

REVISTA DE

# EDUCAÇÃO FÍSICA

Journal of Physical Education

Desde 1932

v. 90 n. 4 ( dez 2021 )



## *Destaques*

Os grandes eventos esportivos no Brasil e o desafio da gestão do legado sob jurisdição do Exército Brasileiro: um estudo exploratório

Effects of Workload in Novice Military Transport Flights on Autonomic Modulation and Cognitive Performance: An Observational Cross-Sectional Study



**EXÉRCITO BRASILEIRO**

## CORPO EDITORIAL

### Editor-Chefe Honorário

**General de Brigada Luiz Alberto Cureau Junior**, Chefe do Centro de Capacitação Física do Exército (CCFEx)

### Coordenador Geral

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

### Editor-Chefe

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

### Editor-Chefe-Adjunto

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

### 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

#### **Coronel R/1 Alfredo Bottino (MSc)**

Niterói / RJ

#### **Profa. Dra. Cíntia Mussi Alvim Stocchero**

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

#### **Profa. Dra. Eliziane Cossetin Vasconcelos**

Universidade Federal de Sergipe (UFS) – SE, Brasil

#### **Coronel R/1 Luciano Vieira (MSc)**

Windermere / FL, Estados Unidos da América

#### **Profa. Dra. Maria Cláudia Pereira**

Colégio Militar de Brasília (CMB) – DF, Brasil

#### **Coronel R/1 Mauro Guaraldo Secco (MSc)**

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

### Corpo Consultivo

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

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

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

Profa. Dra. Christy

**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**, Colégio Militar do Rio de Janeiro (CMRJ), 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) e Instituto de Educação Física e Desportos (IEFD) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), RJ, Brasil

**Coronel R/1 Luciano Vieira (MS)**, Windermere / FL, Estados Unidos da América

### APOIO ADMINISTRATIVO

Cel Eduardo de Motta Maia Sampaio  
Major Raney Martins de Almeida  
2º.Sargento Gabriele Gomes Augusto

### EXPEDIENTE

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

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

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade dos autores.

#### **Revista de Educação Física / Journal of Physical Education**

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

### FICHA CATALOGRÁFICA

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

Rio de Janeiro: CCFEx 2021

v.:II.

Trimestral.

Órgão oficial do: Exército Brasileiro

ISSN 2447-8946 (eletrônico)

ISSN 0102-8464 (impresso)

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

### INDEXAÇÕES

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

## EDITORIAL

Caro leitor,

Já como antigo Diretor do Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx) sinto-me honrado pelo convite de escrever mais um editorial da nossa **Revista de Educação Física/Journal of Physical Education**.

Aos leitores, agradeço a fidelidade e todas as críticas construtivas que nos enviaram, pois trabalhamos sempre para melhorar e atender vocês. Aos articulistas, meu reconhecimento pelos excelentes trabalhos enviados e agradecimento pela escolha do nosso periódico. À *Editora-Chefe*, aos *Editores de Seção* e revisores, agradeço todo cuidado e profissionalismo que tiveram nesses últimos três anos que estive na Direção do IPCFEx e na *Coordenação Geral da Revista*.

Aos irmãos do Instituto, continuem firmes e resilientes, qualidades importantes para o MILITAR pesquisador, mantenham o foco na nossa missão, que é a mesma do soldado mais moderno ao Diretor, a de assessorar o Chefe do CCFEx nos assuntos de Doutrina e Pesquisa na área da Capacitação Física de interesse do Exército Brasileiro. Durante o cumprimento das suas tarefas lembrem-se do padrão IPCFEx, para continuarmos entregando produtos do mais alto nível para nossa Força. Para vocês sempre a minha melhor continência!

Nesta edição apresentamos quatro artigos originais e uma revisão sistemática. Os artigos originais foram: Em *Medicina do Esporte*: “**Efeitos da carga de trabalho na modulação autônoma e no desempenho cognitivo durante voos de transporte militar em pilotos novatos: um estudo observacional seccional**”. Em *Gestão Esportiva*: “**Os Grandes eventos esportivos no Brasil e o desafio da gestão do legado sob jurisdição do Exército Brasileiro: um estudo exploratório**”. Em *Atividade Física e Saúde*: “**Efeitos de um programa de exercício físico sobre a aptidão física relacionada à saúde em mulheres com diabetes tipo 2: um estudo experimental**”; e “**Perfil antropométrico, dispêndio energético e nível de atividade física de escolares do ensino médio de Goiânia: um estudo observacional transversal**”. O artigo de revisão intitula-se “**Medidas de prevenção à rabdomiólise em militares: uma revisão narrativa**”.

Além disso, publicamos os anais de dois eventos científicos: “*Anais do XIX Simpósio Internacional de Atividade Física (SIAFIS) e IX Fórum Científico da Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx) 2021*” e “*Anais do Congresso Internacional de Educação Física e Desportos (CIEFD) 2021*” ambos realizados em novembro último.

Desejo a todos uma boa leitura deste volume e que fiquem todos com Deus e saibam que onde eu estiver estarei torcendo e vibrando com sucesso e com o crescimento de vocês.

**Renato Souza Pinto Soeiro – Cel Art QEMA**

**SUMÁRIO**  
**v 90 n 4 (2021)**

**Medicina do Esporte e do  
Exercício**

**Original**

- Effects of Workload in Novice Military Transport Flights on Autonomic Modulation and Cognitive Performance: An Observational Cross-Sectional Study** 282  
*Efeitos da carga de trabalho na modulação autônoma e no desempenho cognitivo durante voos de transporte militar em pilotos novatos: um estudo observacional seccional*  
Enyo Mendes, Grace Barros Sá, Renato Massaferrri, Iransé Oliveira-Silva, Walace Monteiro, Paulo Farinatti

**Gestão Esportiva**

**Original**

- Os grandes eventos esportivos no Brasil e o desafio da gestão do legado sob jurisdição do Exército Brasileiro: um estudo exploratório** 299  
*Major Sporting Events in Brazil and The Legacy Management Challenge for Brazilian Army: An Exploratory Study*  
Mauro Benedito Guaraldo Secco

**Atividade Física e Saúde**

**Original**

- Efeitos de um programa de exercício físico sobre a aptidão física relacionada à saúde em mulheres com diabetes tipo 2: um estudo experimental** 312  
*Effects of an Exercise Program on Health-Related Physical Fitness in Women with Type 2 Diabetes: An Experimental Study*  
Ricardo Azevedo Cavalcanti Aragão, Anthony Rodrigues de Vasconcelos, Maria Elizabeth Queiroz Holanda do Nascimento, Jonathan Nicolas dos Santos Ribeiro, Keyla Brandão Costa, Denise Maria Martins Vancea

**Original**

- Perfil antropométrico, dispêndio energético e nível de atividade física de escolares do ensino médio de Goiânia: um estudo observacional transversal** 323  
*Anthropometric Profile, Energy Expenditure and Level of Physical Activity in Goiânia High School Students: A Cross-Sectional Observational*  
Roseane Lucena Marquez, Verônica Japiassú de Castro, Ademir Schmidt, Jordana de Oliveira Rodrigues, Rejiane dos Santos Bonfim

**Revisão**

- Medidas de prevenção à rabdomiólise em militares: uma revisão narrativa** 334  
*Measures to Prevent Rhabdomyolysis in Military Personnel: A Narrative Review*  
Sherman Pinheiro Faria, Maria Elisa Koppke Miranda, Priscila dos Santos Bunn, Rodrigo Gomes de Souza Vale

**Anais de Eventos**

- Anais do XIX Simpósio Internacional de Atividade Física (SIAFIS) e IX Fórum Científico da Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx) 2021** S-1  
*11 e 12 de novembro de 2021.*
- Anais do Congresso Internacional de Educação Física e Desportos (CIEFD) Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)/Instituto de Educação Física e Desportos (IEFD)** S-46  
*19 e 20 de novembro de 2021*



Original Article / *Artigo Original*

## **Effects of Workload in Novice Military Transport Flights on Autonomic Modulation and Cognitive Performance: An Observational Cross-Sectional Study**

***Efeitos da carga de trabalho na modulação autônoma e no desempenho cognitivo durante voos de transporte militar em pilotos novatos: um estudo observacional seccional***

Mendes et al.

---

Enyo Mendes, Grace Barros Sá, Renato Massafferri, Iransé O.-Silva, Wallace Monteiro, Paulo Farinatti  
*Revista de Educação Física / Journal of Physical Education* (2021) 90, 4, 282-298



Original Article

Artigo Original

## Effects of Workload in Novice Military Transport Flights on Autonomic Modulation and Cognitive Performance: An Observational Cross-Sectional Study

### *Efeitos da carga de trabalho na modulação autônoma e no desempenho cognitivo durante voos de transporte militar em pilotos novatos: um estudo observacional seccional*

Enyo Mendes<sup>1</sup> MSc, Grace Barros Sá<sup>2</sup> MSc, Renato Massaferrri<sup>3</sup> PhD, Iransé Oliveira-Silva<sup>4</sup> PhD, Wallace Monteiro<sup>1,5</sup> PhD, Paulo Farinatti<sup>§1,5</sup> PhD

Received: September 28, 2021. Accepted: November 25, 2021.

Published online: December 20, 2021.

DOI:

#### Abstract

**Introduction:** Flight-related stress influences pilots' health and performance. Research investigating the influence of workload during military flights on those outcomes is warranted.

**Objective:** This study investigated the effects of perceived workload during military transport flights on autonomic modulation and cognitive performance in novice Brazilian Air Force pilots.

**Methods:** In this cross-sectional observational study, 15 pilots (25±1 years; 222±37 h flight-time; 47.6±3.9 ml.Kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>) underwent two successive flights (50-75 min), as pilots (P1) and copilots (P2). Perceived workload was assessed using the NASA-TLX inventory. Autonomic modulation during the flights was evaluated by heart rate variability. Cognitive performance pre- vs. post-flights was compared using the Stroop color-word test.

