Research in Sports Medicine*. [Online] Taylor & Francis; 2015;23(1): 37–50. Available from: doi:10.1080/15438627.2014.975812
24. Paz A, Willardson J, Simao R, Miranda H. Effects of different antagonist protocols on repetition performance and muscle activation. *Medicina Sportiva*. [Online] 2013;17(3): 106–112. Available from: doi: 10.5604/17342260.1068221
25. Paz G, Maia M, Whinchester J, Miranda H. Strength performance parameters and muscle activation adopting two antagonist stretching methods before and between sets. *Science & Sports*. [Online] 2016;31(6): e173–e180. Available from: doi:10.1016/j.scispo.2016.01.011
26. Rutherford OM, Greig CA, Sargeant AJ, Jones DA. Strength training and power output: Transference effects in the human quadriceps muscle. *Journal of Sports Sciences*. [Online] Routledge; 1986;4(2): 101–107. Available from: doi:10.1080/02640418608732105
27. Schwanbeck S, Chilibeck PD, Binsted G. A comparison of free weight squat to Smith machine squat using electromyography. *Journal of Strength and Conditioning Research*. [Online] 2009;23(9): 2588–2591. Available from: doi:10.1519/JSC.0b013e3181b1b181
28. Suchomel TJ, Nimphius S, Bellon CR, Stone MH. The Importance of Muscular Strength: Training Considerations. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*. [Online] 2018;48(4): 765–785. Available from: doi:10.1007/s40279-018-0862-z
29. Delecluse C. Influence of strength training on sprint running performance. Current findings and implications for training.



- Sports Medicine* (Auckland, N.Z.). [Online] 1997;24(3): 147–156. Available from: doi:10.2165/00007256-199724030-00001
30. Hartig DE, Henderson JM. Increasing Hamstring Flexibility Decreases Lower Extremity Overuse Injuries in Military Basic Trainees. *The American Journal of Sports Medicine*. [Online] SAGE Publications Inc STM; 1999;27(2): 173–176. Available from: doi:10.1177/03635465990270021001
  31. Lehance C, Binet J, Bury T, Croisier JL. Muscular strength, functional performances and injury risk in professional and junior elite soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. [Online] 2009;19(2): 243–251. Available from: doi:10.1111/j.1600-0838.2008.00780.x
  32. Thomas S, Reading J, Shephard RJ. Revision of the Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q). *Canadian Journal of Sport Sciences = Journal Canadien Des Sciences Du Sport*. 1992;17(4): 338–345
  33. Miranda H, Figueiredo T, Rodrigues B, Paz GA, Simão R. Influence of Exercise Order on Repetition Performance Among All Possible Combinations on Resistance Training. *Research in Sports Medicine*. [Online] Taylor & Francis; 2013;21(4): 355–366. Available from: doi:10.1080/15438627.2013.825800
  34. Souza PA, Teixeira DR, Corte JD, Batista CA de S, Miranda HL, Paz GA, et al. Acute effect of intra-set static stretching on antagonists versus passive interval on the performance of maximum repetitions of agonists in leg extension machine. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. [Online] Universidade Federal de Santa Catarina; 2020;22. Available from: doi:10.1590/1980-0037.2020v22e60225
  35. Carregaro RL, Gentil P, Brown LE, Pinto RS, Bottaro M. Effects of antagonist pre-load on knee extensor isokinetic muscle performance. *Journal of Sports Sciences*. [Online] 2011;29(3): 271–278. Available from: doi:10.1080/02640414.2010.529455
  36. Chaabene H, Behm DG, Negra Y, Granacher U. Acute Effects of Static Stretching on Muscle Strength and Power: An Attempt to Clarify Previous Caveats. *Frontiers in Physiology*. [Online] 2019;10: 1468. Available from: doi:10.3389/fphys.2019.01468
  37. Simic L, Sarabon N, Markovic G. Does pre-exercise static stretching inhibit maximal muscular performance? A meta-analytical review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. [Online] 2013;23(2): 131–148. Available from: doi:10.1111/j.1600-0838.2012.01444.x
  38. Sandberg JB, Wagner DR, Willardson JM, Smith GA. Acute Effects of Antagonist Stretching on Jump Height, Torque, and Electromyography of Agonist Musculature. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. [Online] 2012;26(5): 1249–1256. Available from: doi:10.1519/JSC.0b013e31824f2399



Artigo Original

Original Article

## Correlação de características antropométricas e qualidades físicas com desempenho técnico-tático em competição de judô: um estudo observacional

### *Correlation of Anthropometric Characteristics and Physical Qualities with Technical-Tactical Performance in Judo Competition: An Observational Study*

Yan Sobral Campos<sup>§1</sup>; Ítalo Sergio Lopes Campos<sup>1</sup> PhD; Victor Silveira Coswig<sup>1</sup> PhD; Amauri Gouveia Junior<sup>1</sup> PhD

Recebido em: 02 de janeiro de 2020. Aceito em: 07 de julho de 2020.

Publicado online em: 29 de julho de 2020.

DOI: 10.37310/ref.v89i1.864

#### Resumo

**Introdução:** Modalidades de combate apresentam crescente popularidade, o que tem sido acompanhado por elevado interesse acadêmico-científico. No judô, o estudo de elementos da luta, podem auxiliar na identificação de determinantes para o desempenho.

**Objetivo:** Descrever e examinar a correlação linear inter-intra de variáveis morfofuncionais com componentes de desempenho técnico-tático do judô.

**Métodos:** Estudo transversal e observacional, com amostra por conveniência, envolvendo doze atletas do sexo masculino (21,25 ± 5,04 anos). Foram realizadas medidas antropométricas e avaliadas força de preensão manual (FPM), flexibilidade tóraco-lombar e de pernas (FTLP) e calculou-se o Índice de Massa Corporal (IMC). O desempenho técnico-tático foi examinado pela análise de tempo-movimento a partir de filmagem dos atletas, em situação de combate real de competição. A normalidade na distribuição dos dados foi testada por Shapiro Wilk. A distribuição dos tipos de golpe foi analisada por ANOVA seguido de teste de Turkey. Para a análise de correlação usou-se o coeficiente de correlação bivariada de Pearson.

**Resultados:** As principais correlações positivas fortes foram: de massa corporal com técnica de perna ( $r=0,668$ ,  $p=0,018$ ), de FPM com o tempo de disputa de pegada ( $r=0,682$ ,  $p=0,030$ ) e de IMC com FPM ( $r=0,608$ ,  $p=0,018$ ). Além disso, apresentou uma correlação negativa forte de FTLP com tempo de disputa de pegada ( $r=-0,664$ ,  $p=0,036$ ) e de IMC com FTLP ( $r=-0,725$ ,  $p=0,004$ ).

**Conclusão:** A massa corporal e a FPM parecem estar associadas ao tipo de golpe e ao tempo de disputa de pegada, evidenciando a existência de correlações entre variáveis antropométricas e de tempo-movimento dentro do judô.

**Palavras-chave:** aptidão física; judô; desempenho esportivo; antropometria.

#### Abstract

**Introduction:** Combat sports have increasing popularity, which has been accompanied by high academic-scientific interest. In judo, the focus on technical-tactical elements of the fight can contribute to identify determinants of performance.

#### Pontos-Chave

- Houve forte correlação positiva de massa corporal com técnica de perna.
- Houve forte correlação positiva de força de preensão manual (FPM) com tempo de disputa de pegada.
- Houve forte correlação negativa de flexibilidade tóraco-lombar e de perna (FTLP) com tempo de disputa de pegada.

<sup>§</sup> Autor correspondente: Yan Sobral Campos – e-mail: [yncampos18@gmail.com](mailto:yncampos18@gmail.com)

Afiliações: <sup>1</sup>Universidade Federal do Pará.

**Objective:** To describe and examine the inter-intra linear correlation of morpho functional variables with technical-tactical performance components of judo.

**Methods:** Cross-sectional and observational study, with convenience sample, involving twelve male athletes ( $21.25 \pm 5.04$  years). Anthropometric measurements were performed and handgrip strength (HGS), thoracolumbar and leg flexibility (TLLF) were evaluated and body mass index (BMI) was calculated. The technical-tactical performance was examined by the analysis of time-movement from the athletes' filming during real combat competition situations. Normality in data distribution was tested by Shapiro Wilk. The distribution of the types of blow was analyzed by ANOVA followed by Turkey test. Pearson's bivariate correlation coefficient was used for the correlation analysis.

**Results:** The main strong positive correlations were: body mass with leg technique ( $r = 0.688, p = 0.018$ ), of HGS with the time of grip dispute ( $r = 0.682, p = 0.030$ ) and BMI with the HGS ( $r = 0.608, p = 0.018$ ). In addition, it showed a negatively strong correlation between TLLF and grip dispute time ( $r = -0.664, p = 0.036$ ) and BMI and TLLF ( $r = -0.725, p = 0.004$ ).

**Conclusion:** Body mass and HGS seem to be related to the type of stroke and the time of the grip dispute, showing the occurrence of correlations between anthropometric variables and time movement within judo.

**Keywords:** physical fitness; judo; athletic performance; anthropometry.

#### Keypoints

- There was a strong positive correlation of body mass with leg technique.
- There was a strong positive correlation of handgrip strength (HGS) with time of grip dispute.
- There was a strong negative correlation of thoracolumbar and leg flexibility (TLLF) with time of grip dispute.

## Correlação de características antropométricas e qualidades físicas com desempenho técnico-tático em competição de judô: um estudo observacional

### Introdução

Modalidades de combate apresentam crescente popularidade na prática profissional, o que tem sido acompanhado por elevado interesse acadêmico-científico(1,2). Cada esporte de combate em particular apresenta parâmetros morfofuncionais e exigências esportivas específicas(3).

O estudo científico da modalidade judô apresenta diferentes enfoques que se relacionam ao desempenho visando o alto rendimento devido ao fato de ser um esporte que compõe o quadro olímpico e de ser muito popular, sendo praticado em mais de 195 países(4). Nesse contexto, há a necessidade de se investigar elementos que agreguem conhecimento tanto para o auxílio no treinamento, quanto para identificar determinantes do desempenho esportivo.

No caso do judô, trata-se de uma modalidade em que existe uma combinação de demandas em diversas capacidades físicas com a elevada exigência técnico-tática e psicológica(5,6). Isso se deve ao fato de ser caracterizada por

requerer dos atletas ações intermitentes e de alta intensidade. Para esse desempenho, são exigidas habilidades e técnicas que devem ser executadas em alto grau de excelência para aumentar as chances de sucesso(7). Em termos de exigência física, o judô poder ser considerado como um esporte de alta requisição muscular, principalmente em momentos decisivos(8), com um perfil de movimentação predominantemente acíclico(9). Sendo assim, a fim de que tais exigências sejam atendidas, as habilidades técnicas podem ser potencializadas por meio de treinamentos específicos, que são, intrinsecamente, atrelados ao desempenho no judô e são baseados nas relações entre perfil antropométrico, ações motoras, aptidão física e o padrão temporal da modalidade(8).

Neste sentido, é frequente a descrição de características morfofuncionais e metabólicas em relação a resultados competitivos(10,11) que, por vezes, se apresentam relacionados a temporalidade da luta(12–14) ou a análises técnico-táticas da luta(15–17). Neste contexto, destacam-se as análises dos elementos

temporais e funcionais da luta, que permitem comparar a distribuição de frequência de ações na unidade de tempo de acordo com diferentes variáveis, dentre elas, o número de técnicas aplicadas, número de ações em relação a temporalidade da luta, qualidade dos ataques de pontuação(18). A literatura sugere que diferenças técnico-táticas e de tempo-movimento podem ser associadas a variáveis físicas relacionadas ao desempenho tanto no judô como no *Brazilian* jiu-jitsu (uma variação do jiu jitsu clássico)(17). No judô, algumas diferenças entre padrões de movimentos podem ser identificadas por categorias de idades(13) e, em relação a configurações de padrões técnico-táticos de lutas, há diferenças entre vencedores e perdedores no judô(12).

Considerando que podem existir relações entre parâmetros morfofuncionais dos atletas com o desempenho físico e técnico-tático no judô, justifica-se a importância de estudos que possam investigar as complexas interações entre componentes manipuláveis por treinadores e técnicos. Tal estratégia cria melhores condições para a elaboração de planos de treinamento e melhora a organização de ações em competição(18).

O presente estudo objetivou descrever e examinar a correlação linear inter e entre componentes do desempenho técnico-tático: elementos tempo-movimento e as variáveis morfofuncionais: força de preensão manual (FPM), flexibilidade tóraco-lombar e de pernas (FTLP), massa corporal e a estatura em atletas de judô durante situação real de combates em competição.

## Métodos

### *Desenho de estudo e amostra*

Trata-se de um estudo transversal e observacional, com amostra por conveniência, constituída por doze atletas de judô do sexo masculino, voluntários, selecionados a partir de indicação da Federação Paraense de judô. Como critério de inclusão todos os atletas deveriam apresentar experiência competitiva variando de regional para nacional, ter no mínimo a faixa roxa e não apresentar relato de doenças. Como critério de exclusão os atletas não deveriam apresentar desconforto físico

durante a coleta de dados morfofuncionais e durante a filmagem dos combates.

### *Aspectos éticos*

A pesquisa foi iniciada em conformidade com a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Pará (UFPA), parecer nº 1.622.308. A confirmação do participante no estudo foi determinada pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) elaborado para este fim.

### *Variáveis de estudo*

Desempenho técnico-tático foi o desfecho primário, avaliado por meio de elementos tempo-movimento do judô. Aspectos morfofuncionais FPM, FTLP e características antropométricas (massa corporal e estatura) foram as variáveis explicativas. FPM e FTLP foram examinadas, também com desfechos secundários. Idade foi uma covariável utilizada para descrever a amostra

### *Desempenho técnico-tático*

O desempenho técnico-tático foi avaliado por meio da análise dos elementos tempo-movimento realizados pelos atletas no decorrer de uma competição de judô, captados em filmagens, utilizando-se uma adaptação das descrições das fases situacionais da luta no judô de Miarka et al. (15), conforme sumariza o Quadro 1.