**Results:** The perceived workload during flights was moderate (~5 points), with a 5-fold greater contribution of 'mental' vs. 'physical demand'. Flights provoked a 2-3 fold increasing in sympathetic modulation, with 50% greater average autonomic changes in P1 than P2 ( $\Delta$  max/min;  $p < 0.05$ ): RRi (P1:  $\Delta$  -189/-199 ms; P2:  $\Delta$  -164/-177 ms), RMMSD (P1:  $\Delta$  -24/-25 ms; P2:  $\Delta$  -16/-18 ms), pNN50 (P1:  $\Delta$  -19/-20%; P2:  $\Delta$  -15/-20%), LF (P1:  $\Delta$  19/24 u.n.; P2:  $\Delta$  19 u.n.), HF (P1:  $\Delta$  -19/-23 u.n.;  $\Delta$  P2: -18/-19 u.n.), LF/HF (P1:  $\Delta$  4/5; P2:  $\Delta$  3/4). Correlations between NASA-TLX and sympathetic modulation were inverse vs. 'physical demand' and 'overall workload' ( $r_s = -0.52/-0.63$ ), and direct vs. 'mental demand' ( $r_s = 0.57$ ), the opposite occurring for parasympathetic modulation ( $r_s = 0.47/0.59$ ;  $r_s = -0.45/-0.47$ ;  $p < 0.05$ ). The cognitive performance was unaltered and uncorrelated with NASA-TLX components.

#### Key points

- Military transport flights increased sympathetic and decreased vagal modulation in novice pilots.
- Perceived workload correlated with autonomic changes, but not with cognitive performance.
- Contributions of perceived workload to autonomic changes were more related to 'mental and time demands' than 'physical demands'.

<sup>§</sup>Corresponding Author: Paulo Farinatti – e-mail: [paulofarinatti@labsau.org](mailto:paulofarinatti@labsau.org)

Affiliations: <sup>1</sup>Graduate Program in Physical Activity Sciences, Salgado de Oliveira University, Niteroi, RJ, Brazil; <sup>2</sup>Graduate Program in Clinical and Experimental Physiology, University of Rio de Janeiro State, Rio de Janeiro, RJ, Brazil; <sup>3</sup>Graduate Program in Operational Human Performance, Air Force University, Rio de Janeiro, RJ, Brazil; <sup>4</sup>Graduate Program of Movement Science and Rehabilitation, UniEVANGÉLICA, Anápolis, GO, Brazil; <sup>5</sup>Graduate Program in Sports and Exercise Sciences, University of Rio de Janeiro State, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

**Conclusion:** Greater perceived workload during military transport flights increased sympathetic and lowered parasympathetic modulation but did not influence cognitive performance.

**Keywords:** autonomic nervous system, Stroop test, NASA-TLX, military aviation, work stress, health.

## Resumo

**Introdução:** O estresse durante a pilotagem de aeronaves influencia a saúde e desempenho dos pilotos. Pesquisas sobre a influência da carga de trabalho durante voos militares sobre esses desfechos são necessárias.

**Objetivo:** Esse estudo investigou os efeitos da carga de trabalho percebida durante voos de transporte militar sobre a modulação autonômica e desempenho cognitivo de pilotos em treinamento da Força Aérea Brasileira.

**Métodos:** Neste estudo observacional transversal, participaram 15 pilotos (25±1 anos; 222±37 h acumuladas de voo; 47.6±3.9 ml.Kg-1.min-1) realizaram dois voos sucessivos (50-75 min) nas funções de piloto (P1) e copiloto (P2). A carga de trabalho percebida foi avaliada pelo inventário NASA-TLX. A modulação autonômica durante os voos foi avaliada por índices da variabilidade da frequência cardíaca. O desempenho cognitivo antes e após os voos foi comparado pelo Teste de 'Stroop' (palavra-cor).

**Resultados:** A carga de trabalho dos voos foi moderada (~5 pontos), com contribuição cinco vezes maior da 'demanda mental' vs. 'física'. Os voos acarretaram aumentos de 2-3 vezes na modulação simpática, com alterações autonômicas médias 50% maiores em P1 que P2 ( $\Delta$  max/min,  $p < 0.05$ ): RRi (P1:  $\Delta$  -189/-199 ms; P2:  $\Delta$  -164/-177 ms), RMMSD (P1:  $\Delta$  -24/-25 ms; P2:  $\Delta$  -16/-18 ms), pNN50 (P1:  $\Delta$  -19/-20%; P2:  $\Delta$  -15/-20%), LF (P1:  $\Delta$  19/24 u.n.; P2:  $\Delta$  19 u.n.), HF (P1:  $\Delta$  -19/-23 u.n.;  $\Delta$  P2: -18/-19 u.n.), LF/HF (P1:  $\Delta$  4/5; P2:  $\Delta$  3/4). Correlações entre NASA-TLX e modulação simpática foram inversas vs. 'demanda física' e 'carga total' ( $r_s = -0.52/-0.63$ ) e direta vs. 'demanda mental' ( $r_s = 0.57$ ), o oposto ocorrendo para a modulação parassimpática ( $r_s = 0.47/0.59$ ;  $r_s = -0.45/-0.47$ ;  $p < 0.05$ ). O desempenho cognitivo permaneceu inalterado e não se correlacionou com os componentes do NASA-TLX.

**Conclusão:** Uma maior percepção da carga de trabalho durante voos militares de transporte acarretou aumento na modulação simpática e redução parassimpática, mas não influenciou no desempenho cognitivo.

**Palavras-chave:** sistema nervoso autonômico; Stroop test; NASA-TLX; aviação militar; estresse laboral; saúde.

### Pontos Chave

- Os efeitos de voos de transporte militar em pilotos novatos foram que houve aumento da atividade nervosa simpática e diminuição da atividade de modulação vagal.
- Carga de trabalho percebida correlacionada com mudanças autonômicas, mas não com desempenho cognitivo.
- Contribuições da carga de trabalho percebida para mudanças autonômicas estavam mais relacionadas a 'demandas mentais e de tempo' do que 'demandas físicas'.

## Effects of Workload in Novice Military Transport Flights on Autonomic Modulation and Cognitive Performance: An Observational Cross-Sectional Study

### Introduction

Flying an aircraft demands elevated levels of physical and cognitive abilities required to face aspects related to time constraints, safety threats, and environmental conditions(1). The workload to flight an aircraft result from the balance between pilots' reactions (thoughts, decisions, and behaviors) and stress components (anxiety, altitude changes,

displacements, accelerations, cabin pressure, noise, etc.)(2). The complexity of those interactions raises interest on the psychophysical impact of work-related stress during different flight modalities(3-5).

The autonomic nervous system plays a key role in the reactive process to work-related stress(4). The responses for coping with psychophysiological adversity are

linked with autonomic dysregulation, characterized by increased sympathetic and/or decreased vagal activity(4). Changes in autonomic control related to flight settings have been reported in military personnel(1,6-9). There is robust evidence suggesting acute autonomic control shift towards increased sympathetic activity in flight military pilots (6,8-10). Exaggerated sympathetic responses may lead to decreasing in cognitive function and vigilance compromising flight safety and effectiveness(1). Moreover, constant autonomic balance disruption may negatively affect homeostasis and predispose to chronic pathological conditions, particularly cardiovascular diseases(11).

Specifically for military transport flights, pilots perform prolonged missions with high monthly frequency. They work in narrow spaces, attached to belts, helmets, and gloves, and support high sound levels or darken light. Under those conditions, they must monitor the outside environment and maintain communication with land control, which demands high attention levels. Despite those stressful peculiarities, research on autonomic control during transport flights is scarce, as well as data on its relationships with workload and/or operational performance. We found only two studies on the issue. One of them reporting decreased heart rate variability (HRV) along with vagal withdrawal and sympathetic activation *vs.* baseline during commercial flights(12), and the other suggesting that autonomic control could be used as a marker of mental workload in full-mission flight simulations performed by commercial pilots(13). Trials describing the autonomic changes in military transport flights could not be found, which is suggestive of a gap in the literature.

The Brazilian Air Force (BAF) ('Força Aérea Brasileira': FAB) is responsible for the defense of an extensive territory performed by a limited staff, which has consequences in terms of the frequency and duration of flights. Thus, studies addressing the factors associated to operational performance and health of FAB pilots are

necessary. Given, the present study investigated the association of perceived workload with autonomic modulation and cognitive performance during military transport flights in novice FAB transport pilots. We hypothesized that the stress imposed by transport flight conditions would elicit unfavorable changes in autonomic control. Those changes were expected to relate to the perceived workload and negatively influence the pilots' cognitive performance.

## Methods

### *Study design and subjects*

This was an observational cross-sectional study with a convenience sample, in which took part 15 military transport pilots under training at the FAB Anápolis base (GO, Brazil). Pilots were male, aged between 23-25 years (average  $24.7 \pm 1.0$  years), and attended flight instructions in 'C-95 Bandeirante' aircrafts (airdropping paratroopers). They should be classified as fit at the annual health inspection and have at least 200 h of flight experience.

### *Ethical aspects*

All participants provided informed consents. The study was conducted according to the principles laid at the Declaration of Helsinki, and the protocol gained approval from the ethical boards of involved institutions, Pedro Ernesto University Hospital (2.356.970) and Galeão Air Force Hospital (2.532.858).

### *Study variables*

The main outcomes were the autonomic modulation – reflected by heart rate variability (HRV); perceived workload – reflected by the NASA-TLX inventory(14,15); and cognitive performance – reflected by the Stroop Effect test(16). Cognitive performance and perceived workload were the exposure variables for autonomic modulation. For cognitive performance, the perceived workload was the exposure variable. Sample characteristics included age, anthropometric variables and estimated cardiorespiratory fitness. Environmental variables (pressure, temperature, humidity,

flight altitude, and duration) were also recorded for a better characterization of the conditions of flight missions.

#### *Autonomic modulation*

The autonomic modulation (main outcome) was evaluated using HRV indices(17). Time series of RRi were recorded during 10 min at rest (Polar RS800cx, PolarTM, Kempele, Finland) and throughout the flights, and 5-min time windows were selected for analysis (one at rest and two in each flight, after takeoff and before landing). After removing artifacts, HRV indices were analyzed using the KubiosTM software (University of Kuopio, Kuopio, Finland). The following indices were obtained in the time domain: average of RRi; total power; standard deviation of RR (SDNN); squared root of the mean squared differences of successive RR (rMSSD); and percentage of successive RR differing more than 50 ms (pNN50). These indices are interpreted as markers of vagal activity within short periods(17). In the frequency domain, bands corresponding to low frequency (LF: 0.04–0.15 Hz) and high frequency (HF: 0.15–0.40 Hz) were calculated, and LF:HF ratio reflected the sympathovagal balance(17). Spectral values were expressed as normalized units (n.u.).

#### *Cognitive performance*

Cognitive performance (outcome variable, and exposure for autonomic modulation) was assessed using the Stroop Color and Word TestTM (SCWT)(16), which consists of a neuropsychological test evaluating the ability to inhibit cognitive interference that occurs when the processing of a specific stimulus feature precludes the simultaneous processing of a second stimulus attribute(16,18). In commercial and military flight settings, it has been often used to investigate executive features related to awareness control, visual perception, cognitive flexibility, smooth intelligence, and attention(18). In the present study, the application of SCWT followed the recommendations of computerized tests, which have been reported to exhibit equivalent or greater reliability than analogical versions(19). The

SCWT was applied to assess pilots' cognitive performance before and immediately after flight situations. Outcomes were the number of correct hits and total testing duration.

#### *Workload*

The perceived workload (exposure variable) was evaluated using the NASA-TLX test. The NASA-TLX has been widely applied to estimate the perceived workload, either in flight simulators(20-22), or actual civil(23) and military(24) flights. The inventory consists of a self-assessment technique (inventory) in which respondents subjectively rate their workload along six different sub-scales: mental demand, physical demand, temporal demand, performance, frustration, and effort(15). In the first part of the evaluation, the respondents choose weights for each of the six dimensions, therefore defining their relative contribution to the perceived workload. The six dimensions form pairs generating different combinations(14,15). The inventory requires respondents to rank-order the six sub-scales in terms of which of them better characterizes how they perceive the workload. Respondents circulate the dimension that, in their opinion, contributed more to the workload within a given condition. Each dimension may assume a value (or weight) ranging from 0 (not relevant) to 5 (more relevant than any other dimension), equivalent to the number of times a given dimension is circulated. The overall workload is calculated by multiplying each workload rating vs. corresponding weights to obtain an adjusted rating and then dividing this result by 15. In short, the NASA-TLX provides seven measures of workload: six individual measures plus the overall workload measure. A complete description of the instrument and its application is available elsewhere(15).

As highlighted by a retrospective study based on the first 20 years of the NASA-TLX application, a limitation of the instrument is the lack of cutoff points for the perceived workload(25). A previous review including 237 trials that used the inventory proposed a median value of 49.9 points for

the overall score(26). However, both studies acknowledged that the NASA-TLX interpretation is mostly subjective and comparative, depending on the characteristics of the evaluated task and relative weight of physical, mental, and volitional components(25,26).

### *Anthropometric variables*

Anthropometric variables described the study sample. Skinfolts were measured (triceps, subscapular, mid-axillary, suprailiac, pectoral, abdomen, and quadriceps) and used to estimate body fat(27). The body mass index (BMI) was calculated from measurements of height and body mass (Kg/m<sup>2</sup>). The waist circumference was measured using a flexible tape (cm).

### *Cardiorespiratory fitness*

The cardiorespiratory fitness was estimated by the Montreal Track Test(28), which determines the speed associated with the volume of oxygen maximum uptake (VO<sub>2</sub>max). Individuals started running at 7 km/h, with speed increments of 1 km/h each 2 min until exhaustion. The highest speed in a complete 2-min stage (maximal aerobic speed, MAS) and total test duration were recorded as outcomes. The VO<sub>2</sub>max was estimated as MAS x 3.5 as ml.Kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>.

### *Procedures*

Data collection occurred within a week between October and November of 2019. Participants were instructed to abstain from physical exercise, alcohol, soft drinks, and caffeine in the 24 h preceding the assessments. All procedures took place in the morning (8 to 11 a.m.), to minimize potential circadian fluctuations in outcomes.

On the first day, participants had RRi assessed at rest, during 10 min in a sitting position. Subsequently, the SCWT was applied, and then two consecutive flights lasting 50- to 75 min were performed. Flights were classified as of 'tactical air transport' mode, involving paratroopers airdrop simulations from 'C-95 Bandeirante' aircrafts. Participants were novice pilots under training flying without an instructor pilot and performed two

successive flights with distinct functions in each one of them, either acting as pilots or co-pilots.

The RRi were continuously assessed during the flights, and pilots were instructed to take notes indicating the moments of take-off and landing. Immediately after the flights, the SCWT was reapplied, and the overall perceived workload was estimated using the NASA Task Load Index (NASA-TLXTM) inventory. After 24- to 72 h, anthropometric measurements were taken, and participants had their cardiorespiratory fitness indirectly estimated through the University of Montreal Track test. Figure 1 summarizes the study design.

### *Statistical Analysis*

Data normality of continuous variables was tested using the Shapiro-Wilk test, and logarithmic transformations were performed whenever necessary. Therefore, results are presented as mean ± standard deviation, unless stated otherwise. Differences between conditions regarding changes (deltas) in HRV indices were tested by 2-way repeated-measures ANOVA (RM ANOVA), followed by Fisher post hoc verifications in the event of significant F ratios. Pre vs. post-flight differences for SCWT outcomes (number of hits and reaction time) were tested by paired t-tests. Associations between NASA-TLX dimensions vs. cognitive performance and HRV indices were tested by Spearman correlations. Calculations were performed using the SPSS Statistics 25 software (IBMTM Inc., Chicago, IL, USA). In all cases, the significance level was set at  $P \leq 0.05$ .

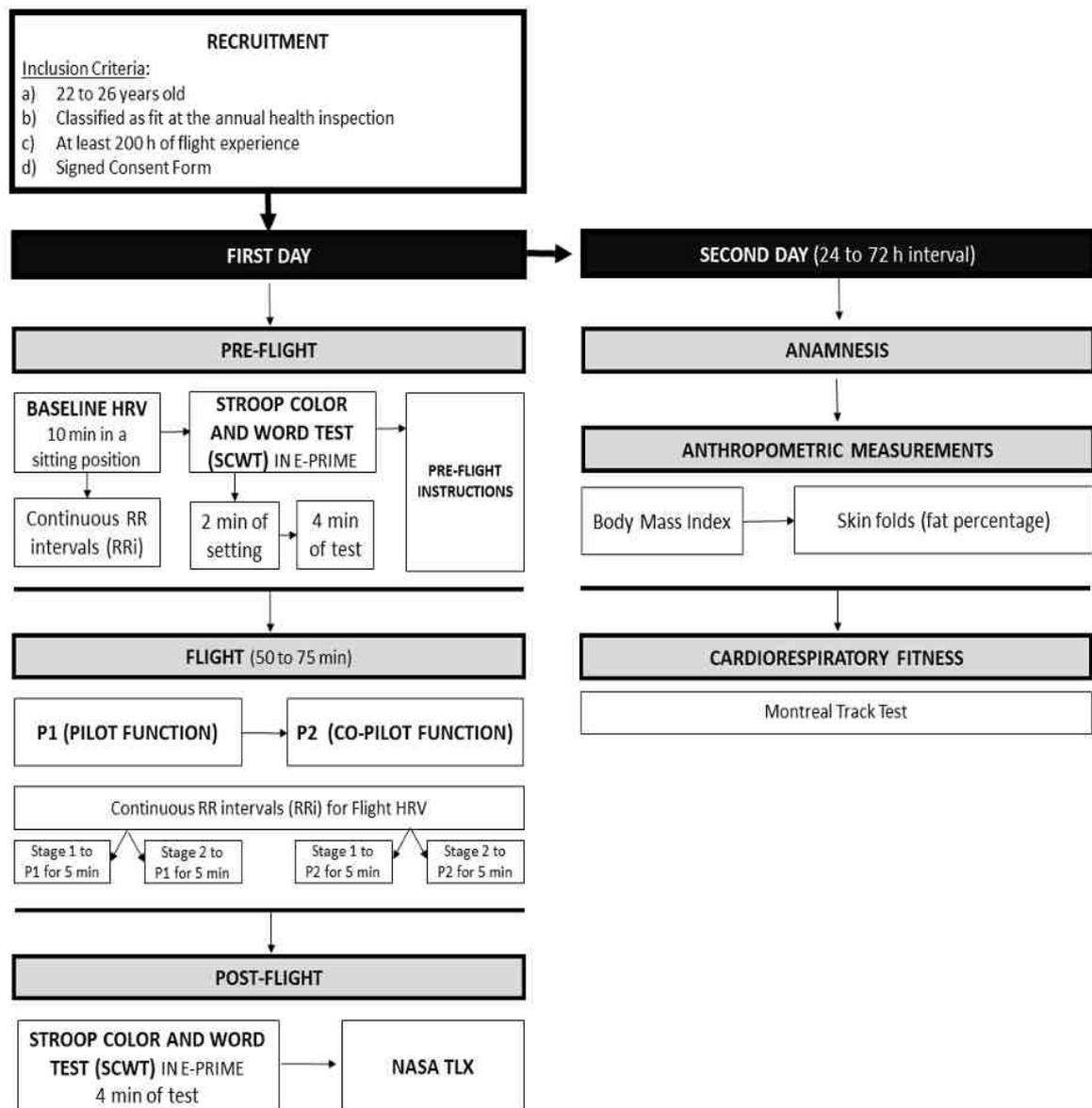
## **Results**

Pilots attended flight instructions in 'C-95 Bandeirante' aircrafts (airdropping paratroopers). Fifteen military transport pilots under training at the FAB Anápolis base (GO, Brazil) participated in the study. They were all male, aged between 23-25 years (average  $24.7 \pm 1.0$  years), and had at least 200 h of flight experience ( $222 \pm 37$  h). The duration of flights mean was of 65.2 min (50 to 75 min), with cruising altitudes of 4,800 feet (1,463 m). The cabin

temperature mean was of 38° C (36 to 39° C), and air humidity was of 35% (32 to 38%). Participants had alternate functions, operating as pilots and co-pilots in the two airborne flights. Sample characteristics are summarized in Table 1.