### *Força de preensão manual (FPM)*

A FPM foi estimada por com a utilização de dinamômetro (Jamar®, USA), utilizando a soma da força de ambas as mãos como resultado e seguindo a padronização específica(19).

### *Flexibilidade tóraco-lombar e de pernas (FTLP)*

A FTLP foi avaliada pelo teste “Sentar e alcançar” (banco de Wells) devidamente padronizado(20).

### *Características antropométricas*

As medidas antropométricas mensuradas foram massa corporal e estatura, segundo padronização específica(21). A partir de tais medidas foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC), decorrente da relação  $\text{kg/m}^2$ (22).

<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>
<i>Elementos temporais</i>	
<b>Preparação</b>	Tempo de movimentação e observação dos atletas que antecede o combate (contatos discretos ou inexistentes).
<b>Disputa de Pegada</b>	Tempo de luta onde o contato das mãos no quimono do adversário se manifesta com intermitências, em função da disputa de pegada (com uma ou ambas as mãos).
<b>Pausa</b>	Tempo intermitente e variado de interrupção da luta, que ocorrem no decorrer do combate por orientação da arbitragem ( <i>matte</i> ).
<b>Luta de chão</b>	Tempo de combate no chão (imobilização, estrangulamento, chaves de braço e finalização).
<i>Elementos funcionais</i>	
<b>Técnica (Golpe)</b>	Realização da técnica no combate em pé (perna, braço, quadril). Golpes que foram eficazes ou não.
<b>Queda</b>	Situação onde o atleta analisado cai por força de um golpe, voluntariamente ou por um erro técnico. Sendo possível que ambos os atletas caiam em função da aplicação de uma técnica de sacrifício.
<b>Desfecho</b>	Como a luta foi encerrada.

**Quadro 1** - Categorização, descrição e padronização dos elementos tempo-movimento para análise de desempenho técnico-tático no judô.

### *Procedimento experimental*

Os atletas foram informados a respeito da pesquisa e de todo o procedimento experimental, que incluía a necessidade de serem filmados em uma situação real de combate. Após o preenchimento de uma anamnese e da assinatura do TCLE, os participantes foram avaliados em seus locais de treinamento, mediante a realização de medidas antropométricas tomadas, segundo padronização específica(21). Em sequência, foram realizados os testes de FPM e de FTLP. Em etapa seguinte, com um intervalo de duas semanas, os atletas selecionados foram filmados em combates, com duração de três minutos (com filmadora Sony, DCR-SX20) quando da realização de um torneio oficial de judô (Torneio de Paragominas/Pará). O material coletado foi transcrito em planilha específica para posterior análise da descrição dos elementos temporais (tempo de duração) e funcionais da luta (número de ocorrências).

### *Análise estatística*

A estatística descritiva foi utilizada e os valores foram expressos em média e desvio padrão. A normalidade na distribuição dos dados foi testada pelo método de Shapiro-Wilk. Os valores temporais e funcionais da luta foram comparados entre si por ANOVA de uma via seguido de post hoc de Tukey. Os parâmetros antropométricos, motores e os elementos temporais e funcionais da luta foram analisados através de correlação linear de Pearson. As correlações significativas ( $p < 0,05$ ) foram assim classificadas:  $r < 0,4$  (correlação de fraca magnitude),  $r > 0,4$  a  $< 0,5$  (de moderada magnitude) e  $r > 0,5$  (de forte magnitude)(23). O nível de significância adotado em todas as análises foi de  $p < 0,05$ .

### **Resultados**

Participaram do estudo 12 atletas federados de judô, nível estadual de competição, com



média de idade de 21,25 ( $\pm 5,04$ ) anos e IMC de 26,86 kg/m<sup>2</sup>. Na Tabela 1, estão apresentados os resultados das medidas antropométricas, dos testes de FPM e de FTLP e de desempenho técnico-tático dos atletas.

A ANOVA com *post hoc* de Tukey indicou diferença significativa nos elementos temporais de luta, com diferenças no pós-teste entre o tempo de preparação e os demais [F(6,44)=6,958, p=0,0006]. A análise dos elementos funcionais indicou diferença entre estes, com diferenças entre número de golpes de quadril e quedas e número de golpes de perna e quedas [F(6,44)=5,647, p=0,0023].

Quanto à análise de correlação dos dados (Pearson) identificou-se a existência de coeficientes de correlações significativas fortes (23). Em relação aos parâmetros morfofuncionais, tanto massa corporal (r=0,525, p=0,040) quanto estatura (r=0,697 p=0,006) apresentaram correlação positiva forte com FPM. Houve correlação negativa

forte de FPM com FTLP (r=-0,641 p=0,012). Quanto ao IMC, houve correlação forte com a FPM (r=0,608 p=0,018) e forte correlação negativa com a FTLP (r=-0,725 p=0,004) (Tabela 2). Em relação aos elementos funcionais, observou-se que a técnica de braço apresenta uma forte correlação com a queda (r=0,602, p=0,038), assim como a queda apresenta uma correlação forte com a técnica de perna (r=0,635, p=0,026). No que tange aos elementos tempo-movimento do judô e sua relação com características morfofuncionais dos atletas, houve correlação positiva forte de FPM com disputa de pegada e (r=0,682, p=0,030) e houve forte correlação negativa de FTLP com disputa de pegada (r=-0,664, p=0,036). Observou-se, também, fortes correlações de massa corporal com técnica de perna (r=0,668, p=0,018) e com golpe de braço (r=0,5222, p=0,082). Outras correlações são explicitadas na Tabela 2.

**Tabela 1** – Características antropométricas, força de prensão manual (FPM) e flexibilidade tóraco-lombar e de pernas (FTLP) e desempenho técnico-tático (elementos tempo-movimento) e idade dos atletas federados de judô (n=12)

Variáveis	Média	DP
Idade (anos)	21,25	5,04
<i>Características antropométricas</i>		
Massa corporal (kg)	81,05	25,84
Estatura (cm)	172,20	7,89
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	26,86	6,43
FPM (Kgf)	105,33	12,50
FTLP (cm)	34,16	6,93
<i>Desempenho técnico-tático (elementos tempo-movimento)</i>		
<i>Elementos Temporais (seg)</i>		
Preparação	2,21	1,31
Disputa de pegada	17,57	11,52
Pausa	21,71	16,06
Luta de chão	23,05	16,98
<i>Elementos funcionais (número de ocorrências)</i>		
Golpe de perna	5,36	5,35
Golpe de braço	2,45	2,26
Golpe de quadril	0	
Queda	5	4,24

FPM: força de prensão manual; FTLP: flexibilidade tóraco-lombar e de pernas; DP: desvio padrão.

**Tabela 2** – Correlações lineares de características morfofuncionais (qualidades físicas: força de prensão manual – FPM, flexibilidade tóraco-lombar e de pernas – FTLP; e características antropométricas: massa corporal e estatura) com desempenho técnico-tático (elementos tempo-movimento) do judô e de características antropométricas com qualidades físicas em atletas federados de judô (n=12)

Variáveis	FPM		FTLP		Massa corporal (kg)		Estatura (cm)	
	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
Desempenho técnico-tático								
<i>Elementos temporais (seg)</i>								
Preparação	-0,260	0,414	0,324	0,304	0,446	0,147	-0,233	0,466
Disputa de pegada	0,682	<b>0,030</b>	-0,664	<b>0,036</b>	0,404	0,193	0,104	0,747
Pausa	0,178	0,580	0,398	0,200	-0,049	0,880	0,358	0,253
<i>Elementos Funcionais (Nº ocorrências de movimentos)</i>								
Golpe de perna	0,183	0,568	-0,240	0,452	0,668	<b>0,018</b>	-0,073	0,822
Golpe de braço	-0,136	0,542	-0,024	0,341	0,522	<b>0,082</b>	-0,250	0,433
Queda	-0,159	0,622	-0,346	0,271	0,073	0,823	0,162	0,615
Qualidades físicas								
FPM	-	-	-	-	0,525	<b>0,040</b>	0,697	<b>0,006</b>
FTLP	-0,641	<b>0,012</b>	-	-	-	-	-	-

Significativo para  $p < 0,05$  ± Para valores da Correlação de Pearson

## Discussão

Os principais achados do presente estudo demonstraram que variáveis antropométricas apresentaram correlações com os elementos tempo-movimento de desempenho, dentre elas: variáveis antropométricas demonstraram correlação positiva forte com FPM, forte negativa com FTLP para variáveis antropométricas e com os elementos tempo-movimento. Tais evidências sugerem que determinadas características do perfil morfofuncional de um atleta podem estar associadas à seleção e à aplicação de técnicas específicas de projeção.

Quanto as correlações entre as variáveis morfofuncionais FPM (soma das duas mãos) com a disputa de pegada é possível inferir que seja em decorrência do próprio desempenho no judô levando-se em conta que os atletas realizam demanda muscular semelhante quanto seguram no quimono do oponente(24). O mesmo pode ser dito em relação a correlação positiva entre IMC e FPM como decorrente do desenvolvimento da musculatura do atleta de judô. Por outro lado, a correlação negativa

entre IMC e FTLP pode ser explicada pela prevalência de aumento de musculatura dos atletas em detrimento da diminuição da flexibilidade, pois quanto maior for o valor de IMC menor será o de flexibilidade(25). O mesmo pode ser pensado em relação a correlação negativa entre a FPM e a FTLP como decorrentes do maior ou menor desenvolvimento muscular nos atletas investigados(24). Quanto a correlação positiva entre técnicas de perna e massa corporal, isto pode ser explicado enquanto estratégia individual de combate, onde o atleta busca adaptar determinada técnica a sua realidade morfofuncional(26). Isso sugere a forte preferência por ataques de perna principalmente para os atletas mais pesados(27).

Com relação aos elementos de tempo-movimento, vale ressaltar que apesar da massa corporal apresentar uma correlação com a FPM, não é possível inferir necessariamente que esses atletas executem mais técnicas de braço. Ao que parece, atletas com maior massa corporal tendem a executar maior número de

técnicas de projeção com o uso das pernas. Nesse sentido, faz-se oportuno considerar que, dependendo das configurações dos combates, algumas estratégias de luta devem ser elaboradas visando preservar reservas energéticas diante de momentos oportunos ou frente a necessidade de combates subsequente, onde as técnicas de pernas sejam mais viáveis a execução pois demandam menor gasto energético(12).

No que concerne aos elementos funcionais da luta, estes estão estreitamente relacionados com as características físicas do atleta, com a adaptação à técnica, bem como as proporções corporais do oponente(28). Ao longo do tempo, o atleta vai desenvolvendo e aperfeiçoando uma estratégia própria de luta que esteja adaptada a sua realidade funcional. Assim, algumas técnicas são incorporadas à estrutura corporal dos judocas em função de sua massa corporal, estatura, força e agilidade(26). Neste estudo foi observado que as técnicas utilizadas com maior frequência foram as de pernas. O predomínio de técnicas de pernas no judô é um dado corroborado na literatura, onde prevê que dentre as técnicas de projeção no judô, as técnicas de preferência mais utilizadas pelos judocas, correspondente ao grupo de técnicas de pernas (Ashi-Waza)(28).

Quanto ao elemento preparação, constatou-se que este é caracterizado como de baixa intensidade e com uma duração entre 3 e 5 segundos(18). Em relação ao tempo de disputa de pegada, caracterizado por uma maior intensidade em virtude de envolver a busca pela melhor pegada, também foram identificados valores muito próximos aos reportados pela literatura, apesar da grande variedade de pegadas existentes (períodos entre 11 e 21 segundos)(18). Em relação a configuração temporal da luta no solo observou-se uma duração média de 23 segundos, momento onde os elementos técnicos e táticos das transições são implementados no combate no solo. Aqui vale ressaltar, que ao contrário do combate em pé, a luta no solo é mais lenta. Havendo progressão no solo, a luta deve ser mantida para se evitar a retomada desta à posição de pé. Eventualmente um maior tempo de chão

poderia ser entendido como uma estratégia do atleta para tomada de decisões no combate(18).

Por fim vale reportar-se quanto aos valores de IMC levantados, destacando que praticantes de esportes de combate de domínio possuem IMC geralmente muito similares e com indicativo de sobrepeso(26,27). Com esta perspectiva, os resultados aqui expostos também foram corroborados.

#### *Pontos fortes e limitações do estudo*

A análise do combate no judô, em condição real de luta, possibilita o exame detalhado de aspectos técnicos de desempenho na execução dos movimentos. Este é ponto forte do presente estudo. A opção pela utilização do IMC concomitante com o método de espessura de dobras cutâneas poderia agregar outras análises relacionadas a composição corporal dos atletas, podendo ampliar a relação entre estrutura corporal e desempenho competitivo no judô.

### **Conclusão**

O presente estudo investigou a existência de correlações entre variáveis antropométricas e de tempo-movimento em atletas de judô em situação real de competição. Foram observadas correlações entre variáveis morfofuncionais e elementos tempo-movimento presente no desempenho técnico-tático em atletas federados de judô. Evidencia-se que a massa corporal e a FPM parecem estar associadas ao tipo de golpe e ao tempo de disputa de pegada, respectivamente. Tais evidências sugerem que tanto as dimensões corporais, quanto parâmetros de FPM e FTLP são elementos que devem ser considerados no planejamento de estratégias para treinamento e análise de comportamento técnico-tático no judô.

Espera-se que a estruturação aqui apresentada possa ser útil para alavancar rotinas de treinamento não apenas no judô, mas em outras modalidades de combate de um modo geral.

#### *Agradecimentos*

Agradecimentos especiais para a Federação Paraense de Judô, ao Laboratório de Aptidão Física-Lafis / UFPA, e aos professores/treinadores e atletas pela disponibilidade e pela participação na pesquisa.

### Declaração de conflito de interesses

Não há nenhum conflito de interesses em relação ao presente estudo.

### Declaração de financiamento

Não houve financiamento para o presente estudo.

## Referências

1. Franchini E, Del Vecchio FB. Estudos em modalidades esportivas de combate: estado da arte. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. [Online] 2011;25(spe): 67–81. Available from: doi:10.1590/S1807-55092011000500008
2. Channon A, Jennings G. Exploring embodiment through martial arts and combat sports: a review of empirical research. *Sport in Society*. [Online] 2014;17(6): 773–789. Available from: doi:10.1080/17430437.2014.882906
3. Campos ÍSL, Campos YS, Jr AGG. Características morfofuncionais e contexto esportivo. *RBPFEEX - Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. 2016;9(56): 655-661–661.
4. *History / IJF.org*. [Online] Available from: <https://www.ijf.org/history> [Accessed: 27th July 2020]
5. Nagata EY. *Análise biomecânica instrumental da técnica de judô Morote Seoi Nage, através de uma metodologia de treinamento*. [Online] [Dissertação de Mestrado] [São Paulo, SP]: Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista (UNESP); 2010. Available from: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/97061> [Accessed: 27th July 2020]
6. Detanico D, Dos Santos SG. Avaliação específica no judô: uma revisão de métodos. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. [Online] 2012;14(6): 738–748. Available from: doi:10.5007/1980-0037.2012v14n6p738
7. Degoutte F. Energy demands during a judo match and recovery. *British Journal of Sports Medicine*. [Online] 2003;37(>3): 245–249. Available from: doi:10.1136/bjsm.37.3.245
8. Agostinho MF, Philippe AG, Marcolino GS, Pereira ER, Busso T, Candau RB, et al. Perceived Training Intensity and Performance Changes Quantification in Judo: *Journal of Strength and Conditioning Research*. [Online] 2015;29(6): 1570–1577. Available from: doi:10.1519/JSC.0000000000000777
9. Franchini E, Del Vecchio FB, Matsushigue KA, Artioli GG. Physiological Profiles of Elite Judo Athletes: *Sports Medicine*. [Online] 2011;41(2): 147–166. Available from: doi:10.2165/11538580-000000000-00000
10. Drigo AJ, Amorim AR de, Martins CJ, Molina R. Demanda metabólica em lutas de projeção e de solo no judô: estudo pela lactato sanguíneo. *Motriz. Journal of Physical Education. UNESP*. [Online] 1996; 80–85. Available from: doi:10.5016/6538
11. Franchini E, Takito MY, Bertuzzi RCM. Morphological, physiological, and technical variables in high-level college judoists. *Archives of Budo*. 2005;1: 1–7.
12. Campos ÍSL, Campos YS, Ardila HAP, Saraiva ADR, Amauri GJ. Morfofuncional parameters in judo's fight. *Motricidade*. [Online] *Motricidade*; 2017; 59-68 Pages. Available from: doi:10.6063/MOTRICIDADE.10817
13. Miarka B, Panissa VLG, Julio UF, Del Vecchio FB, Calmet M, Franchini E. A comparison of time-motion performance between age groups in judo matches. *Journal of Sports Sciences*. [Online] 2012;30(9): 899–905. Available from: doi:10.1080/02640414.2012.679675
14. Del Vecchio F, Stefania B, Hirata S, Chacon-Mikahi M. Análise morfofuncional de praticantes de Brazilian jiu-jitsu e estudo da temporalidade e da quantificação das ações motoras na modalidade. *Movimento e Percepção. UNIPINHAL*; 2007;7(10): 263–281.
15. Miarka B, Cury R, Julianetti R, Battazza R, Julio UF, Calmet M, et al. A comparison

- of time-motion and technical–tactical variables between age groups of female judo matches. *Journal of Sports Sciences*. [Online] 2014;32(16): 1529–1538. Available from: doi:10.1080/02640414.2014.903335
16. Miarka B, Fukuda HD, Del Vecchio FB, Franchini E. Discriminant analysis of technical-tactical actions in high-level judo athletes. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. [Online] 2016;16(1): 30–39. Available from: doi:10.1080/24748668.2016.11868868
  17. Coswig VS, Gentil P, Bueno JCA, Follmer B, Marques VA, Del Vecchio FB. Physical fitness predicts technical-tactical and time-motion profile in simulated Judo and Brazilian Jiu-Jitsu matches. *PeerJ*. [Online] 2018;6: e4851. Available from: doi:10.7717/peerj.4851
  18. Miarka B, Julio UF, Del Vecchio FB, Calmet M, Franchini E. Técnica y táctica en judo: una revisión. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*. [Online] 2012;5(1): 91. Available from: doi:10.18002/rama.v5i1.139
  19. Caporrino FA, Faloppa F, Santos JBG dos, Réssio C, Soares FH do C, Nakachima LR, et al. Estudo populacional da força de preensão palmar com dinamômetro Jamar. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 1998;33(2): 150–154.
  20. Heyward VH. *Avaliação física e prescrição de exercício: técnicas avançadas*. 6th ed. Porto Alegre, RS: ARTMED; 2013. 486 p.
  21. Marfell-Jones TOAS and LCM, Stewart A, Marfell-Jones M, Kinanthropometry IS for A of. *International Standards for Anthropometric Assessment*. 3rd ed. Potchefstroom: International Society for the Advancement of Kinanthropometry; 2006. 137 p.
  22. Expert Consultation on Diet, Nutrition, and the Prevention of Chronic Diseases, Weltgesundheitsorganisation, FAO, editors. *Diet, nutrition, and the prevention of chronic diseases: report of a WHO-FAO Expert Consultation*; [Joint WHO-FAO Expert Consultation on Diet, Nutrition, and the Prevention of Chronic Diseases, 2002, Geneva, Switzerland]. Geneva: World Health Organization; 2003. 149 p.
  23. Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady DG, Newman TB, Duncan MS, et al. *Delineando a Pesquisa Clínica*. 2nd ed. Porto Alegre, RS: Artmed; 2003. 374 p.
  24. Franchini. *Frequência cardíaca e força de preensão manual durante a luta de jiu-jitsu*. *efdeportes.com Revista Digital*. [Online] Available from: <https://www.efdeportes.com/efd65/jiujitsu.htm> [Accessed: 25th April 2019]
  25. Cardoso IM, Silva AS da, Ayama S, Alonso AC. Avaliação da Flexibilidade Muscular da Cadeia Posterior em Judocas e em Indivíduos não Praticantes de Atividade Física. *Revista CPAQV - Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida - CPAQV Journal*. [Online] 2015;7(3): 1–8. Available from: doi:10.36692/91
  26. Imamura RT, Hreljac A, Escamilla RF, Edwards WB. A Three-Dimensional Analysis Of The Center Of Mass For Three Different Judo Throwing Techniques. *Journal of Sports Science & Medicine*. 2006;5(CSSI): 122–131.
  27. Pujszo R, Marek A, Kuźmińska A. The course of the judo fight in the heaviest category (+100kg) seen from the perspective of attacks in the standing position, based on the Olympic Games in London 2012. *Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology*. Stowarzyszenie Idōkan Polska; 2014;14(1): 63–71.
  28. Detanico D. A relação entre a proporcionalidade corporal do judoca e sua técnica de preferência (Tokui-Waza). *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. [Online] 2008;15(3): 15–22. Available from: doi:10.18511/rbcm.v15i3.755





Artigo Original

Original Article

## Prevalência de lesões musculoesqueléticas em atletas de *powerlifting* e fatores associados

### *Prevalence of Musculoskeletal Injuries in Powerlifting Athletes and Associated Factors*

Farley Santos de Souza<sup>1</sup>; Alysson Enes<sup>§2</sup>; Ragami Chaves Alves<sup>2</sup> PhD; Lúcio Follador<sup>1</sup> MS; Gustavo Oneda<sup>3</sup>; Tácito P. de Souza Junior<sup>2</sup>PhD; Sérgio Gregório da Silva<sup>1</sup> PhD

Recebido em: 26 de maio de 2020. Aceito em: 09 de julho de 2020.

Publicado online em: 28 de julho de 2020.

DOI: 10.37310/ref.v89i1.1449

#### Resumo

**Introdução:** O gerenciamento de variáveis do treinamento de força e a exposição crônica a elevadas intensidades e cargas fisiológicas de treinamento podem impactar na prevalência de lesões musculoesqueléticas em atletas de *powerlifting*.

**Objetivo:** Estimar a prevalência de lesões em atletas brasileiros de *powerlifting*, e posteriormente identificar variáveis do treinamento de força preditoras da prevalência de lesões musculoesqueléticas.

**Métodos:** Estudo observacional, seccional, com amostra por conveniência, que contou com 37 atletas de *powerlifting*, do sexo masculino. A prevalência de lesões musculoesqueléticas (desfecho) foi autorrelatada e examinou-se aspectos de práticas de treinamento em relação à ocorrência das lesões. Para detectar as variáveis preditoras da prevalência das lesões utilizou-se regressão logística multivariada (*stepwise forward*) e calculou-se as *odds ratio* (OR) e o coeficiente de determinação ( $R^2$  de Nagelkerke).

**Resultados:** A média de idade da amostra foi de 32,10 ( $\pm 7,53$ ) anos e a média de tempo de experiência foi de 8,76 ( $\pm 3,54$ ) anos. Idade (OR 1,23; IC95% [1,11-1,41]), sessões por semana (OR 8,66; IC95% [3,06-32,55]) e uso de correntes (OR 6,50; IC95% [1,86-26,04]) determinaram 48% da prevalência de lesões musculoesqueléticas em atletas de *powerlifting* ( $R^2=0,48$ ). A articulação lombopélvica (66,67% articular + 18,20% muscular) e glenoumeral (24,24% articular + 42,42% muscular) foram as regiões com maior prevalência de lesão entre os atletas.

**Conclusão:** Os resultados corroboram estudos prévios e indicam que adequado gerenciamento de volume e intensidade e o monitoramento dos fatores preditores para lesões estão recomendados tanto para aumentar o desempenho, quanto para atenuar a prevalência de lesões musculoesqueléticas em atletas de *powerlifting*.

#### Pontos-Chave

- As variáveis preditoras de lesão foram: idade (OR 1,23; IC95% [1,11-1,41]), sessões por semana (OR 8,66; IC95% [3,06-32,55]) e uso de correntes (OR 6,50; IC95% [1,86-26,04]).
- Juntos esses fatores determinaram 48% da prevalência de lesões musculoesqueléticas.
- As regiões anatômicas com maior prevalência foram articulação lombopélvica (66,67% articular + 18,20% muscular) e glenoumeral (24,24% articular + 42,42% muscular).

<sup>§</sup> Autor correspondente: Alysson Enes – e-mail: [alysson.enes@hotmail.com](mailto:alysson.enes@hotmail.com)

Afiliações: <sup>1</sup>Centro de Pesquisa em Exercício e Esporte (FISIOEX) – Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Paraná; <sup>2</sup>Grupo de Pesquisa em Metabolismo, Nutrição e Treinamento de Força (GPMENUTF) – Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Paraná; <sup>3</sup>Centro de Estudos da Performance Física (CEPEFIS) – Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Paraná.

**Palavras-chave:** treinamento de força, treinamento de resistência, levantamento de peso, esforço físico, lesões musculoesqueléticas.

### Abstract

**Introduction:** The management of strength training variables and chronic exposure to high intensities and physiological training loads can impact the prevalence of musculoskeletal injuries in *powerlifting* athletes.

**Objective:** To estimate the prevalence of injuries in Brazilian *powerlifting* athletes, and subsequently identify strength training variables that predict the prevalence of musculoskeletal injuries.

**Methods:** Observational, sectional study with a convenience sample, which included 37 male *powerlifting* athletes. The prevalence of musculoskeletal injuries (outcome) was self-reported and aspects of training practices were examined in relation to the occurrence of injuries. To detect the predictive variables of the prevalence of injuries, multivariate logistic regression (stepwise forward) was used and the odds ratio (OR) and the determination coefficient ( $R^2$  of Nagelkerke) were calculated.

**Results:** The average age of the sample was 32.10 ( $\pm$  7.53) years and the average experience time was 8.76 ( $\pm$  3.54) years. Age (OR 1.23; 95% CI [1.11-1.41]), sessions per week (OR 8.66; 95% CI [3.06-32.55]) and use of chains (OR 6.50 ; 95% CI [1.86-26.04]) determined 48% of the prevalence of musculoskeletal injuries in *powerlifting* athletes ( $R^2=0.48$ ). The lumbopelvic joint (66.67% articular + 18.20% muscular) and glenohumeral (24.24% articular + 42.42% muscular) were the regions with the highest prevalence of injury among athletes.

**Conclusion:** The results corroborate previous studies and indicate that adequate volume and intensity management and monitoring of predictive factors for injuries are recommended both to increase performance and to mitigate the prevalence of musculoskeletal injuries in *powerlifting* athletes.

#### Keypoints

- Injuries predictor variables were age (OR 1.23; 95% CI [1.11-1.41]), sessions per week (OR 8.66; 95% CI [3.06-32.55]) and use of chains (OR 6.50; 95% CI [1.86-26.04]).
- Together these factors determined 48% of the prevalence of musculoskeletal injuries.
- The anatomical regions with the highest prevalence were lumbopelvic articulation (66.67% articular + 18.20% muscular) and glenohumeral (24.24% articular + 42.42% muscular).

**Keywords:** strength training, resistance training, powerlifting, physical exertion, musculoskeletal injuries.

## Prevalência de lesões musculoesqueléticas em atletas de *powerlifting* e fatores associados

### Introdução

O *powerlifting* (PL) é um esporte de competição que se assemelha ao levantamento de peso olímpico. Conduzido de forma semelhante, os atletas competem em divisões com base na idade, massa corporal e sexo(1). O PL consiste na execução de exercícios considerados básicos: o agachamento, o supino e o levantamento terra, sendo o objetivo principal da modalidade a realização dos exercícios supracitados com a maior carga possível, caracterizando a modalidade como uma modalidade de força máxima(2,3). O crescimento exponencial do PL nos últimos tempos pode ser atribuído ao fato de que se

assemelha aos levantamentos usados nos programas de treinamento de pesos, como é o caso da musculação(4).