The group of pilots was homogeneous regarding age, body mass and composition, and cardiorespiratory fitness (CV < 10%). The following scores were obtained in the subscales of the NASA-TLX [median (interquartile range)]: a) Mental demand

[21 (16-28)]; b) Physical demand [4 (1-6)]; c) Time demand [16 (7.5-29.5)]; d) Performance [6 (4.5-8)]; e) Frustration [0 (0-1)]. Those scores corresponded to an overall workload of 4.8 (3.7-5.3), with major contributions of the subscales ‘mental demand’, ‘time demand’, and ‘effort’. Regarding SCWT, no significant difference pre- vs. post-flights has been detected in the number of hits ( $71.5 \pm 0.7$  vs.  $71.0 \pm 1.1$ ;  $p = 0.11$ ) or testing duration ( $480.3 \pm 56.9$  vs.  $485.0 \pm 71.6$ ;  $p = 0.79$ ).



**Figure 1 – Study design.**

Table 2 presents HRV indices. Significant increases in HR and decreases in RRi and rMMSD vs. resting condition occurred in the two flights and functions (pilot and co-pilot). Total power and SDNN were lower when participants operated as pilots vs. co-pilots. Consistently, Ln(LF) increased, and Ln(HF) decreased during all flights and functions, resulting in greater sympathovagal balance (LF:HF) vs. resting

measurements. This sympathetic predominance tended to be greater when participants flew as pilots than co-pilots.

Table 3 shows results of Spearman correlations of perceived workload with changes in HRV indices. Fluctuations in autonomic modulation were significantly related to subscales physical (physical

**Table 1** – Sample characteristics (n=15)

Variable	Mean ± SD	CV (%)
Age (years)	24.7 ± 1.0	4.0
Body Mass (Kg)	75.4 ± 7.5	9.9
Height (cm)	176.6 ± 5.8	3.3
BMI (Kg/m <sup>2</sup> )	24.2 ± 1.9	8.0
∑ Skinfolds (mm)	402.2 ± 42.2	10.5
% Fat	16.1 ± 4.7	29.2
Waist Circumference (cm)	80.6 ± 3.6	4.5
<i>Montreal Protocol</i>		
Final HR (bpm)	198.8 ± 14.1	7.1
MAS (Km/h)	13.6 ± 1.1	8.2
Distance (m)	2464.3 ± 490.0	19.9
Estimated VO <sub>2</sub> max (ml.Kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )	47.6 ± 3.9	8.2

**BMI:** Body Mass Index; **MAS:** Maximum aerobic speed; **VO<sub>2</sub>max:** maximal oxygen uptake; **SD:** standard deviation; **CV%:** coefficient of variation [(SD ÷ mean) x 100].

**Table 2** – Heart rate variability indices during flights and functions (n = 15)

	Rest	Flight 1 Pilot	Flight 2 Pilot	Flight 1 Co-Pilot
HR (bpm)	73.5±10.4	95.2±13.2*	96.7±12.3*	93.4±12.5*
Rri (ms)	829.9±109.4	641.2±83.3*	630.5±78.1*	652.7±82.3*
Total Power (ms <sup>2</sup> )	2610.9±1645.4	1020.9±748.5*	1200.7±1077.2*	2165.5±1408.2#
rMMSD (ms)	43.7±17.9	19.1±9.5*	19.7±9.6*	25.4 ±10.2*
SDNN (ms)	49.4±17.1	30.6±11.1*	31.9±12.7*	44.0 ±13.2#φ
pNN50 (%)	23.2±16.1	3.8±5.0	4.3±5.7	7.3±6.5
Ln(LF) (n.u.)	63.4±12.4	86.1±6.9*	82.4±10.4*	82.8±6.2*
Ln(HF) (n.u.)	36.5±12.4	13.8±6.9*	17.5±10.4*	17.2±6.2*
LF/HF (n.u.)	2.4 ± 2.0	7.9±4.4*	6.4±3.7*	5.7±2.7*#

**HR:** heart rate; **Rri:** RR intervals; **rMSSD:** squared root of the mean squared differences of successive RR intervals; **SDNN:** standard deviation of Rri; **pNN50:** percentage of successive RR differing more than 50 ms; **LF:**– Low Frequency band; **HF:** High Frequency band; **LF/HF:** ratio between LF and HF; **Ln:** base e logarithm; **n.u.** – normalized unity. \*: Significant difference vs. rest ( $p < 0.00$ ); #: Significant difference vs. Flight 1 – Pilot ( $p < 0.05$ ); #: Significant difference vs. Flight 2 Pilot ( $p < 0.05$ ).

**Table 3** – Spearman correlations of perceived workload sub-scales with heart rate variability (HRV) indices (n = 15)

	<b>Mental demand</b>	<b>Physical demand</b>	<b>Time demand</b>	<b>Performance</b>	<b>Effort</b>	<b>Frustration</b>	<b>Σ</b>	<b>Overall workload</b>
Δ1 RR (Pilot)	0.00	0.53 *	-0.05	-0.16	0.04	-0.50 *	-0.02	-0.05
Δ2 RR (Pilot)	-0.05	0.54 *	-0.06	-0.14	0.12	-0.43	0.02	-0.01
Δ1 RR (Co-pilot)	-0.08	0.52 *	-0.01	-0.10	0.11	-0.37	0.09	0.07
Δ2 RR (Co-pilot)	-0.06	0.47 *	-0.04	-0.10	0.09	-0.34	0.05	0.03
Δ1 RMSSD (Pilot)	0.16	0.53 *	-0.30	-0.30	0.07	-0.19	0.03	-0.01
Δ2 RMSSD (Pilot)	0.17	0.42	-0.42	-0.35	0.08	-0.12	-0.08	-0.12
Δ1 RMSSD (Co-pilot)	0.16	0.34	-0.17	-0.29	0.10	-0.03	0.13	0.11
Δ2 RMSSD (Co-pilot)	0.15	0.35	-0.08	-0.34	0.13	-0.06	0.21	0.18
Δ1 SDNN (Pilot)	0.33	0.34	-0.31	-0.38	-0.10	0.04	0.08	0.05
Δ2 SDNN (Pilot)	0.23	0.13	-0.44	-0.35	0.05	0.12	-0.06	-0.10
Δ1 SDNN (Co-pilot)	0.19	0.32	-0.18	-0.29	-0.07	0.02	0.07	0.04
Δ2 SDNN (Co-pilot)	0.23	0.07	0.04	-0.34	0.09	0.08	0.28	0.26
Δ1 pNN50 (Pilot)	0.40	0.39	-0.47 *	-0.37	0.14	-0.15	0.05	0.01
Δ2 pNN50 (Pilot)	0.33	0.37	-0.45 *	-0.29	0.22	-0.16	0.05	0.01
Δ1 pNN50 (Co-pilot)	0.38	0.26	-0.36	-0.32	0.16	-0.06	0.13	0.09
Δ2 pNN50 (Co-pilot)	0.38	0.34	-0.34	-0.40	0.12	-0.10	0.12	0.08
Δ1 PT (Pilot)	0.37	0.28	-0.22	-0.46 *	-0.18	0.03	0.10	0.07
Δ2 PT (Pilot)	0.29	-0.01	-0.27	-0.20	0.12	0.19	0.16	0.13
Δ1 PT (Co-pilot)	0.21	0.18	-0.26	-0.17	-0.08	0.22	0.08	0.06
Δ2 PT (Co-pilot)	0.35	-0.01	0.15	-0.49 *	-0.23	0.17	0.28	0.29
Δ1 LF (Pilot)	-0.33	-0.25	0.07	0.06	-0.50 *	0.25	-0.41	-0.42
Δ2 LF (Pilot)	-0.32	-0.53 *	0.37	0.10	-0.13	0.21	-0.03	-0.04
Δ1 LF (Co-pilot)	-0.12	-0.36	-0.02	0.33	-0.30	0.36	-0.24	-0.22
Δ2 LF (Co-pilot)	-0.02	-0.13	-0.25	0.01	-0.42	0.12	-0.53 *	-0.54 *
Δ1 HF (Pilot)	0.33	0.25	-0.07	-0.06	0.50 *	-0.25	0.41	0.42
Δ2 HF (Pilot)	0.34	0.51*	-0.37	-0.12	0.11	-0.17	0.04	0.05

(Continue)

	<b>Mental demand</b>	<b>Physical demand</b>	<b>Time demand</b>	<b>Performance</b>	<b>Effort</b>	<b>Frustration</b>	<b>Σ</b>	<b>Overall workload</b>
Δ1 HF (Co-pilot)	0.11	0.40	-0.01	-0.34	0.39	-0.40	0.19	0.19
Δ2 HF (Co-pilot)	0.02	0.13	0.25	-0.01	0.42	-0.12	0.53 *	0.54 *
Δ1 LF/HF (Pilot)	0.18	0.18	-0.19	-0.43	-0.09	0.02	-0.06	-0.08
Δ2 LF/HF (Pilot)	0.02	-0.29	0.05	-0.25	-0.03	0.16	0.00	-0.01
Δ1 LF/HF (Co-pilot)	0.35	-0.23	-0.13	-0.03	0.14	0.16	0.16	0.16
Δ2 LF/HF (Co-pilot)	0.57 *	0.21	-0.22	-0.63 *	-0.16	-0.28	-0.15	-0.17

Δ1: variation vs. rest in flight 1; Δ2: variation vs. rest in flight 2; S- sum: RR- Interval between two R waves; RMSSD- root mean square of successive RR interval differences; SDNN- Standard deviation from every interval from normal to normal; pNN50- Percentage from adjacent RR intervals with difference in length bigger than 50ms; PT- total output; LF – Low Frequency band; HF- High frequency band; LF/HF- ratio between LF and HF; \* - Significant difference (p<0.05).

**Table 4** – Spearman correlations between NASA-TLX sub-scales and Stroop Color Word Test outcomes (n = 15)

	<b>Mental demand</b>	<b>Physical demand</b>	<b>Time demand</b>	<b>Performance</b>	<b>Effort</b>	<b>Frustration</b>	<b>Overall workload</b>
no. of hits (post-flight)	-0.19	0.23	0.08	-0.22	-0.47	-0.02	-0.25
Δ no. of hits (Post minus pre)	-0.15	0.20	0.26	-0.07	-0.07	-0.15	0.14
Test duration (post-flight)	-0.23	0.25	0.17	0.12	-0.21	-0.08	-0.06
Δ Test duration (Post minus pre)	0.07	-0.09	0.01	0.08	-0.16	-0.05	-0.16

p > 0.05 in all cases.

demand, performance, and effort) and mental workload, especially when participants flew as pilots. Finally, Table 4 shows that significant correlations of perceived workload with cognitive performance could not be detected.

## Discussion

This cross-sectional study investigated whether the stress during military transport flights provoked unfavorable changes in autonomic modulation and tested the association of this fluctuation with the perceived workload and cognitive performance. To the best of our knowledge, this is the first study to address this issue in Brazilian pilots. The main findings were a) In comparison with resting conditions, HRV indices reflecting sympathetic modulation increased, while those related to parasympathetic modulation decreased, particularly when participants flew as pilots vs. as co-pilots; b) Changes in autonomic modulation correlated with perceived workload in physical and mental components; c) Cognitive performance – measured before and after flights, remained unaltered and associations with autonomic changes were not detected.

Pilots deal with extremely specific activities, which demands precise control over complex systems and involves distinct levels of operation and interconnected tasks(25,26,29). The workload perception is recognized to influence fatigue, attention, and decision-making ability during flights in civil and military aviation(12,23,26). The workload in aviation results from the relationship between task constraints, interface, instruments, and environment, in addition to the operator's work capacity(23-25).

In this study, transport flights of approximately 60 min produced an average score of 4.8 points in the NASA-TLX, which can be classified as low workload when considering data from previous studies. Regarding military transports, we could find a study, a master's degree dissertation that evaluated FAB pilots who performed distinct types of strategic transport flights, also using the 'C-95

Bandeirante' aircraft(30). The mean of the scores of overall perceived workloads were 16.66 points for daytime and nighttime adaptation/readaptation flights, 11.46 points for advanced instrument flights, 10.03 points for navigation flights, 11.49 points for search and rescue flights, and 9.39 for air control flights, which are substantially greater than our findings. Despite of the difference in scores' magnitudes, there was similarity to our data: perceived workload scores were higher in pilots vs. co-pilots. The difference may be explained because in Baumer's study(30) the duration of flights reached a mean of 6.5 h whereas in the present study the mean of duration of flights was of 1 h. This helps to explain the differences in overall scores since the flight duration seems to influence the perceived workload(26,27). Additionally, in Baumer's study(30) the flights were sometimes performed by night and involved more complex tasks (as 'search and rescue') vs. the 'airdrop' transport missions presently evaluated.

Our data showed that the dimension 'mental and time' presented greater scores compared with the dimension 'physical'. 'Mental demand' translates the demand in terms of awareness and task focus, 'time demand' refers to time pressure to perform a task, and 'physical demand' relates to physical effort/fatigue. At least one prior study using the NASA-TLX found a predominance of mental over physical demands after flights lasting 3 h in helicopter pilots(31). It is therefore possible that in relatively short flights, cognitive demands have a greater repercussion on general workload perception. In more prolonged flights, the physical strain may overcome mental components since piloting sometimes requires considerable force to counteract mechanical resistances. Comparative studies on the perceived workload elicited by military flights performed in different conditions (aircraft, purposes, duration, etc.) are needed for a better understanding of the relative role of stress-related variables in the perceived workload.

Psychophysiological responses to stress affect autonomic control in tactical work settings, including military personnel(4,5). The autonomic nervous system does not only respond to internal and external stimuli but also contributes to appropriate responses to those challenges(1,4,10). Work-related stress induces neuroendocrine responses including the activation of hypothalamic-pituitary-adrenal axes, adrenal cortex, and medulla(32), which leads to greater sympathetic activity and increased physiological responses when a threat is perceived. When stressors recede, the vagal outflow increases, and the body resumes the homeostatic state. Autonomic control has been shown to associate with several indicators of self-regulatory capacity, coping effectiveness, and impulse control(33). Moreover, increased sympathetic and decreased vagal activity seem to be characteristic features of acute and chronic physical(34) and mental(35) fatigue due to prolonged cognitive workload. Overall, the accumulated evidence is suggestive that the greater the fatigue symptoms, the more the sympathovagal balance increases(7,10).

In that context, the analysis of HRV is consolidated to assess changes in autonomic modulation due to fatigue-related stress. Standard HRV scores correlate with mental and physical stress, fatigue, mood, anxiety/fear, tension, cognitive decline, and muscle/joint pain(10,36). The HRV reflects the balance between sympathetic and parasympathetic outflows and is modified by cognitive, attentional, emotional, or physical stimulus(36). The use of HRV has been also applied to autonomic changes during military assignments in general(4,5), including flight missions(6,37). A shift of autonomic control towards sympathetic outflow has been reported in military fighter pilots. One of the first studies on this matter(9) reported that the magnitude of urine excretion of catecholamines in attack pilots depended on the nature of the flights performed (lesson, preparation, or mission). Otsuka et al.(7) ratified these data, by showing an increase in the urine adrenaline

of experienced pilots after strenuous aerobatic flight demonstrations and air-to-air combat maneuvering.

A high post-flight ratio of adrenaline was acknowledged as a normal adaptation to flight workload, even for experienced jet pilots. Sauvet et al.(1) described the kinetics of HRV indices within flights lasting 3.5 h performed by military novice pilots (mean flight experience of 116 h), and over 24-h recovery. Correlations between HRV and vigilance parameters have been also calculated. Increased sympathetic parallel with vagal withdrawal occurred during the flights, and this unbalance remained for 5 h after landing. The impaired vigilance after flights did not correlate with HRV fluctuations. Sukhoterin & Pashchenko(6) investigated the autonomic reactivity in pilots of high-maneuver aircrafts who varied in age and flying time (56 pilots of fighter and assault aircrafts). A consistent increase in sympathetic outflow was again detected, which persisted in the inter-flight periods.

Finally, a recent study(37) investigated HRV, anxiety, perceived exertion, and self-confidence responses during actual and simulated air-air missions in experienced jet pilots. A reduction in RRi and increasing in perceived exertion occurred only in the real flight situations. Similar autonomic responses have been reported during flight situations eliciting lower psychological strain in comparison with air combat missions or high-performance acrobat maneuvers. Lowered HRV along with vagal withdrawal and sympathetic activation have been found during commercial flights, and autonomic cardiovascular control has been suggested as an alternative to differentiate mental workload during flights(13,38). However, as abovementioned trials with military transport pilots are very scarce. We found a single study monitoring fighter pilots during instrument approach similar to transport flight conditions, which observed increases in sympathetic and decreases in parasympathetic modulation proportional to the complexity of cognitive workload imposed by the task(38).

The influence of task specificity on autonomic responses has been acknowledged. A recent systematic review concluded that autonomic and cardiovascular chronic stress among soldiers would be modulated by their background and specific training(4). Moreover, the magnitude of autonomic changes would suffer the influence of the nature of performed tasks and specific stressors related to soldiers' units. This concurs with the present data, indicating that greater increases in sympathetic and decreases in parasympathetic outflows when participants operated as pilots *vs.* co-pilots. Moreover, our results are suggestive that autonomic variations were influenced by the workload perception during flights, which are in theory greater in pilots than co-pilots. These findings give room to speculate that this premise could be also applied to flight phases since they elicit different stress levels. In this sense, a prior study in a Boeing 747-400 flight simulator(39) reported that peaks of heart rate occurred during takeoff (83.2 bpm,  $\Delta$  14.2 bpm *vs.* rest) and landing (88.6 bpm,  $\Delta$  18.8 bpm *vs.* rest). This segmented analysis was not performed in our study, but significant increases in heart rate were observed, with mean peak values of  $95.2 \pm 13.2$  bpm (first flight) and  $96.7 \pm 12.3$  bpm (second flight) in pilots, and of  $91.7 \pm 12.5$  bpm (first flight) and  $93.4 \pm 12.5$  bpm (second flight) in co-pilots *vs.*  $73.5 \pm 10.4$  bpm at rest. In all cases, increases in HRV (reflected by lowered RRi) correlated with the 'physical demand' component of perceived workload. It is possible that isolated changes in heart rate reflect the physical effort during flights, which did not happen significantly with other components of perceived workload.

The relationship between changes in autonomic control and the stress/fatigue imposed by piloting would be so close, that a previous study suggested that the LF:HF ratio (reflecting the sympathovagal balance) might be used to estimate the physical workload during flight tasks(8) and our data showed that the total effort of the perceived workload significantly correlated with

fluctuations in LF:HF. Additional research is needed to ratify the potential applicability of HRV as a marker of physical strain in military flights.

Continuous disruption of the balance between sympathetic and parasympathetic outflows may lead to chronic autonomic dysfunction, with harmful health consequences as increased cardiovascular risk(11). The monitoring of HRV may provide information about the psychophysiological responses of tactical personnel during their activities and throughout recovery(5). Autonomic dysfunction seems to be frequent among the military(4). In the case of pilots, continuous exposure to flight stress may contribute to autonomic imbalance. The study by Sukhoterin and Pashchenko(6) with pilots of high-maneuver aircrafts demonstrated that sympathetic increases were not always completely restored before the subsequent flights so that the pre-stress state in pilots with a flying time over 1000 h frequently turned into chronic autonomic dysfunction. This concurs with data from Sauvet et al.(1), showing that increases in sympathovagal balance persisted in novice fighter pilots throughout 5-h recovery. Considering the Brazilian territory extension and the relatively limited number of military transport pilots, the duration and frequency of flights are generally high, which might have a chronic impact on their autonomic nervous system and cardiovascular health. This aspect should be considered in the planning of pilots' routine and within their periodic health evaluation and the monitoring for detection of acute (post-flight) and chronic autonomic disorders, which may represent an indirect sign of accumulated negative effects of systematic flight overloads upon the autonomic nervous system, and therefore of many organic systems responsible for adequate psychophysical responses to flight demands.

#### *Strong points and limitations of the study*

The major strength of the present study refers to the originality of data given the lack of research investigating operational skills and the health impact of flight

missions in Brazilian transport military pilots. We could not locate prior studies evaluating the workload perception and its potential impact on autonomic control and cognitive performance in this modality of military flights. Our results contribute to the current knowledge by suggesting that those flights might provoke autonomic disruption. The continuous exposure of pilots to this condition should be considered in operational planning and regular health evaluations.