A inspeção dos atuais recordes mundiais do mundo da *International Powerlifting Federation* revela que as cargas levantadas no supino podem exceder três vezes a massa corporal dos *powerlifters* (atletas de *powerlifting*), enquanto as cargas levantadas no agachamento e no levantamento terra podem ser superiores a cinco vezes(1). Para levantar tais cargas, os *powerlifters* devem gerar forças e torques internos extremamente elevados, sendo assim suscetíveis a uma série de lesões musculoesqueléticas, de natureza articular ou miotendínea(1).

Os atletas de *powerlifting* são frequentemente comparados com levantadores de peso olímpico em pesquisas relacionadas ao treinamento de força de elevada intensidade (Percentual de Uma Repetição Máxima - %1RM). Devido a determinadas diferenças assumidas nos programas de treinamento entre as modalidades, há evidências que argumentam sobre distintos ajustes e monitoramentos específicos de treinamento, exigindo uma melhor compreensão sobre a distinção e particularidades da modalidade, tendo parciais diferenças apesar da demanda bioenergética similar(5). No entanto, existem poucas informações sobre as práticas de treinamento de atletas de *powerlifting* na literatura.

Sabe-se que o treinamento de *powerlifters* compreende uma união de meios e métodos contemporâneos de treinamento destinados a otimizar os ajustes neuromusculares almejados, como força e potência(5). Nesse sentido, a exposição a elevadas intensidades (%1RM) e cargas fisiológicas de treinamento podem afetar o desempenho do atleta, devido a possíveis lesões musculoesqueléticas, afetando não somente o desempenho de uma capacidade física, mas sua rotina de treinamentos e seu nível competitivo(6).

Strömbäck et al.(7) ao questionarem *powerlifters* sobre práticas de treinamento e lesões, os atletas afirmaram que as lesões tiveram origem na má administração das cargas fisiológicas (externas e internas) de treinamento, como volume semanal elevado, intensidade elevada, ausência de aspectos técnicos, mobilidade articular reduzida e outros fatores. Em adição, a maioria não interrompe o treinamento completamente, embora a maioria sinta dor durante as atividades de treinamento(7).

Sabe-se que a manipulação das variáveis do treinamento de força como volume, intensidade, frequência semanal, pode impactar diretamente na prevalência de lesões musculoesqueléticas em atletas de *powerlifting*, que são expostos a elevadas intensidades e cargas fisiológicas de treinamento, podendo afetar o seu desempenho de maneira geral(8). Uma vez que variáveis do treinamento de força podem afetar a incidência de lesões musculoesqueléticas, o objetivo do

presente estudo foi estimar a prevalência de lesões em atletas de *powerlifting* e identificar fatores associados.

## Métodos

### *Desenho de estudo e amostra*

O presente estudo caracteriza-se como observacional, seccional, com amostra por conveniência. Por meio das redes sociais, foi feito um convite aberto a todos os atletas federados da modalidade de *powerlifting* para participar do estudo. O critério de elegibilidade foi ter participado de competições vinculadas à Confederação Brasileira de Levantamento de Pesos (CBLP) ou à *International Powerlifting Federation* (IPF). Foram seguidos os seguintes critérios de inclusão: a) Estar em treinamento para alguma competição alvo; e b) Possuir autorrelato de lesão musculoesquelética. Os critérios de exclusão adotados foram: a) Possuir menos de 1 ano de experiência em competições da CBLP ou IPF; e b) Treinar apenas um tipo de levantamento da modalidade.

### *Aspectos éticos*

O estudo foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Federal do Paraná, sob o protocolo CAAE 73100317.8.0000.0102, seguindo as diretrizes da resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Previamente as avaliações, os voluntários assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### *Variáveis de estudo*

A variável desfecho foi a prevalência de lesões musculoesqueléticas, que foi examinada quanto ao tipo da lesão, como aguda ou crônica, da seguinte maneira: lesão aguda refere-se à lesão relacionada a eventualidades que ocorreram durante um único levantamento de peso em competição ou treinamento. Lesão crônica refere-se a uma lesão que permanece há mais de 90 dias. As variáveis de exposição foram fatores de treinamento (tempo de experiência em cada levantamento e no treinamento em si; frequência semanal; duração da sessão de treinamento; dias de recuperação entre uma sessão e outra de um mesmo levantamento; uso de equipamentos acessórios durante o levantamento; velocidade da execução do levantamento; o percentual de

carga utilizado comumente nos levantamentos) e idade. Fatores antropométricos (massa corporal, estatura, IMC) obtidos foram as covariáveis para caracterização da amostra.

### *Prevalência de lesões musculoesqueléticas*

A prevalência de lesões musculoesqueléticas (desfecho) foi estimada por meio de autorrelato (Apêndice 1). A lesão foi classificada, segundo o tipo de ocorrência que originou a lesão, em aguda e crônica.

### *Fatores de treinamento*

Para o presente estudo, foi elaborado pelos autores um questionário específico, autopreenchível, para examinar pelo desfecho e associação. Isso se justifica pelo fato que, até o momento, não foi identificado nenhum instrumento que tivesse avaliado os fatores ora investigados em relação ao *powerlifting*. O questionário foi constituído com informações que seriam suficientes para a condução do estudo e associação entre as variáveis com o desfecho almejado, tendo sido previamente testado quanto à compreensão das perguntas em um grupo focal (n = 15).

O questionário constituiu-se de três partes. A primeira, com questões relativas ao histórico e à rotina de treinamento: a) O tempo total de experiência de treinamento com cada exercício do *powerlifting*; b) Frequência semanal de treinamento; c) Tempo de duração de cada sessão; d) Intervalo para recuperação entre sessões de cada exercício do *powerlifting*; e e) Se possui acompanhamento profissional. A segunda parte conta com questões relativas a aspectos técnicos: a) Utilização de equipamentos acessórios (uso de correntes metálicas que aumentem a resistência durante o movimento, *straps*, cinturões lombares, etc.); b) Velocidade de execução dos exercícios; c) Percentual de carga utilizado em relação a uma repetição máxima; E a terceira parte, que conta com questões relativas à ocorrência de lesões: a) Histórico de lesões, e classificação, quanto à temporalidade da lesão relacionada ao treinamento, em aguda ou crônica; b) Se continuou treinando mesmo que o exercício acesse o grupo muscular ou articulação lesionados; e c) Qual região/articulação e característica (muscular ou articular) em que ocorreu a lesão. A maioria das perguntas possuía respostas abertas, nas quais o atleta

preenchia livremente a resposta de uma pergunta específica, e outras perguntas possuíam alternativas como respostas. O questionário apresenta-se no Apêndice 1.

### *Procedimentos de coleta de dados*

Todos os procedimentos foram realizados em ambiente laboratorial, com uma única visita ao laboratório. Após preenchimento do TCLE, os voluntários foram submetidos a avaliações antropométricas. A avaliação da estatura foi realizada por meio de um estadiômetro (Sanny®, modelo Standard, São Bernardo do Campo, Brasil) com sua escala em 0,1cm, sendo o resultado expresso em centímetros (cm). A massa corporal foi avaliada através de uma balança digital (Toledo®, modelo 2096, São Paulo, Brasil), com precisão de 0,1kg sendo o resultado expresso em quilograma (kg). O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado pela fórmula  $[IMC = \text{peso (kg)}/\text{altura(m)}^2]$ , expresso em kg/m<sup>2</sup>. Todos os procedimentos de avaliação antropométrica seguiram as orientações propostas por Heyward(9).

Após a realização da avaliação antropométrica, os voluntários preencheram o questionário. A presença do pesquisador responsável pela coleta se deu apenas para esclarecer possíveis questionamentos relacionados a compreensão do questionário.

### *Análise estatística*

A estatística descritiva (Média ± Desvio Padrão) foi utilizada para apresentar as características antropométricas e de treinamento dos atletas. Também foi realizada a distribuição de frequências percentuais das lesões relatadas de acordo com as variáveis de estudo. A análise de regressão logística multivariada pelo método progressivo passo a passo (*stepwise forward*) foi utilizada para identificar os fatores preditores para lesão musculoesquelética em *powerlifters*. Foram inseridas no modelo de regressão apenas as variáveis de exposição que apresentaram correlação significativa com a variável desfecho, por meio do coeficiente de correlação de Pearson. Para verificar a qualidade de predição do modelo de regressão logística foi calculado o coeficiente de determinação R<sup>2</sup> de Nagelkerke. O coeficiente (β) do modelo de regressão em conjunto com o



erro padrão (EP) indicaram das variáveis preditoras. Os resultados foram apresentados em razão de chances (*odds ratio* – OR) e seus respectivos intervalos de confiança a 95% (IC95%). As análises foram realizadas com o auxílio do pacote *mlogit*, para o software R(10).

## Resultados

Participaram do estudo 37 atletas federados de *powerlifting*, do sexo masculino, com médias de idade de 32,10 ( $\pm 7,53$ ) anos, de tempo de experiência no treinamento da modalidade de 8,76 ( $\pm 3,54$ ) anos e de IMC de 30,37 ( $\pm 4,30$ ) kg/m<sup>2</sup> (Tabela 1).

A Tabela 1 apresenta estatísticas descritivas das características da amostra. Valores significativos de *P*, resultantes da análise de correlação de Pearson, indicaram os fatores que integraram a modelagem da regressão logística com *stepwise*.

A Tabela 2 apresenta os resultados quanto ao tipo das lesões (aguda ou crônica) e situação de treinamento em relação à lesão. Lesões crônicas apresentaram maior prevalência (65,90%), e, majoritariamente, os atletas continuavam a rotina de treinamentos ainda que em presença de lesões (63,30%).

**Tabela 1** – Características da amostra e fatores de treinamento (n = 37)

Variáveis	Média	DP	r	P
<i>Características da amostra</i>				
Idade (anos)	32,10	7,53	0,86	<b>0,008</b>
Massa corporal (kg)	92,91	14,71	0,30	0,935
Estatuta (cm)	174,79	6,25	0,23	0,162
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	30,37	4,30	0,38	0,219
<i>Fatores de treinamento</i>				
Experiência no AG(anos)	7,56	7,25	0,36	0,112
Experiência no SP (anos)	8,97	7,23	0,29	0,930
Experiência no LT (anos)	7,29	7,33	0,49	0,825
Frequência do treinamento (dias/semana)	4,69	0,89	0,89	<b>0,041</b>
Duração do treinamento (min/sessão)	109,23	35,04	0,92	<b>0,033</b>
Recuperação após o treino de agachamento (dias)	2,80	1,62	0,13	0,152
Recuperação após o treino de supino (dias)	2,79	1,61	0,25	0,254
Recuperação após o treino de levantamento de terra (dias)	4,44	2,98	0,12	0,194

IMC: índice de massa corporal; kg: quilograma; cm: centímetros; DP: desvio padrão; AG: agachamento; SP: supino; LT: levantamento terra; r: grau do coeficiente de correlação de Pearson; P: p-valor.

**Tabela 2** – Prevalência de lesões agudas e crônicas e continuidade do treinamento em atletas federados de *powerlifting* (n = 37)

Variáveis	n	Prevalência (%)
<i>Tipo da lesão</i>		
Aguda	13	35,13
Crônica	24	65,90
<i>Situação de treinamento em relação à lesão</i>		
Lesionado, continua treinando mesmo que o grupo muscular ou articulação seja utilizada	23	63,30

Prevalência de lesões (aguda ou crônica) e situação de continuidade do treinamento em relação à lesão; n: número de casos.



A Tabela 3 apresenta as regiões das articulações lesionadas, e a característica da lesão, se muscular ou óssea (articular). As maiores prevalências foram na região lombar (hérnia de disco = 66,67%) e região glenoumeral (muscular = 42,42%; articular = 24,24%), seguidas da articulação do joelho (20,50%).

**Tabela 3** – Prevalência de lesão musculoesquelética segundo região anatômica em atletas federados de *powerlifting* (n=37)

Articulação	%	n
Lombar (muscular)	18,20	7
Lombar (hérnia de disco)	66,67	22
Coluna vertebral torácica	9,09	3
Coluna vertebral cervical	6,06	2
Glenoumeral (muscular)	42,42	14
Glenoumeral (articular)	24,24	8
Quadril	15,90	5
Joelho	20,50	7
Cotovelo	18,20	6
Tornozelo	9,91	3
Outras	9,91	3

As variáveis que mantiveram significância estatística ( $p < 0,01$ ) e integraram o modelo final de regressão logística multivariada foram: idade, número de sessões por semana e uso de correntes metálicas; portanto, foram os fatores preditores para a prevalência de lesão musculoesquelética. Por meio do coeficiente de determinação ( $R^2$ ) de Nagelkerke, tais fatores determinaram 48% da prevalência de lesões ( $R^2 = 0,48$ ;  $p < 0,001$ ). As razões de chance (*odds ratio*: OR) e o respectivo intervalo de confiança a 95% apresentam-se na Tabela 4.

## Discussão

Os principais resultados do presente estudo foram que idade, sessões por semana, e uso de correntes metálicas durante os exercícios apresentaram razões de chances maior ocorrência de lesões musculoesqueléticas em atletas federados de *powerlifting*, tendo essas variáveis, em conjunto, predizendo 48% dessa prevalência. As maiores prevalências de

**Tabela 4** – Fatores preditores de lesões musculoesqueléticas em atletas federados de *powerlifting* (n = 37)

Variáveis incluídas	$\beta$ (EP)	OR	IC 95%
Idade	0,21 (0,06)	<b>1,23</b>	<b>1,11 - 1,41</b>
Sessões por semana	2,16 (0,59)	<b>8,66</b>	<b>3,06 - 32,55</b>
Uso de correntes metálicas	1,87 (0,66)	<b>6,50</b>	<b>1,86 - 26,04</b>

Razão de chances (*odds ratio*: OR) resultado da análise de regressão logística por stepwise forward, com  $R^2 = 0,48$  (Nagelkerke). Modelo  $\chi^2 (3) = 37,71$ ,  $p < 0,001$ .  $\beta$  = coeficiente beta; EP = erro padrão; OR = *odds ratio* (razão de chance); IC 95% = Intervalo de Confiança a 95%.

lesões, segundo região anatômica, foram na região lombar: muscular (18,20%) e articular (hérnia de disco) (66,67%) e na região glenoumeral: muscular (42,42%) e articular (24,24%).

Os principais resultados do presente estudo foram que idade, sessões por semana, e uso de correntes metálicas durante os exercícios apresentaram razões de chances maior ocorrência de lesões musculoesqueléticas em atletas federados de *powerlifting*, tendo essas variáveis, em conjunto, predizendo 48% dessa prevalência. As maiores prevalências de lesões, segundo região anatômica, foram na região lombar: muscular (18,20%) e articular (hérnia de disco) (66,67%) e na região

glenoumeral: muscular (42,42%) e articular (24,24%).

O fator que apresentou maior razão de chances para prevalência de lesão, nesta modalidade, foi quantidade de sessões por semana, sendo que duas sessões a mais representaram chance quase nove vezes maior para ocorrência de lesão (OR = 8,66). De acordo com a literatura, as lesões, frequentemente, associam-se ao desenvolvimento de mecanismos de fadiga que ocasionam carência técnica durante a execução de movimentos(6,11). As sessões semanais de treinamento, envolvem determinada frequência de levantamentos de peso da modalidade, que podem ser agachamento,

supino ou levantamento de terra. Assim, o aumento na frequência de treinamentos significa aumento à exposição em maior volume e/ou intensidade no treinamento dos atletas. Consequentemente, há uma probabilidade maior de ocorrência de lesões(12,13). Essa probabilidade, de acordo com a literatura, pode aumentar dependendo do estado fisiológico em que o indivíduo se encontra, o qual sofre influência de fatores como descanso, nutrição, aspectos motivacionais que, por sua vez, influenciam a concentração durante a sessão de treinamento. Todos esses fatores podem explicar um desencadeamento de lesão em atletas de *powerlifting*, a partir de um maior número de sessões de treinamento, que se trata aumento de exposição ao fator de risco(11,14,15), pois, os atletas de *powerlifting* realizam treinamentos com elevado volume (número de repetições por treino) e uma elevada intensidade (carga elevada)(6–8).

A segunda maior razão de chances para lesões identificada no presente estudo foi o uso de correntes metálicas na realização dos exercícios, assim como bandagens e cintos abdominais, sendo que um aumento de 1,87 vezes na frequência do uso desses acessórios representou uma chance mais seis vezes maior para a ocorrência de lesão (OR=6,50). No treinamento do *powerlifting*, os atletas procuram meios de romper barreiras para auxiliar a realização dos levantamentos de peso, seja influenciando o tempo sob tensão, seja no aumento na intensidade do levantamento (carga), seja realizando treinamentos técnicos auxiliares (e.g. sequência pedagógica do movimento), seja realizando um trabalho específico (aquisição de força muscular de grupamentos musculares sinergistas ao movimento), que auxiliem no desempenho de um movimento específico e que contribuam para melhorar processos bioenergéticos (e.g. eficiência na utilização de substratos oriundos do sistema fosfágeno) do atleta visando otimizar o desempenho no levantamento competitivo(16–18), utilizando acessórios que promovam redução de forças compressivas na coluna e estabilização pélvica durante os levantamentos, por meio do aumento da pressão intra-abdominal(19). Por esse motivo, a utilização desses equipamentos

acessórios é uma prática comum entre os atletas. Como há relação do uso de tais equipamentos com a utilização de cargas mais elevadas, quando comparadas com cargas levantadas sem a utilização de acessórios(20), pode-se hipotetizar que a intensidade elevada em comparação com a não utilização de acessórios, seja um fator que explique os resultados do presente estudo. Importante ressaltar que a literatura mostra que, apesar da prática comum e do aumento da tonelagem final do levantamento, a eficiência e a segurança para o atleta vindos do emprego desses acessórios ainda é controverso(2,20).

Em relação a idade, a razão de chances encontrada mostrou que quanto maior a idade, a chance de ocorrer lesão foi 23% maior (OR = 1,23). O desencadeamento de lesões no esporte está associado à consequência de eventos ocorridos em levantamentos com cargas elevadas, oriundos da fadiga ou falhas técnicas e, também, sinais e sintomas de uso excessivo, estresse crônico, dor e limitações funcionais que aparecem gradualmente, sendo que, frequentemente, o atleta continua realizando os treinamentos(6,11,14), o que ao longo do tempo pode transformar uma lesão aguda em crônica. Nessa perspectiva, como observado nos resultados do presente estudo, poucos atletas dentre os que apresentavam lesão interromperam a rotina de treinamentos, para tratamento e recuperação. Além disso, em conjunto com esses fatores, o próprio avanço da idade proporciona ajustes morfofisiológicos que podem afetar a eficiência mecânica do sistema osteomioarticular(21) exibida entre atletas de *powerlifting* em estudos prévios(7,21,22).

Em relação à prevalência de lesões musculoesqueléticas segundo região anatômica, na presente amostra, mais precisamente, hérnia de disco (66,67%), lesões musculares (42,42% ) e lesões articulares (24,24%; n = 8) na articulação glenoumeral. A região lombopélvica recebe uma elevada sobrecarga durante levantamentos com cargas elevadas, principalmente no agachamento e no levantamento de terra, havendo elevada produção de torque nessa região. Assim, uma técnica mal executada nesses levantamentos, em associação com as elevadas cargas, pode comprometer essa região durante sua

realização(7,23). O mesmo pode ocorrer na articulação do ombro, principalmente, durante a execução do supino, como demonstrou o estudo de revisão de Bengtsson et al.(8). Os autores apontaram como principais lesões, na região glenoumeral, luxações, deslocamentos, lesões labrais, entre outras patologias ortopédicas associadas.

### *Pontos fortes e limitações do estudo*

Um ponto forte do estudo foi que a literatura é bastante escassa no tema e o presente estudo traz informações relevantes acerca de variáveis que exigem uma melhor compreensão, relevância e atenção no aspecto da prescrição e monitoramento do treinamento de força aplicado a powerlifters.

Outro ponto forte foi a composição amostral. Embora a amostra por conveniência pudesse significar uma limitação do estudo, no caso de atletas federados, por se tratar de população de difícil acesso, tratou-se, de fato, de ponto positivo do estudo.

Uma limitação do estudo foi o caráter seccional que impossibilita o exame de uma relação de causa e efeito das lesões nos atletas de *powerlifting*, entretanto, face à escassez de estudos previamente mencionada, a relevância do estudo permanece destacada.

### **Conclusão**

O objetivo do presente estudo foi estimar a prevalência de lesões em atletas de *powerlifting* e identificar fatores associados, que foram: idade, sessões por semana, e uso de correntes metálicas durante os treinamentos, apresentando razões de chances maior para ocorrência de lesões musculoesqueléticas em atletas federados de *powerlifting*. Os fatores de exposição estavam relacionados a 48% da prevalência de lesões. As maiores prevalências, segundo região anatômica, foram nas regiões lombar (hérnia de disco = 66,67%) e glenoumeral (muscular = 42,42%; articular = 24,24%%), resultados que corroboram estudos prévios.

O presente estudo agrega conhecimento à discussão sobre a administração de cargas externas e internas de treinamento para atletas dessa modalidade. O adequado gerenciamento de volume e intensidade em conjunto com o monitoramento dos fatores preditores para

lesões, identificados no presente estudo são recomendados para a realização do trabalho técnico nos levantamentos, visando tanto aumentar o desempenho quanto atenuar a prevalência de lesões musculoesqueléticas em atletas de *powerlifting*. Assim, as três variáveis preditoras associadas a prevalência de lesões em powerlifters deve ser levada em consideração por parte de profissionais das ciências do esporte e praticantes da modalidade, a fim de atenuar uma razão de chance de desencadear lesões musculoesqueléticas, seja de maneira aguda ou crônica, com o objetivo de evitar prejuízos ao desempenho e, em casos extremos, evitar o abandono precoce das atividades competitivas por parte desses atletas.

### *Agradecimentos*

Os autores gostariam de agradecer a todos os participantes que voluntariamente contribuíram para a concepção do presente estudo.

### *Declaração de conflito de interesses*

Não há conflito de interesses por parte dos autores. Todos os autores leram e aprovaram a versão final para submissão.

### *Declaração de financiamento*

Não houve nenhum financiamento para concepção e realização do estudo.

### **Referências**

1. Keogh JW, Winwood PW. The epidemiology of injuries across the weight-training sports. *Sports Medicine*. [Online] 2017;47(3):479–501. DOI: 10.1007/s40279-016-0575-0.
2. Coutinho M. *De volta ao básico: powerlifting-treinamento funcional, esporte de alto rendimento e prática corporal para todos*. 1ª edição; São Paulo - SP; Editora Phorte; 2011; 392 p.
3. Uchida MC, Charro MA, Bacurau RFP. *Manual de musculação: uma abordagem teórico-prática do treinamento de força*. 6ª edição; São Paulo - SP; Editora Phorte; 2009; 294 p.
4. Fleck SJ, Kraemer WJ. *Fundamentos do treinamento de força muscular*. 4ª edição; Porto Alegre - RS; Artmed Editora; 2017;

- 472 p.
5. Swinton PA, Lloyd R, Agouris I, Stewart A. Contemporary training practices in elite British powerlifters: Survey results from an international competition. *Journal of Strength & Conditioning Research*. [Online] 2009;23(2):380–4. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31819424bd
  6. Aasa U, Svartholm I, Andersson F, Berglund L. Injuries among weightlifters and powerlifters: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*. [Online] 2017;51(4):211–9. DOI: 10.1136/bjsports-2016-096037
  7. Strömbäck E, Aasa U, Gilenstam K, Berglund L. Prevalence and consequences of injuries in *powerlifting*: A cross-sectional study. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. [Online] 2018;6(5):2325967118771016. DOI: 10.1177/2325967118771016
  8. Bengtsson V, Berglund L, Aasa U. Narrative review of injuries in *powerlifting* with special reference to their association to the squat, bench press and deadlift. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*. [Online] 2018;4(1):e000382. DOI: 10.1136/bmjsem-2018-000382
  9. Heyward V. ASEP methods recommendation: body composition assessment. *Journal of Exercise Physiology Online*. [Online] 2001;4(4).
  10. Croissant Y, Croissant MY. Package mlogit. 2020;
  11. Siewe J, Rudat J, Röllinghoff M, Schlegel UJ, Eysel P, Michael J-P. Injuries and overuse syndromes in *powerlifting*. *International Journal of Sports Medicine*. [Online] 2011;32(09):703–11. DOI: 10.1055/s-0031-1277207
  12. Faigenbaum AD, Myer GD. Resistance training among young athletes: safety, efficacy and injury prevention effects. *British Journal of Sports Medicine*. [Online] 2010;44(1):56–63. DOI: 10.1136/bjsem.2009.068098.
  13. Bergeron MF, Nindl BC, Deuster PA, Baumgartner N, Kane SF, Kraemer WJ, et al. Consortium for Health and Military Performance and American College of Sports Medicine consensus paper on extreme conditioning programs in military personnel. *Current Sports Medicine Reports*. [Online] 2011;10(6):383–9. DOI: 10.1249/JSR.0b013e318237bf8a.
  14. Goertzen M, Schöppe K, Lange G, Schulitz KP. Injuries and damage caused by excess stress in body building and power lifting. *Sport Organ der Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sport*. [Online] 1989;3(1):32–6. DOI: 10.1055/s-2007-993630.
  15. St Clair Gibson A, Swart J, Tucker R. The interaction of psychological and physiological homeostatic drives and role of general control principles in the regulation of physiological systems, exercise and the fatigue process--The Integrative Governor theory. *European Journal of Sport Science*. [Online] 2018;18(1):25–36. DOI: 10.1080/17461391.2017.1321688
  16. Silver T, Fortenbaugh D, Williams R. Effects of the bench shirt on sagittal bar path. *Journal of Strength & Conditioning Research*. [Online] 2009;23(4):1125–8. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181918949.
  17. Eitner JD, LeFavi RG, Riemann BL. Kinematic and kinetic analysis of the squat with and without knee wraps. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 2011;25:S41. DOI: 10.1097/01.JSC.0000395642.78477.fc
  18. Godawa TM, Credeur DP, Welsch MA. Influence of compressive gear on *powerlifting* performance: role of blood flow restriction training. *Journal of Strength & Conditioning Research*. [Online] 2012;26(5):1274–80. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3182510643
  19. Zink AJ, Whiting WC, Vincent WJ, McLaine AJ. The effects of a weight belt on trunk and leg muscle activity and joint kinematics during the squat exercise. *Journal of Strength & Conditioning Research*. [Online] 2001;15(2):235–40.

20. Wallace BJ, Winchester JB, McGuigan MR. Effects of elastic bands on force and power characteristics during the back squat exercise. *Journal of Strength & Conditioning Research*. [Online] 2006;20(2):268–72. DOI: 10.1519/R-16854.1
21. Galloway MT, Kadoko R, Jokl P. Effect of aging on male and female master athletes' performance in strength versus endurance activities. *American Journal of Orthopedics (Belle Mead, NJ)*. [Online] 2002;31(2):93–8.
22. Anton MM, Spirduso WW, Tanaka H. Age-related declines in anaerobic muscular performance: weightlifting and powerlifting. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. [Online] 2004;36(1):143–7. DOI: 10.1249/01.MSS.0000106283.34742.BE
23. Cholewicki J, McGill SM, Norman RW. Lumbar spine loads during the lifting of extremely heavy weights. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. [Online] 1991;23(10):1179–86. DOI: 10.1249/00005768-199110000-00012.