On the other hand, this study has limitations. The sample size was relatively small and composed of novice pilots. Besides the low statistical power limiting comparisons, the extrapolation of our data to experienced pilots should be made with caution. Two-hundred flight hours is low and reflects little flying aircraft experience, indicating that the evaluated aviators probably have not achieved flight skills related to and control habits. The accumulated experience may improve the performance during flights, reducing the workload perception and therefore the overall stress.

Another limitation was that the breathing rate was not controlled. Thus, respiratory sinus arrhythmia that may occur during RRI assessments was not evaluated. The duration of flights was approximately 60 min and performed in training settings, which is perhaps not representative of actual longer missions performed by military transport pilots. The extrapolation of the present data to flights of different durations, purposes, and characteristics (physical and mental workloads) should be made with caution. Finally, only the overall workload perception was assessed at the end of each flight, precluding segmented analyzes of the relationship between workload and autonomic control.

## Conclusion

This study investigated the changes in autonomic modulation during military transport flights performed by novice FAB pilots, and their potential relationship with the perceived workload and cognitive performance. The hypothesis that military

transport flights performed by novice FAB pilots would induce an increase in sympathetic and decrease in vagal modulation was confirmed. Those responses were more pronounced in pilots than co-pilots, which reinforces the role of task specificity in work-related stress. Accordingly, correlations between autonomic changes *vs.* physical and mental components of NASA-TLX were mainly detected when participants operated as pilots. On the other hand, the premise that greater perceived workload during transport flights would negatively influence pilots' cognitive performance was not confirmed. Flights with relatively short duration may not elicit enough work-related stress to compromise cognitive features evaluated by the SCWT, as selective awareness or information processing speed.

Given the exploratory nature of the present study, further research to confirm our results is warranted, including flight missions with varying complexities and pilots with different ages and experience levels. Using novice pilots may have helped to detect significant differences in autonomic control. More experienced pilots most likely would have had less sympathetic stimulation and reaction to these short training flights that the students. Additionally, longitudinal follow-ups should be developed focusing on the effects of prolonged exposition to flight-related autonomic disruption on the cardiovascular health of military transport pilots. This would be useful to define training and operational procedures, as interventions to manage the acute autonomic stress or optimal recovery periods between flight missions.

## Acknowledgments

We thank the Brazilian Air Force Anápolis Base (GO) staff for the support during this study.

## Conflict of interests

The authors have no conflicts of interest to declare. All co-authors have seen and agree with the contents of the manuscript and there is no financial interest to report.

### Funding statement

This study was partially supported by grants from the Brazilian Higher Education Improvement Coordination (CAPES) (88887.387712/2019-00, PROCAD-DEFESA, recipient PF), Brazilian Council for Technological and Scientific Development (CNPq) (303629/2019-3, recipient PF; 308608/2019-4, recipient WDM), and Carlos Chagas Filho Foundation for Research Support in the State of Rio de Janeiro (FAPERJ) (E-26/202.880/2017, recipient PF).

### References

1. Sauvet F, Jouanin JC, Langrume C, et al. Heart rate variability in novice pilots during and after a multi-leg cross-country flight. *Aviation, Space, and Environmental Medicine* 2009; 80: 862-869. 2009/10/13. DOI: 10.3357/asem.2531.2009.
2. Chandra A and Conry S. In-flight Medical Emergencies. *Western Journal of Emergency Medicine* 2013; 14: 499-504. 2013/10/10. DOI: 10.5811/westjem.2013.4.16052.
3. Boyd JE, Patterson JC, and Thompson BT. Psychological test profiles of USAF pilots before training vs. type aircraft flown. *Aviation, Space, and Environmental Medicine* 2005; 76: 463-468.
4. Bustamante-Sánchez A, Tornero-Aguilera JF, Fernández-Elías VE, et al. Effect of Stress on Autonomic and Cardiovascular Systems in Military Population: A Systematic Review. *Cardiology Research and Practice* 2020; 2020: 7986249. DOI: 10.1155/2020/7986249.
5. Tomes C, Schram B and Orr R. Relationships Between Heart Rate Variability, Occupational Performance, and Fitness for Tactical Personnel: A Systematic Review. *Frontiers in Public Health* 2020; 8: 583336. DOI: 10.3389/fpubh.2020.583336.
6. Sukhoterina A and Pashchenko P. Structural and functional reserves of the autonomic nervous system in pilots of high-maneuver aircrafts. *Human Physiology* 2016; 42: 731-735. DOI: 10.1134/S0362119716070173.
7. Otsuka Y, Onozawa A, Kikukawa A, et al. Effects of flight workload on urinary catecholamine responses in experienced military pilots. *Perceptual and Motor Skills* 2007; 105: 563-571. 2007/12/11. DOI: 10.2466/pms.105.2.563-571.
8. Skibniewski FW, Dziuda Ł, Baran PM, et al. Preliminary results of the LF/HF ratio as an indicator for estimating difficulty level of flight tasks. *Aerospace Medicine and Human Performance* 2015; 86: 518-523. DOI: 10.3357/AMHP.4087.2015.
9. Svensson E, Thanderz MA, Sjöberg L, et al. Military flight experience and sympatho-adrenal activity. *Aviation, Space, and Environmental Medicine* 1988; 59: 411-416. 1988/05/01.
10. Okawa N, Kuratsune D, Koizumi J, et al. Application of autonomic nervous function evaluation to job stress screening. *Heliyon* 2019; 5: e01194. 2019/03/07. DOI: 10.1016/j.heliyon.2019.e01194.
11. Thayer JF, Yamamoto SS and Brosschot JF. The relationship of autonomic imbalance, heart rate variability and cardiovascular disease risk factors. *International Journal of Cardiology* 2010; 141: 122-131. 2009/11/17. DOI: 10.1016/j.ijcard.2009.09.543.
12. Oliveira-Silva I, Leicht AS, Moraes MR, et al. Heart Rate and Cardiovascular Responses to Commercial Flights: Relationships with Physical Fitness. *Frontiers in Physiology* 2016; 7: 648. 2017/01/14. DOI: 10.3389/fphys.2016.00648.
13. Backs RW, Lenneman JK and Sicard JL. The Use of Autonomic Components to Improve Cardiovascular Assessment of Mental Workload in Flight. *International Journal of Aviation Psychology* 1999; 9: 33-47. DOI: 10.1207/s15327108ijap0901\_3.
14. Noyes JM and Bruneau DP. A self-analysis of the NASA-TLX workload measure. *Ergonomics* 2007; 50: 514-519. 2007/06/20. DOI: 10.1080/00140130701235232.

15. Casner SM and Gore BF. *Measuring and Evaluating Workload: A primer*. Moffett Field, CA: NASA, 2010, p.2010.
16. Lezak MD, Howieson DB and Bigler ED. *Neuropsychological Assessment*. 5 ed. New York, NY: Oxford University Press, 2012.
17. Task Force of the European Society of Cardiology the North American Society of Pacing Electrophysiology. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *Circulation* 1996; 93: 1043-1065. DOI: 10.1161/01.CIR.93.5.1043.
18. Arikan ZO, Ertemir D and Keskinilic C. A norm study of a neuropsychological test battery for evaluating cognitive functions in commercial airline pilots. *Dusunen Adam The Journal of Psychiatry and Neurological Sciences* 2018; 31: 375-388. DOI: 10.5350/DAJPN2018310406.
19. Din NC and Tat Meng EC. Computerized Stroop Tests: A Review. *Journal of Psychology and Psychotherapy* 2019; 9: 1000353. DOI: 10.4172/2161-0487.1000353.
20. Mansikka H, Virtanen K and Harris D. Comparison of NASA-TLX scale, modified Cooper–Harper scale and mean inter-beat interval as measures of pilot mental workload during simulated flight tasks. *Ergonomics* 2019; 62: 246-254. DOI: 10.1080/00140139.2018.1471159.
21. Zheng Y, Lu Y, Jie Y, et al. Predicting Workload Experienced in a Flight Test by Measuring Workload in a Flight Simulator. *Aerospace Medicine and Human Performance* 2019; 90: 618-623. 2019/06/23. DOI: 10.3357/AMHP.5350.2019.
22. Rainieri G, Fraboni F, Russo G, et al. Visual Scanning Techniques and Mental Workload of Helicopter Pilots During Simulated Flight. *Aerospace Medicine and Human Performance* 2020; 92: 11-19. DOI: 10.3357/AMHP.5681.2021.
23. Wanyan X, Zhuang D and Zhang H. Improving pilot mental workload evaluation with combined measures. *Bio-Medical Materials and Engineering* 2014; 24: 2283-2290. 2014/09/18. DOI: 10.3233/BME-141041.
24. Orlandi L and Brooks B. Measuring mental workload and physiological reactions in marine pilots: Building bridges towards redlines of performance. *Applied Ergonomics* 2018; 69: 74-92. 2018/02/27. DOI: 10.1016/j.apergo.2018.01.005.
25. Hart, SG. Nasa-Task Load Index (NASA-TLX); 20 Years Later. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* 2006; 50(9), 904–908. DOI:10.1177/154193120605000909.
26. Grier, RA. How High is High? A Meta-Analysis of NASA-TLX Global Workload Scores. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* 2015; 59(1), 1727–1731. DOI:10.1177/1541931215591373.
27. Siri WE, Brozek J and Henschel A. Body composition from fluid space and density. In: Brozek J and Henschel A (eds) *Techniques for measuring body composition* Washington, DC: National Academy of Science, 1961, pp.223-244.
28. Leger LA, Mercier D, Gadoury C, et al. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Sciences* 1988; 6: 93-101. 1988/01/01. DOI: 10.1080/02640418808729800.
29. Gaetan S, Dousset E, Marqueste T, et al. Cognitive Workload and Psychophysiological Parameters During Multitask Activity in Helicopter Pilots. *Aerospace Medicine and Human Performance* 2015; 86: 1052-1057. 2015/12/03. DOI: 10.3357/AMHP.4228.2015.
30. Baumer MH. *Avaliação da carga mental de trabalho em pilotos da aviação militar*. Master Dissertation, Universidade Federal de Santa Catarina (UFCS), Florianópolis, 2003.
31. Bezerra FGV and Ribeiro SLO. Preliminary study of the pilot's workload during emergency procedures in helicopters air operations. *Work* 2012; 41: 225-231. DOI: 10.3233/WOR-2012-0161-225.