## Apêndice 1

### Questionário

#### Questionário sobre treinamento e lesões em atletas de Powerlifting

Nº \_\_\_\_\_

#### HISTÓRICO DE TREINAMENTO:

1. Há quantos anos treina para a modalidade *Powerlifting*? \_\_\_\_\_
2. Há quantos anos treina agachamento? \_\_\_\_\_
3. Há quantos anos treina supino? \_\_\_\_\_
4. Há quantos anos treina levantamento terra? \_\_\_\_\_
5. Você realiza quantas sessões por semana? \_\_\_\_\_
6. Quanto tempo, em minutos, utiliza para cada sessão de treinamento? (Ex: 70 min) \_\_\_\_\_
7. Tem acompanhamento de algum profissional? Pode selecionar mais de um item.  
 Educação Física     Médico     Fisioterapeuta     Psicólogo  
 Nutricionista     Nenhum profissional      
 Outro: \_\_\_\_\_
8. Qual tempo de recuperação, entre sessões, utiliza para treinar levantamento terra? \_\_\_\_\_
9. Qual tempo de recuperação, entre sessões, utiliza para treinar supino? \_\_\_\_\_
10. Qual tempo de recuperação, entre sessões, utiliza para treinar agachamento? \_\_\_\_\_

#### DADOS TÉCNICOS:

11. Qual ângulo de flexão de joelhos você costuma utilizar para transição da fase excêntrica para concêntrica no agachamento?  
 135°     110°     90°(Aproximadamente paralelo ao solo)  
 70°     45°(Agachamento profundo)
12. Você realiza os movimentos em qual velocidade (máxima ou “controlada”)? E em qual faixa de cargas máximas (0-80%1RM ou 80-100%1RM)?  
 \_\_\_\_\_
13. Você utiliza algum acessório (elástico, correntes metálicas, *straps*, cinto lombar, taco de madeira, etc.)? Se sim, quais acessórios e em quais movimentos?  
 \_\_\_\_\_
14. Realiza periodização, carga progressiva, até evento competitivo?  
 Sim, realizo aumento progressivo.  
 Não realizo aumento progressivo, treino sempre com o máximo de carga.  
 Outro \_\_\_\_\_

#### HISTÓRICO DE LESÕES

15. Já sofreu algum tipo de lesão nos treinos?  
 Sim     Não

16. Se respondeu "sim" na questão anterior, em qual região foi a lesão, ou foram as lesões? Pode marcar mais de uma.
- ( ) Lombar (muscular) ( ) Lombar (articular, coluna vertebral L1 - L5)  
 ( ) Coluna vertebral, região torácica ( ) Coluna vertebral, região cervical  
 ( ) Ombro (muscular) ( ) Ombro (articular) ( ) Quadril  
 ( ) Joelho ( ) Cotovelo ( ) Tornozelo  
 ( ) Outro: \_\_\_\_\_  
 ( ) Nunca sofri lesão
17. Você tem hérnia de disco lombar (L1 - L5)?  
 ( ) Sim ( ) Não
18. Foi adquirida em algum dos treinamentos abaixo ou em outra situação?  
 ( ) Levantamento terra ( ) Agachamento ( ) Outro exercício  
 ( ) Fora do treinamento ( ) Outro \_\_\_\_\_  
 ( ) Não tenho hérnia de disco, lombar, L1 - L5
19. Você tem hérnia de disco torácica (T1 - T12)?  
 ( ) Sim ( ) Não
20. Foi adquirida em algum dos treinamentos abaixo ou em outra situação?  
 ( ) Levantamento Terra ( ) Agachamento ( ) Fora do treinamento  
 ( ) Outro \_\_\_\_\_  
 ( ) Não tenho hérnia de disco, torácica, T1 - T12
21. Se já sofreu alguma lesão, você associa este evento a situação de fadiga, estar cansado e mesmo assim treinar?  
 ( ) Sim. Associao a fadiga dos treinamentos anteriores.  
 ( ) Sim. Associao a fadiga por atividades fora do treinamento.  
 ( ) Sim. Já sofri lesão associada a fadiga dos treinamentos anteriores e também já sofri lesão associada a fadiga por atividades fora do treinamento.  
 ( ) Não associao.
22. Tipos de lesões que sofreu:  
 ( ) Crônica (lesão permaneceu mesmo com tratamento)  
 ( ) Aguda (lesão curada com tratamento)  
 a. Quando se lesiona, continua treinando mesmo que o grupo muscular lesionado seja recrutado?  
 ( ) Sim ( ) Não



## Comentário

### Commentary

## Recomendações para a prática de exercício físico para pessoas vivendo com HIV durante a pandemia de COVID-19

### *Physical Exercise for People Living with HIV during the COVID-19 Pandemic*

Fabrizio Di Masi<sup>1</sup> PhD; Rodrigo Rodrigues da Conceição<sup>2</sup> PhD; Luiz Claudio Pereira Ribeiro<sup>3</sup> PhD; Gabriel Costa e Silva<sup>1,4</sup> PhD

Recebido em: 01 julho de 2020. Aceito em: 08 de julho de 2020.

Publicado online em: 28 de julho de 2020.

DOI: 10.37310/ref.v89i1.1628

### Resumo

**Introdução:** O ano de 2020 ficará para sempre marcado na história mundial em função da pandemia da doença causada pelo novo coronavírus (COVID-19) e suas diversas repercussões. Neste contexto, manter níveis regulares de exercício físico durante o período da pandemia pode melhorar a defesa imunológica, auxiliando corpo e mente. A imunidade é um fator de proteção importante contra a COVID-19, especialmente, em grupos que potencialmente possuem maior risco, como por exemplo, as pessoas vivendo com HIV (PVHIV). Entretanto, em função das grandes restrições sociais impostas por diferentes governos, a prescrição e realização de exercícios físicos sem sair de casa tornou-se um grande desafio. O isolamento social pode aumentar drasticamente os sentimentos de exclusão e solidão durante o período da pandemia, podendo agravar o estado de saúde das PVHIV que já vivem com estigma e preconceito.

**Objetivo:** Este comentário se propõe a oferecer informações e recomendações práticas acerca dos exercícios físicos para PVHIV, durante a pandemia da COVID-19.

**Conclusão:** Destaca-se a importância das PVHIV permanecerem fisicamente ativas durante a pandemia da COVID-19, mantendo um bom nível de condicionamento físico capaz de fortalecer o sistema imunológico, sem deixar de tomar cuidados especiais para que tais exercícios não sejam realizados com sobrecarga exagerada, a fim de promover a saúde e de se evitarem efeitos negativos sobre sua saúde e qualidade de vida, sendo assim prejudiciais em alguma medida.

**Palavras-chave:** Aids, vírus, SARS-CoV-2, atividade física.

#### **Pontos-Chave Destaque**

- Pessoas vivendo com HIV (PVHIV) devem permanecer fisicamente ativas durante a pandemia de COVID-19.
- Evitar exercícios de alta intensidade.
- Exercitar-se em locais privados.

### Abstract

**Introduction:** The 2020's year will be perpetuated in world history due to the pandemic disease caused by a new coronavirus (COVID-19) and its various repercussions. Maintaining regular physical exercise during the pandemic may improve immune defense, assisting body and mind health. The immunity level is a protective factor against COVID-19, it is extremely important to be aware of groups that are potentially at higher risk, such as people living with HIV (PLWH) who already live with stigma and prejudice. However, due to great social restrictions

<sup>5</sup> Autor correspondente: Fabrício Di Masi – e-mail: [fabdimasi@gmail.com](mailto:fabdimasi@gmail.com)

Afiliações: <sup>1</sup>Laboratório de Fisiologia e Desempenho Humano (LFDH), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); <sup>2</sup>Laboratório de Endocrinologia Molecular e Translacional, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP); <sup>3</sup>Laboratório de Pesquisa em Imunologia e AIDS (LAPIA), Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO); <sup>4</sup>Laboratório de Ciência do Movimento Humano, Colégio Pedro II (CP2).

imposed by different governments around the world, the practice of physical exercise without leaving home has become a major challenge, both to prescribe and to perform. The social isolation can drastically increase feelings of exclusion and loneliness during the COVID-19 pandemic period, aggravating the health status of PLWH.

**Objective:** The present text offer information and practical recommendations about physical exercises for PLWH during the pandemic of COVID-19.

**Conclusion:** We would like to highlight the importance of PLWH, to remain physically active during the COVID-19 pandemic, maintaining a good level of physical fitness capable of improving the responses of the immune system, while taking special care to not promote exaggerated overload, and influence the health and quality of life.

#### Keypoints

- People living with HIV (PLHIV) must remain physically active during the COVID-19 pandemic.
- Avoid high intensity exercises.
- Exercise in private places.

**Keywords:** Aids, virus, SARS-CoV-2, physical activity.

## Recomendações para a prática de exercício físico para pessoas vivendo com HIV durante a pandemia de COVID-19

O ano de 2020 ficará para sempre marcado na história mundial em função da pandemia da doença causada por um novo coronavírus e suas diversas repercussões. O vírus, que teve disseminação iniciada no final de 2019, em Wuhan, na China, provoca doença capaz de gerar graves problemas respiratórios (*Severe Acute Respiratory Syndrome: SARS-Cov2*), amplamente conhecida como COVID-19(1). A infecção por COVID-19, pode apresentar como uma doença sem grandes complicações do trato respiratório, podendo evoluir para pneumonia grave, falência múltipla de órgãos e conseqüente óbito, especialmente, em função da imunidade de cada indivíduo. A literatura mostra que pacientes idosos e aqueles que possuem níveis imunológicos reduzidos possuem maior risco de morte, compondo o grupo de pessoas de maior risco para o agravamento da evolução da doença(2).

Além de nutrição(3), prevenção e terapia adequadas(4), o nível de condicionamento físico(5) pode ser imunologicamente importante para enfrentar o tratamento da COVID-19 com sucesso, podendo amenizar os sintomas da doença. É mister ressaltar que o presente texto não se trata de uma recomendação para infectados por COVID-19 como forma de tratamento. Antes, pretende-se ressaltar os benefícios potenciais da manutenção da prática regular de exercícios físicos durante a pandemia, contribuindo para manter o corpo e a mente saudáveis e, assim, melhorar as defesas imunológicas. Ainda

existem muitas dúvidas e lacunas na relação da COVID-19 em pessoas vivendo com *human immuno-deficiency virus* (HIV): PVHIV (6,7). O estudo de Zhao et al.(7), reportou um caso de infecção por COVID-19 em paciente HIV-positivo sem que ocorressem alterações detectáveis no RNA. Não obstante, os autores demonstraram que a insuficiência imunológica causada pelo HIV pode atrasar as respostas dos anticorpos. Além disso, Segundo Marziali et al.(9), o isolamento social pode aumentar drasticamente os sentimento de isolamento e solidão no período da pandemia de COVID-19. Da mesma forma, para PVHIV o isolamento social parece agravar bastante seu estado de saúde que, em geral, já vivem em função dos cuidados especiais da doença, estigma e preconceito(8).

Considerando a imunidade um fator para proteção contra a COVID-19, é extremamente importante estar atento aos grupos que potencialmente possuem maior risco, como as PVHIV. Além das terapias antirretrovirais (TARV), a literatura é consistente quanto à importância das atividades e exercícios físicos na melhora da qualidade de vida, dos componentes da aptidão física e manutenção ou aumento número de linfócitos TCD4 em PVHIV(10-12). Entretanto, em função de grandes restrições sociais impostas por diversos governos em todo o mundo, a prática de exercício físico sem sair de casa tornou-se um grande desafio, tanto para prescrevê-los quanto para realizá-los.

Recentemente, Chen et al.(13) apontou a importância de manter a rotina de exercícios regular durante a pandemia de COVID-19, sem deixar de tomar as precauções e cuidados necessários. Ainsworth(14) ressalta a importância da atividade física na promoção de saúde da população, contudo, não são encontradas na literatura recomendações específicas para PVHIV em isolamento social, sendo caracterizada, então, uma lacuna na literatura científica. Nesse contexto, este comentário se propõe a oferecer recomendações práticas acerca dos exercícios físicos para PVHIV, durante a pandemia da COVID-19.

### *Recomendações Práticas*

1. Indicadores iniciais para PVHIV iniciarem ou realizarem exercício físico: Em uso da TARV, carga viral indetectável, assintomático e clinicamente estável.

2. Inicialmente, para reduzir o isolamento social, sempre que possível estabeleça vídeo-chamadas virtuais com outros indivíduos para realização das atividades em grupo. Isto pode reduzir a sensação de isolamento e solidão(15).

3. Apesar do efeito crônico oposto, imediatamente após o exercício existe uma baixa de indicadores imunológicos (imunossupressão transitória), principalmente após exercícios intensos(16). Portanto, é importante que PVHIV realizem exercícios em intensidades leves e moderadas. O uso da percepção subjetiva de esforço para controlar a intensidade pode ser uma estratégia interessante(17). De acordo com ACSM(18) a intensidade moderada deve ficar entre 5 a 6 na escala CR-10 de Borg (19).

4. Em PVHIV previamente treinadas, o exercício aeróbico deve ser realizado com duração máxima de 41-50 minutos por sessão(20). Para os destreinados, recomenda-se um volume entre 10-20 minutos diários, progredindo gradualmente (5-10 minutos a cada 2 semanas) até chegar nos 41-50 minutos por sessão.

5. Procurar opções criativas, como exemplo do uso de bandas elásticas(21) e exercícios funcionais usando o peso do próprio corpo (no caso de exercícios

resistidos) e incrementar progressivamente 5-10% na carga do treino a cada 2 semanas (11).

6. A combinação dos exercícios resistidos com aeróbios pode ser uma estratégia interessante(22).

7. Evitar exercícios muito elaborados que não fazem parte da rotina de exercícios. Manter nutrição e hidratação adequada antes, durante e após as sessões de exercício físico.

8. Realizar exercícios físicos ao menos 3 vezes por semana(23) em dia não-consecutivos, podendo chegar a 5 dias semanais no caso de indivíduos fisicamente ativos.