32. Miller DB and O'Callaghan JP. Neuroendocrine aspects of the response to stress. *Metabolism* 2002; 51: 5-10. 2002/06/01. DOI: 10.1053/meta.2002.33184.
33. Segerstrom SC and Nes LS. Heart rate variability reflects self-regulatory strength, effort, and fatigue. *Psychological Science* 2007; 18: 275-281. 2007/04/21. DOI: 10.1111/j.1467-9280.2007.01888.x.
34. Tanaka M, Mizuno K, Yamaguti K, et al. Autonomic nervous alterations associated with daily level of fatigue. *Behavioral and Brain Functions* 2011; 7: 46. 2011/10/29. DOI: 10.1186/1744-9081-7-46.
35. Mizuno K, Tanaka M, Yamaguti K, et al. Mental fatigue caused by prolonged cognitive load associated with sympathetic hyperactivity. *Behavioral and Brain Functions* 2011; 7: 17. 2011/05/25. DOI: 10.1186/1744-9081-7-17.
36. Shaffer F, McCraty R and Zerr CL. A healthy heart is not a metronome: an integrative review of the heart's anatomy and heart rate variability. *Frontiers in Psychology* 2014; 5: 1040. DOI: 10.3389/fpsyg.2014.01040.
37. Fuentes-García JP, Clemente-Suárez VJ, Marazuela-Martínez MÁ, et al. Impact of real and simulated flights on psychophysiological response of military pilots. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2021; 18: 787. DOI: 10.3390/ijerph18020787.
38. Mansikka H, Simola P, Virtanen K, et al. Fighter pilots' heart rate, heart rate variation and performance during instrument approaches. *Ergonomics* 2016; 59: 1344-1352. DOI: 10.1080/00140139.2015.1136699.
39. Lee YH and Liu BS. Inflight workload assessment: comparison of subjective and physiological measurements. *Aviation, Space, and Environmental Medicine* 2003; 74: 1078-1084. 2003/10/15.



Foto: Acervo do Exército Brasileiro e do Ministério da Cidadania. Disponível em: <https://www.gov.br/cidadania/pt-br/noticias-e-conteudos/publicacoes-1/esporte> - "Rio 2016 - A preparação, a realização e o legado" e em: <https://www.defesanet.com.br/eventos/noticia/34085/Mundial-de-Tiro-no-Rio-de-Janeiro-prepara-atletas-para-Jogos-Mundiais-Militares-2019-e-Toquio-2020/>

Original – Notas de Pesquisa

Original – Research Notes

## **Os grandes eventos esportivos no Brasil e o desafio da gestão do legado sob jurisdição do Exército Brasileiro: um estudo exploratório**

### ***Major Sporting Events in Brazil and The Legacy Management Challenge for Brazilian Army: An Exploratory Study***

Mauro G. Secco

Mauro Guaraldo Secco<sup>§1</sup> MSc

Revista de Educação Física / Journal of Physical Education (2021) 90, 4, 299-311



Original – Notas de Pesquisa

*Original – Research Notes*

## Os grandes eventos esportivos no Brasil e o desafio da gestão do legado sob jurisdição do Exército Brasileiro: um estudo exploratório

### *Major Sporting Events in Brazil and The Legacy Management Challenge for Brazilian Army: An Exploratory Study*

Mauro Benedito Guaraldo Secco<sup>§1</sup> MSc

Recebido em: 10 de novembro de 2021. Aceito em: 14 de dezembro de 2021.

Publicado online em: 20 de dezembro de 2021.

DOI: 10.37310/ref.v90i4.2811

#### Resumo

**Introdução:** No século XXI, grandes eventos esportivos foram trazidos para o Brasil e para garantir sua realização, sendo o de maior nível competitivo – os Jogos Olímpicos e Paralímpicos de 2016, que deixaram um grande legado esportivo, em termos de instalações para esporte de alto rendimento em diversas modalidades, a ser administrado pelas instituições responsáveis e detentoras do patrimônio.

**Objetivo:** Identificar a motivação e qual o retorno esperado do envolvimento das Forças Armadas nos grandes eventos esportivos que tiveram lugar entre 2011 e 2016, particularmente o EB e apresentar as ações para o gerenciamento do legado desses eventos e apresentar dados de gestão registrados dos anos 2017 até 2021.

**Métodos:** Examinou-se documentos administrativos e relatórios das instalações permanentes do legado esportivo do EB. A estratégia de investigação utilizou a técnica de métodos mistos, com pesquisa bibliográfica, documental, *ex-post-facto*, coleta e análise de dados quantitativos e qualitativos no mesmo estudo.

**Resultados e Discussão:** Foram examinados fatos históricos, relatórios e dados sobre a utilização das instalações do legado dos grandes eventos esportivos em área do Exército Brasileiro. A média da taxa de ocupação das instalações foi de 75%. Considerada elevada.

**Conclusão:** As instalações do legado gerenciadas pelo Exército apresentaram um elevado grau de qualidade e eficiência em sua gestão, com uma variada gama de atividades desenvolvidas e demonstram sua vocação para a excelência esportiva, com um potencial de crescimento e ampliação do alto rendimento até a iniciação esportiva e dos projetos sociais.

**Palavras-chave:** gestão esportiva, Exército Brasileiro, esporte de alto rendimento, Jogos Olímpicos, Jogos Paralímpicos.

#### **Pontos Chave**

- As Forças Armadas integraram o conjunto de instituições que compuseram o consórcio público denominado Autoridade Pública Olímpica.

- O estabelecimento de instalações esportivas para eventos do mais alto nível mundial resultou em um legado tangível a ser administrado de forma a promover o legado intangível.

- A média da taxa de ocupação das instalações geridas pelo Exército Brasileiro foi de 75%. Considerada elevada.

<sup>§</sup>Autor correspondente: Mauro Benedito Guaraldo Secco – e-mail: [rio2011@gmail.com](mailto:rio2011@gmail.com)

Afiliações: <sup>1</sup>Associação dos Ex-Alunos e Amigos da Escola de Educação Física do Exército (AsEFEx).

### Abstract

**Introduction:** In the 21st century, major sporting events were brought to Brazil and to ensure their realization, being the most competitive - the 2016 Olympic and Paralympic Games, which left a great sporting legacy in terms of facilities for high-end sport income in various modalities, to be managed by the responsible institutions and holders of the equity.

**Objective:** Identify the motivation and the expected return of the Armed Forces involvement in the major sporting events that took place between 2011 and 2016, particularly the EB, and present the actions for managing the legacy of these events and present management data recorded for the years 2017 until 2021.

**Methods:** Administrative documents and reports from the permanent installations of the EB sporting legacy were examined. The research strategy used the mixed methods technique, with bibliographical, documental, ex-post facto research, collection, and analysis of quantitative and qualitative data in the same study.

**Results and Discussion:** Historical facts, reports, and data on the use of legacy facilities of major sporting events in the Brazilian Army area were examined. The average occupancy rate of the facilities was 75%. Considered high.

**Conclusion:** The legacy facilities managed by the Army showed a high degree of quality and efficiency in their management, with a wide range of activities developed and demonstrate their vocation for sporting excellence, with a potential for growth and expansion of high performance until initiation sports and social projects.

**Keywords:** sports management, Brazilian Army, high performance sport, Olympic Games, Paralympic Games.

#### Key Points

- The Armed Forces integrated the set of institutions that made up the public consortium called Public Olympic Authority.
- The establishment of world-class sporting venues for events resulted in a tangible legacy to be managed in a way that promotes the intangible legacy.
- The average use rate of facilities managed by the Brazilian Army was 75%. Considered high.

## Os grandes eventos esportivos no Brasil e o desafio da gestão do legado sob jurisdição do Exército Brasileiro: um estudo exploratório

### Introdução

No século XXI, grandes eventos esportivos foram trazidos para o Brasil e para garantir sua realização, o Governo Federal contou com a participação das Forças Armadas, no contexto das Relações Internacionais, Segurança e Defesa Nacional. O Ministério da Defesa contribuiu significativamente para o êxito dos grandes eventos realizados no país, fornecendo uma gama de ações de apoio geral, especialmente na área de segurança, integralmente na vertente Defesa e em cooperação nas vertentes Segurança e Inteligência, às autoridades civis e organizadores, incluindo recursos especializados que apenas os militares podem fornecer(1). Esse fator de garantia

governamental foi criteriosamente avaliado pelo Comitê Olímpico Internacional (COI), durante o processo de candidatura da cidade do Rio de Janeiro para os Jogos Olímpicos de 2016(2).

Em virtude da grandeza e complexidade das operações, no conjunto de esforços, com o envolvimento das Forças Armadas, dentro de um contexto em que as instituições funcionam normalmente, os eventos de grande magnitude representam um grande desafio em termos de segurança, exigindo recursos que estão disponíveis nas Forças Armadas. Por esta razão, as forças militares têm sido usadas de forma recorrente no mundo, para garantir um ambiente seguro e pacífico, pois, sem eles, seria impossível realizar qualquer importante evento sob os auspícios do Estado(3). Nesse

contexto, exigiu-se um esforço conjunto de planejamento, tanto no âmbito do Ministério de Defesa como das Forças Singulares antes, durante e após cada evento. Dentre esses eventos, destacam-se os de maior nível competitivo – os Jogos Olímpicos e Paralímpicos de 2016, que deixaram um grande legado esportivo, em termos de instalações adequadas ao esporte de alto rendimento em diversas modalidades, para ser administrado pelas instituições responsáveis e detentoras daquele patrimônio. Tal gestão compartilhada, que tem como objetivo principal promover a prática esportiva visando os respectivos benefícios à sociedade, representa um desafio significativo no universo da administração pública, particularmente para o Exército Brasileiro (EB).