9. Atentar às questões sanitárias de higienização das mãos, equipamentos, ambiente e demais partes do corpo, antes e após cada sessão de exercícios físicos(24).

10. Realizar exercícios físicos em ambiente privado, com boa ventilação e equipamento próprio e de uso individual, buscando exposição ao sol sempre que possível(13, 25-27).

11. Nos locais onde as autoridades sanitárias liberarem as atividades físicas ao ar livre, as PVHIV podem se exercitar evitando aglomerações, respeitando o distanciamento social e seguindo protocolos de higienização.

### **Conclusão**

Em sumário, gostaríamos de destacar a importância de PVHIV permanecerem fisicamente ativos durante a pandemia da COVID-19, mantendo um bom nível de condicionamento físico capaz de melhorar a respostas do sistema imunológico, tomando os cuidados necessários para evitar sobrecarga exagerada e não influenciar negativamente na saúde e qualidade de vida. Dessa forma, o presente texto fornece recomendações para promoção da prática segura de exercícios físicos para PVHIV.

### *Declaração de conflito de interesses*

Não há nenhum conflito de interesses em relação ao presente estudo.

### *Declaração de financiamento*

Estudo realizado sem financiamento.



## Referências

- World Health Organization. World Health Organization; Geneva: 2020. *A coordinated global research roadmap: 2019 novel coronavirus*. Available from: [https://www.who.int/blueprint/priority-diseases/key-action/Coronavirus\\_Roadmap\\_V9.pdf?ua=1](https://www.who.int/blueprint/priority-diseases/key-action/Coronavirus_Roadmap_V9.pdf?ua=1). Accessed 28 Jul 2020.
- Wang M, Luo L, Bu H, Xia H. One case of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in a patient co-infected by HIV with a low CD4+ T-cell count. *International Journal of Infectious Diseases*. [Online] 2020;96: 148–150. Available from: doi:10.1016/j.ijid.2020.04.060
- Jayawardena R, Sooriyaarachchi P, Chourdakis M, Jeewandara C, Ranasinghe P. Enhancing immunity in viral infections, with special emphasis on COVID-19: a review. *Diabetes & Metabolic Syndrome*. 2020;14(4): 376-382. DOI: 10.1016/j.dsx.2020.06.009.
- Eaton LA, Kalichman SC. Social and behavioral health responses to COVID-19: lessons learned from four decades of an HIV pandemic. *Journal of Behavior Medicine*. 2020;43(3): 341–345. Available from: doi:10.1007/s10865-020-00157-y
- Simpson RJ, Kunz H, Agha N, Graff R. Exercise and the regulation of immune functions. *Progress in Molecular Biology and Translational Science*. 2015;135: 355-380. DOI: 10.1016/bs.pmbts.2015.08.001.
- Drain PK, Garrette N. SARS-CoV-2 pandemic expanding in sub-Saharan Africa: considerations for COVID-19 in people living with HIV. *EClinicalMedicine*. [Online] 2020;22: 100342. Available from: doi:10.1016/j.eclinm.2020.100342.
- Zhao J, Liao X, Wang H, Wei L, Xing M, Liu L, Zhang Z. Early virus clearance and delayed antibody response in a case of COVID-19 with a history of co-infection with HIV-1 and HCV. *Clinical Infectious Diseases*. [Online] 2020; ciaa408. Available from: doi:10.1093/cid/ciaa408.
- Marziali ME, Card KG, McLinden T, Salters K, Closson K, Wang L, et al. *Relationship Between Social Isolation and Mortality Among People Living with HIV in British Columbia, Canada*. Canadian Conference on HIV/AIDS Research 2019. May 9–12; Saskatoon, Saskatchewan. <https://www.cahr-acrv.ca/wp-content/uploads/2019/04/CAHR-2019-Abstract-Book.pdf> Accessed 27 Apr 2020. DOI:org/10.1007/s10461-020-02872-8.
- Marziali ME, Card KG, McLinden T, Wang L, Trigg J, Hogg RS. Physical Distancing in COVID-19 May Exacerbate Experiences of Social Isolation among People Living with HIV. *AIDS and Behavior*. [Online] 2020; s10461-020-02872–02878. Available from: doi:10.1007/s10461-020-02872-8.
- Di Masi F, Costa e Silva G, Silveira A, Oliveira AJ, Ferry FR, Dantas E. Association between physical activity and quality of life in HIV-positive subjects. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2019;59 (3): 538-539. DOI: 10.23736/S0022-4707.18.07754-X.
- Bessa A, Lopez JC, Di Masi F, Ferry F, Costa e Silva G, Dantas E. Lymphocyte CD4+ cell count, strength improvements, heart rate and body composition on HIV-positive patients during a 3-month strength training program. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2017;57(7-8): 1051-1056. DOI: 10.23736/S0022-4707.16.06357-X.
- Garcia A, Fraga GA, Vieira RCJ, Silva CM, Trombeta JC, Navalta JW, Prestes J, Voltarelli FA. Effects of combined exercise training on immunological, physical and biochemical parameters in individuals with HIV/AIDS. *Journal of Sports Sciences*. 2014;32(8): 785-792. DOI: 10.1080/02640414.2013.858177.
- Chen P, Mao L, Nassis GP, Harmer P, Ainsworth BE, Li F. Wuhan Coronavirus Disease (COVID-19): The need to maintain regular physical activity while taking precautions. *Journal of Sports and*

- Health Science*. 2020;9(20): 103-104. DOI: 10.1016/j.jshs.2020.02.001.
14. Ainsworth BE. Promoting physical activity in a public health context. *Journal of Sports and Health Science*. 2018;7(1): 1-2. DOI: 10.1016/j.jshs.2017.10.004.
  15. Kay ES, Musgrove K. From HIV to Coronavirus: AIDS Service Organizations Adaptative Responses to COVID-19, Birmingham, Alabama. *AIDS and Behavior*. [Online] 2020; s10461-020-02879–1. Available from: doi:10.1007/s10461-020-02879-1.
  16. Papacosta, E, Gleeson M. Effects of intensified training and taper on immune function. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 2013;27(1) :159-176. //dx.doi.org/10.1590/S1807-55092013005000001.
  17. Morishita S, Tsubaki A, Nakamura M, Nashimoto S, Fu JB, Onishi H. Rating of perceived exertion on resistance training in elderly subjects. *Expert Review of Cardiovascular Therapy*. 2019;17(2): 145-132. doi: 10.1080/14779072.2019.1561278.
  18. American College of Sports Medicine. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 10th ed. Philadelphia: LWW; 2017. 480 p.
  19. Borg G. *Borg's Perceived Exertion and Pain Scales*. 1<sup>st</sup> ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 1998. 104 p.
  20. Kamitani E, Sipe TA, Higa DH, Mullins MM, Soares J. Evaluating the effectiveness of physical exercise interventions in persons living with HIV: overview of systematic reviews. *AIDS Education and Prevention*. 2017;29(4): 347-363. DOI: 10.1521/aeap.2017.29.4.347.
  21. Uchida MC, Nishida MM, Sampaio RA, Moritani T, Arai H. Thera-band® elastic band tension: references values for physical activity. *Journal of Physical Therapy Science*. 2016;28(4): 1266-1271. DOI: 10.1589/jpts.28.1266.
  22. Olivera VHF, Rosa FT, Santos JC, Wiechmman SL, Narciso AMS, Franzoi de Moraes SM, Webel AR, Deminice R. Effects of a combined exercise training program on health indicators and quality of life of people living with HIV: a randomized clinical trial. *AIDS Behaviour*. 2020;24(5): 1531-1541. DOI: 10.1007/s10461-019-02678-3.
  23. Stringer WW, Berezovskaya M, O'Brien WA, Beck CK, Casaburi R. The effect of exercise training on aerobic fitness, immune indices, and quality of life in HIV+ patients. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1998;30(1): 11-16. DOI: 10.1097/00005768-199801000-00003.
  24. National Strength and Conditioning Association (NSCA). *COVID-19 return to training: Guidance on Safe Return to Training For Athletes*. Colorado: NSCA; 2020. 4p.
  25. Halabchi F, Ahmadinejad Z, Selk-Ghaffari M. COVID-19 Epidemic: Exercise or Not to Exercise; That is the Question! *Asian Journal of Sports Medicine*. [Online] 2020;11(1). Available from: doi:10.5812/asjms.102630 [Accessed: 28th July 2020]
  26. Jukic I, Calleja-González J, Cos F, Cuzzolin F, Olmo J, Terrados N, Njaradi N, Sassi R, Requena B, Milanovic L, Krakani I, Chatzichristos K, Alcaraz AE . Strategies and Solutions for Team Sports Athletes in Isolation due to COVID-19. *Sports (Basel)*. 2020;8(4): E56. DOI: 10.3390/sports8040056.
  27. Owens DJ, Allison R, Close GL. Vitamin D and the Athlete: Current Perspectives and New Challenges. *Sports Medicine*. 2018;48(S1): S3-S16. DOI: 10.1007/s40279-017-0841-9.



Commentary

Comentário

## Physical Exercise for People Living with HIV during the COVID-19 Pandemic

### *Recomendações para a prática de exercício físico para pessoas vivendo com HIV durante a pandemia de COVID-19*

Fabrizio Di Masi<sup>1</sup> PhD; Rodrigo Rodrigues da Conceição<sup>2</sup> PhD; Luiz Claudio Pereira Ribeiro<sup>3</sup> PhD; Gabriel Costa e Silva<sup>1,4</sup> PhD

Received: July 1, 2020. Accepted: July 8, 2020.

Published online: July 28, 2020.

DOI: 10.37310/ref.v89i1.1628

#### Abstract

**Introduction:** Introduction: The 2020's year will be perpetuated in world history due to the pandemic disease caused by a new coronavirus (COVID-19) and its various repercussions. Maintaining regular physical exercise during the pandemic may improve immune defense, assisting body and mind health. The immunity level is a protective factor against COVID-19, it is extremely important to be aware of groups that are potentially at higher risk, such as people living with HIV (PLWH) who already live with stigma and prejudice. However, due to great social restrictions imposed by different governments around the world, the practice of physical exercise without leaving home has become a major challenge, both to prescribe and to perform. The social isolation can drastically increase feelings of exclusion and loneliness during the COVID-19 pandemic period, aggravating the health status of PLWH.

**Objective:** The present text offer information and practical recommendations about physical exercises for PLWH during the pandemic of COVID-19.

**Conclusion:** We would like to highlight the importance of PLWH, to remain physically active during the COVID-19 pandemic, maintaining a good level of physical fitness capable of improving the responses of the immune system, while taking special care to not promote exaggerated overload, and influence the health and quality of life.

**Keywords:** Aids, virus, SARS-CoV-2, physical activity.

#### Key points

- People living with HIV (PLHIV) must remain physically active during the COVID-19 pandemic.
- Avoid high intensity exercises.
- Exercise in private places.

#### Resumo

**Introdução:** O ano de 2020 ficará para sempre marcado na história mundial em função da pandemia da doença causada pelo novo coronavírus (COVID-19) e suas diversas repercussões. Neste contexto, manter níveis regulares de exercício físico durante o período da pandemia pode melhorar a defesa imunológica, auxiliando corpo e mente. A imunidade é um fator de proteção importante contra o COVID-19, especialmente, em grupos que potencialmente possuem maior risco, como por exemplo, as pessoas vivendo com HIV (PVHIV). Entretanto, em função das grandes restrições sociais impostas por diferentes governos, a prescrição e realização de exercícios físicos sem sair de casa tornou-se um grande desafio. O isolamento social pode aumentar drasticamente os sentimentos de exclusão e

<sup>5</sup> Corresponding author: Fabrizio Di Masi – e-mail: [fabdimasi@gmail.com](mailto:fabdimasi@gmail.com)

Affiliations: <sup>1</sup>Laboratório de Fisiologia e Desempenho Humano (LFDH), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); <sup>2</sup>Laboratório de Endocrinologia Molecular e Translacional, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP); <sup>3</sup>Laboratório de Pesquisa em Imunologia e AIDS (LAPIA), Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO); <sup>4</sup>Laboratório de Ciência do Movimento Humano, Colégio Pedro II (CP2).

solidão durante o período da pandemia, podendo agravar o estado de saúde das PVHIV que já vivem com estigma e preconceito.

**Objetivo:** Este comentário se propõe a oferecer informações e recomendações práticas acerca dos exercícios físicos para PVHIV, durante a pandemia do COVID-19.

**Conclusão:** Destaca-se a importância das PVHIV permanecerem fisicamente ativas durante a pandemia do COVID-19, mantendo um bom nível de condicionamento físico capaz de fortalecer o sistema imunológico, sem deixar de tomar cuidados especiais para que tais exercícios não sejam realizados com sobrecarga exagerada, a fim de promover a saúde e de se evitarem efeitos negativos sobre sua saúde e qualidade de vida., sendo assim prejudiciais em alguma medida.

**Palavras-chave:** Aids, vírus, SARS-CoV-2, atividade física.

#### **Pontos-Chave**

- *Pessoas vivendo com HIV (PVHIV) devem permanecer fisicamente ativas durante a pandemia de COVID-19.*
- *Evitar exercícios de alta intensidade.*
- *Exercitar-se em locais privados.*

## **Physical Exercise for People Living with HIV during the COVID-19 Pandemic**

The year of 2020 will be perpetuated in world history due to the new coronavirus pandemic and all related consequences(1). The virus infection was first reported at the end of 2019 in Wuhan, China. The new coronavirus (cov-2) can lead to severe acute respiratory syndrome (SARS-CoV-2)(2) also known as coronavirus disease of 2019: COVID-19. The COVID-19 infection can develop from a disease without symptoms or presenting mild symptoms but can also lead to major complications of the respiratory tract and outcomes as severe pneumonia, multiple organ failure, and consequently death. How the virus will affect the individual relates to immunological system status. The literature shows that elderly patients and those with reduced immune levels have a higher risk of disease evolution aggravation(2).

Adequate nutrition(3), prevention and therapy(4) and as well the level of physical fitness can be important to favor the immunological system to be ready to fight against the COVID-19 virus. The present text is not a recommendation of physical activity as treatment for infected people. We aimed to highlight the potential benefits of maintaining regular physical exercise during the pandemic, possibly improving immune

defense to promote physical and mental health.

There are gaps in the knowledge on the relationship between COVID-19 and people living with HIV (PLWH)(6,7). The study by Zhao et al.(7), reported a case of infection by SARS-CoV-2 in an HIV-positive patient without detectable changes in RNA. Nevertheless, the authors demonstrated that immune deficiency caused by HIV promotes a delay in the antibody responses. In addition, according to Marziali et al.(8), social isolation can drastically increase feelings of exclusion and loneliness during the COVID-19 pandemic period. Furthermore, social isolation seems to aggravate the health status of PLWH, which in general live with a certain degree of social isolation due to the special care needed to treat the disease, in addition to stigma and prejudice(9).

Considering immunity level as a protective factor against COVID-19, it is extremely important to be aware of groups that are potentially at higher risk, such as patients infected with the immuno-deficiency virus (HIV). In addition to antiretroviral therapies (ART), the literature is consistent about the benefits of physical exercises for maintaining or increasing the number of TCD4 lymphocytes in PLWH,

improving quality of life, which relates to physical fitness components(10-12). However, due to great social restrictions imposed by different governments around the world, the practice of physical exercise without leaving home has become a major challenge for both to prescribe and to perform it.

Recently, Chen et al.(13) pointed out the importance of maintaining a regular exercise routine during the COVID-19 pandemic, while taking precautions and care. Furthermore, Ainsworth(14) emphasizes the importance of physical activity for promoting health in general population. Nevertheless, specific recommendations for PLWH in social isolation are not found in literature, characterizing a scientific gap. In that context, the present commentary proposes to offer practical recommendations about physical exercises for PLWH during the pandemic of COVID-19.

### *Practical Recommendations*

1. Initial indicators to start or perform physical exercise: In use of ART, viral load undetectable, asymptomatic and clinically stable.

2. Initially, to reduce social isolation, whenever possible, establish virtual video calls with other individuals to perform group activities. This can reduce the feeling of isolation and loneliness(15).

3. Despite the opposite chronic effect, immediately after exercise there is a decrease in immunological indicators, especially after intense exercise(16). Therefore, it is important that PLWH perform exercises in light and moderate intensities. The use of subjective perception of effort to control intensity can be an interesting strategy(17). According to ACSM(18) the intensity for moderate domain should be between 5 to 6 on the CR-10 Borg scale(19).

4. For PLWH previously trained, aerobic exercise from 41 to 50 minutes per session should be performed(20). For the untrained, we recommend a volume between 10-20 minutes daily, progressing gradually (5-10 minutes per 2 weeks) until reach 41-50 minutes per session.

5. Look for creative options, such as the use of elastic bands(21) and functional exercises using the body weight in the case of choosing resistance exercises. In this case, every 2 weeks, progressively increase the training load by 5-10%(11).

6. The resistance and aerobic exercises combination can be an interesting strategy(22).

7. Avoid very elaborate exercises that were normally out of the exercise routine, maintaining adequate nutrition and hydration before, during and after physical exercise sessions.

8. Perform physical exercises at least 3 times a week on non-consecutive days(23), possibly achieving 5 times a week in physically active individuals.

9. Attention to sanitary issues of hand hygiene, equipment, environment and other parts of the body, before and after the exercise session is required.

10. Perform physical exercises in environments with good ventilation and own equipment for individual use, seeking exposure to the sun whenever possible(13,25-27).

11. The PLWH can exercise avoiding crowds, at locations where the sanitary authorities permit, respecting the social distancing and following hygiene protocols. Outdoor physical activities, avoiding crowding, can be good alternatives for PLWH.

### **Conclusion**

In summary, we would like to highlight the importance of PLWH, to



remain physically active during the COVID-19 pandemic, maintaining a good level of physical fitness capable of improving the responses of the immune system, while taking special care so the exercises do not promote exaggerated overload and not influence negatively health and quality of live. Thereby, this text provides recommendations to promote safe physical exercise for PLWH.

#### *Conflict of Interest Statement*

There is no conflict of interest regarding this study.

#### *Funding statement*

Study conducted with no funding.

## References

1. World Health Organization. World Health Organization; Geneva: 2020. *A coordinated global research roadmap: 2019 novel coronavirus*. Available from: [https://www.who.int/blueprint/priority-diseases/key-action/Coronavirus\\_Roadmap\\_V9.pdf?ua=1](https://www.who.int/blueprint/priority-diseases/key-action/Coronavirus_Roadmap_V9.pdf?ua=1). Accessed 28 Jul 2020.
2. Wang M, Luo L, Bu H, Xia H. One case of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in a patient co-infected by HIV with a low CD4+ T-cell count. *International Journal of Infectious Diseases*. [Online] 2020;96: 148–150. Available from: doi:10.1016/j.ijid.2020.04.060
3. Jayawardena R, Sooriyaarachchi P, Chourdakis M, Jeewandara C, Ranasinghe P. Enhancing immunity in viral infections, with special emphasis on COVID-19: a review. *Diabetes & Metabolic Syndrome*. 2020;14(4): 376-382. DOI: 10.1016/j.dsx.2020.06.009.
4. Eaton LA, Kalichman SC. Social and behavioral health responses to COVID-19: lessons learned from four decades of an HIV pandemic. *Journal of Behavior Medicine*. 2020;43(3): 341–345. Available from: doi:10.1007/s10865-020-00157-y
5. Simpson RJ, Kunz H, Agha N, Graff R. Exercise and the regulation of immune functions. *Progress in Molecular Biology and Translational Science*. 2015;135: 355-380. DOI: 10.1016/bs.pmbts.2015.08.001.
6. Drain PK, Garrette N. SARS-CoV-2 pandemic expanding in sub-Saharan Africa: considerations for COVID-19 in people living with HIV. *EClinicalMedicine*. [Online] 2020;22: 100342. Available from: doi:10.1016/j.eclinm.2020.100342.
7. Zhao J, Liao X, Wang H, Wei L, Xing M, Liu L, Zhang Z. Early virus clearance and delayed antibody response in a case of COVID-19 with a history of co-infection with HIV-1 and HCV. *Clinical Infectious Diseases*. [Online] 2020; ciaa408. Available from: doi:10.1093/cid/ciaa408.
8. Marziali ME, Card KG, McLinden T, Salters K, Closson K, Wang L, et al. *Relationship Between Social Isolation and Mortality Among People Living with HIV in British Columbia, Canada*. Canadian Conference on HIV/AIDS Research 2019. May 9–12; Saskatoon, Saskatchewan. <https://www.cahr-acrv.ca/wp-content/uploads/2019/04/CAHR-2019-Abstract-Book.pdf> Accessed 27 Apr 2020. DOI:org/10.1007/s10461-020-02872-8.
9. Marziali ME, Card KG, McLinden T, Wang L, Trigg J, Hogg RS. Physical Distancing in COVID-19 May Exacerbate Experiences of Social Isolation among People Living with HIV. *AIDS and*

- Behavior*. [Online] 2020; s10461-020-02872–02878. Available from: doi:10.1007/s10461-020-02872-8.
10. Di Masi F, Costa e Silva G, Silveira A, Oliveira AJ, Ferry FR, Dantas E. Association between physical activity and quality of life in HIV-positive subjects. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2019;59 (3): 538-539. DOI: 10.23736/S0022-4707.18.07754-X.
  11. Bessa A, Lopez JC, Di Masi F, Ferry F, Costa e Silva G, Dantas E. Lymphocyte CD4+ cell count, strength improvements, heart rate and body composition on HIV-positive patients during a 3-month strength training program. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2017;57(7-8): 1051-1056. DOI: 10.23736/S0022-4707.16.06357-X.
  12. Garcia A, Fraga GA, Vieira RCJ, Silva CM, Trombeta JC, Navalta JW, Prestes J, Voltarelli FA. Effects of combined exercise training on immunological, physical and biochemical parameters in individuals with HIV/AIDS. *Journal of Sports Sciences*. 2014;32(8): 785-792. DOI: 10.1080/02640414.2013.858177.
  13. Chen P, Mao L, Nassis GP, Harmer P, Ainsworth BE, Li F. Wuhan Coronavirus Disease (COVID-19): The need to maintain regular physical activity while taking precautions. *Journal of Sports and Health Science*. 2020;9(20): 103-104. DOI: 10.1016/j.jshs.2020.02.001.
  14. Ainsworth BE. Promoting physical activity in a public health context. *Journal of Sports and Health Science*. 2018;7(1): 1-2. DOI: 10.1016/j.jshs.2017.10.004.
  15. Kay ES, Musgrove K. From HIV to Coronavirus: AIDS Service Organizations Adaptative Responses to COVID-19, Birmingham, Alabama. *AIDS and Behavior*. [Online] 2020; s10461-020-02879–1. Available from: doi:10.1007/s10461-020-02879-1.
  16. Papacosta, E, Gleeson M. Effects of intensified training and taper on immune function. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 2013;27(1) :159-176. //dx.doi.org/10.1590/S1807-55092013005000001.
  17. Morishita S, Tsubaki A, Nakamura M, Nashimoto S, Fu JB, Onishi H. Rating of perceived exertion on resistance training in elderly subjects. *Expert Review of Cardiovascular Therapy*. 2019;17(2): 145-132. doi: 10.1080/14779072.2019.1561278.
  18. American College of Sports Medicine. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 10th ed. Philadelphia: LWW; 2017. 480 p.
  19. Borg G. *Borg's Perceived Exertion and Pain Scales*. 1<sup>st</sup> ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 1998. 104 p.
  20. Kamitani E, Sipe TA, Higa DH, Mullins MM, Soares J. Evaluating the effectiveness of physical exercise intervention in persons living with HIV: overview of systematic reviews. *AIDS Education and Prevention*. 2017;29(4): 347-363. DOI: 10.1521/aeap.2017.29.4.347.
  21. Uchida MC, Nishida MM, Sampaio RA, Moritani T, Arai H. Thera-band(®) elastic band tension: references values for physical activity. *Journal of Physical Therapy Science*. 2016;28(4): 1266-1271. DOI: 10.1589/jpts.28.1266.
  22. Olivera VHF, Rosa FT, Santos JC, Wiechmman SL, Narciso AMS,

- Franzoi de Moraes SM, Webel AR, Deminice R. Effects of a combined exercise training program on health indicators and quality of life of people living with HIV: a randomized clinical trial. *AIDS Behaviour*. 2020;24(5): 1531-1541. DOI: 10.1007/s10461-019-02678-3.
23. Stringer WW, Berezovskaya M, O'Brien WA, Beck CK, Casaburi R. The effect of exercise training on aerobic fitness, immune indices, and quality of life in HIV+ patients. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1998;30(1): 11-16. DOI: 10.1097/00005768-199801000-00003.
24. National Strength and Conditioning Association (NSCA). *COVID-19 return to training: Guidance on Safe Return to Training For Athletes*. Colorado: NSCA; 2020. 4p.
25. Halabchi F, Ahmadinejad Z, Selk-Ghaffari M. COVID-19 Epidemic: Exercise or Not to Exercise; That is the Question! *Asian Journal of Sports Medicine*. [Online] 2020;11(1). Available from: doi:10.5812/asjasm.102630 [Accessed: 28th July 2020]
26. Jukic I, Calleja-González J, Cos F, Cuzzolin F, Olmo J, Terrados N, Njaradi N, Sassi R, Requena B, Milanovic L, Krakan I, Chatzichristos K, Alcaraz AE . Strategies and Solutions for Team Sports Athletes in Isolation due to COVID-19. *Sports* (Basel). 2020;8(4): E56. DOI: 10.3390/sports8040056.
27. Owens DJ, Allison R, Close GL. Vitamin D and the Athlete: Current Perspectives and New Challenges. *Sports Medicine*. 2018;48(S1): S3-S16. DOI: 10.1007/s40279-017-0841-9.

## 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.

### 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 *praxis* 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 justifica-se 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.

Para todos os manuscritos linguagem não discriminatória, é obrigatória. Termos sexistas ou racistas não devem ser utilizados.

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)

### 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:

- Ensaios clínicos randomizados controlados (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?articleId=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

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

Declarar a instituição patrocinadora do estudo. Seção obrigatória a figurar antes das referências (utilize os Modelos).

### 8. Referências

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 *Vancouver - Imperial College London* (veja os exemplos abaixo). O estilo está disponível no gerenciador de referências gratuito *Zotero*, que funciona diretamente no Mozilla Firefox. Primeiro deve-se instalar o aplicativo, instalar o plugin para seu editor de texto e depois baixar o respectivo estilo. Note que os títulos dos periódicos e livros são apresentados em itálico e o DOI (veja baixo), 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 seqüências de números consecutivos, dar o primeiro e o último número da

seqüência 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 à 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 *Edanz 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 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 que as legendas das figuras devem ser inseridas abaixo delas. Os detalhes das especificações para as figuras estão explicadas 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 Compêndio 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. *Okla 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 revisto 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 não sofrerá ajustes de conteúdo, apenas pequenas alterações editoriais.

**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 política de acesso da Revista é livre e os textos podem ser utilizados em citações, desde que devidamente referenciados. A **Revista de Educação Física / Journal of Physical Education** utiliza a licença Creative Commons.

<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**



**SBB**  
BRAZILIAN SOCIETY  
OF BIOMECHANICS



**ABEPEEx**  
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS EM PSICOLOGIA DO ESPORTE E DO EXERCÍCIO



**CiteFactor**  
Academic Scientific Journals

# EXÉRCITO BRASILEIRO

*Braço Forte – Mão Amiga*



**Centro de Capacitação Física do Exército  
(CCFEx)**



2015

<http://www.revistadeeducacaofisica.com/>