Os recursos necessários para a manutenção do legado esportivo advêm do Governo Federal, o que requer um planejamento extra-orçamentário específico, detalhado e muito bem justificado, a fim de desonerar a Força e de proporcionar a continuidade de sua manutenção e utilização pela sociedade. Tais ações devem ser realizadas, sem descuidar do controle do patrimônio da União jurisdicionado e da sua execução financeira, cuja destinação é de uso dual, direcionada, prioritariamente, para o alto rendimento esportivo, à disposição da comunidade esportiva civil e militar, e da sociedade em geral, para demais projetos sociais e culturais. O impacto dos grandes eventos esportivos nas Forças Armadas, particularmente no Exército, foi analisado a partir do levantamento das informações contidas no Plano Plurianual (PPA), instrumento de planejamento do Governo Federal que define diretrizes, objetivos e metas, para viabilizar a implementação e a gestão de políticas públicas. Na vigência do PPA 2012-2015, Lei 12.593 de 18/01/2012(4), o Governo destinou o Plano Mais Brasil contendo as Ações Orçamentárias: 14SY – Apoio à Realização de Grandes Eventos; 7U23 – Implantação do Plano Nacional de Segurança Pública para a realização de Grandes Eventos; e 20D8 – Preparação e Organização dos Jogos Olímpicos e Paraolímpicos Rio 2016(5). Assim, foi possível identificar os recursos

disponibilizados para o emprego das Forças e os reflexos da aquisição e manutenção do legado, pelo EB(5).

Para se analisar a pertinência e a continuidade do processo de gestão em tela, deve-se utilizar teorias e princípios gerais da administração, bem como considerar as características específicas da administração pública brasileira, com foco na administração militar, processos, normas, ordenamento jurídico e órgãos de controle. No âmbito do EB, esse conjunto de elementos devem integrar a análise dos objetivos, planos e projetos, estudos de viabilidade, motivações e consequências do envolvimento da Força nos grandes eventos e a aquisição do legado, constituindo um conhecimento necessário para o processo decisório de manutenção ou não do legado, considerando custos e benefícios auferidos para a Força. Além disso, deve ser realizada uma análise de riscos, em virtude de eventuais mudanças no cenário político e econômico nacionais, a fim de se identificarem os impactos da continuidade das atividades desenvolvidas e os possíveis reflexos para a imagem da Instituição e do País, face ao compromisso, assumido pela Força, de cooperar com o desenvolvimento do esporte nacional.

O objetivo do presente estudo foi identificar a motivação e qual o retorno esperado do envolvimento das Forças Armadas nos grandes eventos esportivos que tiveram lugar entre 2011 e 2016, particularmente o EB. Adicionalmente, buscou-se apresentar as ações preconizadas para o gerenciamento do legado desses eventos e apresentar dados de gestão registrados dos anos 2017 até 2021.

## **Métodos**

### *Desenho de estudo*

O presente estudo examinou documentos administrativos e relatórios das instalações permanentes do legado esportivo do EB, no Complexo Esportivo de Deodoro, composto pelo Centro Militar de Tiro Esportivo, a Arena Cel Wenceslau Malta (ginásio poliesportivo), o Centro de Hóquei, o Centro de Pentatlo Moderno e o Parque Equestre Gen Eloy Menezes. A estratégia de investigação utilizou a técnica de métodos mistos, com pesquisa

bibliográfica, documental, *ex-post-facto*, coleta e análise de dados quantitativos e qualitativos no mesmo estudo(6). Desde a ocupação pós-jogos RIO2016 e o início da gestão, até o presente, o Exército elabora relatórios mensais de utilização das arenas a seu cargo.

Com base na pesquisa documental qualitativa, buscou-se interpretar o objeto em termos do seu significado, relativamente aos conceitos e fundamentos teóricos.

### *Análise estatística*

Foram apresentados os dados brutos da utilização dos espaços que compõem o legado tangível gerido pelo EB bem como foi calculada a taxa anual de cada área.

## **Resultados e Discussão**

### *As Forças Armadas e os Grandes Eventos Esportivos*

Na realização de grandes eventos esportivos é necessária a participação das mais altas esferas governamentais e da administração pública, da iniciativa privada e da população em geral. Isto porque a qualidade das entregas para o sucesso de tais megaeventos exigem um complexo e acurado planejamento, que conte com uma equipe qualificada de pessoas em quantidade bastante expressiva. As Forças Armadas, possuem recursos humanos qualificados, em diversas áreas do conhecimento, e capacidade operacional para pronta resposta a eventuais ameaças à segurança e defesa nacionais. Por esses motivos, sua participação é considerada, praticamente, imprescindível em grandes eventos esportivos.

No Brasil, com o sucesso da empreitada do Comitê Olímpico do Brasil para sediar os Jogos Olímpicos (JO) de 2016, foi dado prosseguimento a ações almeçadas e planejadas, que foram progressivamente implementadas na preparação do evento. No planejamento, estavam previstas realizações de eventos esportivos das diversas modalidades olímpicas a nível regional, anteriormente aos JO.

Na mesma época, a Confederação Brasileira de Futebol concorreu e venceu para a realização da Copa do Mundo da Federation Internationale de Football Association (FIFA)

e o Departamento do Desporto Militar (DDM) junto com a Comissão Desportiva Militar do Brasil (CDMB), órgãos integrantes do Ministério da Defesa, encontraram um cenário favorável para, também, pleitear ao Brasil candidatar-se a organizar a 5ª edição dos Jogos Mundiais Militares (JMM), em 2011) no Rio de Janeiro.

A estrutura esportiva para a realização dos JMM já existia, assim, não haveria a necessidade de grandes investimentos em instalações esportivas, isto porque os Jogos Panamericanos de 2007 deixaram um importante legado em área militar. Sendo assim, o legado existente à época contribuiu para a conquista daquele objetivo, com a proposta inédita e desafiadora de oferecer nível olímpico aos participantes, no âmbito do Conselho Internacional do Esporte Militar (CISM). À época, o CISM buscava ampliar e promover o crescimento dos jogos – que contavam com quatro edições anteriores (1995, 1999, 2003 e 2007), sempre antecedendo as Olimpíadas de Verão, do COI. As Forças Armadas Brasileiras organizaram os 5º JMM com a preocupação de ter um legado abrangendo diversas áreas, com projetos social, esportivo e econômico(7).

O Comitê Olímpico Internacional define que

*“O legado olímpico é fruto de uma visão. Isto engloba todos os benefícios tangíveis e intangíveis de longo prazo iniciados ou acelerados pela hospedagem dos Jogos Olímpicos / eventos esportivos para pessoas, cidades / territórios e o Movimento Olímpico.” [Tradução nossa](8).*

Aspectos históricos da participação das Forças Armadas: dos Jogos Mundiais Militares (JMM) de 2011 aos Jogos Olímpicos (JO) de 2016

A Diretriz do Comandante do EB(9), estabelecida em 2019, apresentou como primeira premissa: “Fortalecimento da imagem do Exército como instituição de Estado, coesa e integrada à sociedade” e, no item 17, determinou:

*“Prosseguir, de forma judiciosa e eficiente, no gerenciamento do legado*

*dos Jogos Olímpicos e Paraolímpicos Rio 2016 do legado dos Jogos Olímpicos e Paraolímpicos Rio 2016 e da Intervenção Federal do Rio de Janeiro confiada à administração do EB”(9).*

Nesse contexto, os referenciais teóricos para estudo do tema baseiam-se nos conceitos de impacto de ações prioritárias, como segurança e defesa, legado e gestão eficiente, apoiados na orientação do Comando da Força, que se reflete em todos os órgãos subordinados.

Considerando-se como um processo de envolvimento em escala crescente das Forças Armadas, relacionado ao grau de dificuldade, quando solicitadas, desde os VII Jogos Sulamericanos de 2002, sediados em quatro capitais brasileiras (São Paulo, Rio de Janeiro, Curitiba e Belém), e o início do período objeto de estudo: de 2007, até os Jogos Olímpicos e Paralímpicos de 2016, no Rio de Janeiro, observa-se que foram elaboradas políticas públicas voltadas para o esporte de alto rendimento, com envolvimento governamental gradativo na realização dos grandes eventos, em virtude de aspectos econômicos e de análise quanto à promoção de benefícios esperados para a sociedade.

Face à inevitável exposição do País relacionada à realização de um evento em escala mundial, as garantias governamentais surgem como fator decisivo para o sucesso da candidatura(10). Nas análises de riscos e os estudos de viabilidade elaborados para tais grandes eventos, focalizando a segurança pública e a defesa nacional, ficaram fortemente evidenciadas, em virtude do histórico de crescimento da violência, do terrorismo, da criminalidade urbana e do tráfico de drogas no Brasil.

No âmbito do Ministério da Justiça, foi criada, pelo Decreto nº 7.538, de 1º de agosto de 2011, a Secretaria Extraordinária de Segurança para Grandes Eventos (SESGE), com a finalidade de planejar e coordenar a segurança dos grandes eventos sediados no Brasil. Inicialmente, a SESGE encerraria suas atividades em julho de 2015, após a Copa FIFA 2014, mas prosseguiu até os Jogos Olímpicos de 2016. A questão da integração entre as instituições de segurança pública foi

evidenciada, pois, coube à SESGE promover a integração e articulação entre os órgãos de segurança pública federais, estaduais, distritais e municipais (Vasconcelos, 2018, p. 17). Em um contexto interorganizacional do setor público, a coordenação é considerada como:

*“(...) instrumentos e mecanismos que visam aumentar o alinhamento voluntário ou forçado de tarefas e esforços de organizações dentro do setor público. Estes mecanismos são utilizados para criar uma maior coerência e reduzir a redundância, as lacunas e as contradições dentro e entre as políticas, a implementação ou a gestão” [Tradução nossa](11).*

No contexto da Copa das Confederações de 2013 e da Copa do Mundo da FIFA 2014, coube ao Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas / Ministério da Defesa (EMCFA/MD) atuar na coordenação das ações de Defesa em apoio à matriz de segurança, empregando as Forças Armadas, de acordo com as suas atribuições constitucionais e respeitados os limites impostos pela legislação vigente. O Plano Estratégico de Segurança e Defesa para Copa do Mundo FIFA 2014(12) foi elaborado pela SESGE, em conjunto com o Ministério da Defesa. Nele foram definidos os macro objetivos e as diretrizes gerais de atuação dos órgãos envolvidos, bem como foram estabelecidas as áreas de interesse operacional e o diagnóstico das principais situações de risco para a segurança da competição(13). Esta participação foi ampliada nos Jogos Olímpicos de 2016, assumindo um protagonismo relevante na operação interagências.

A Lei nº 12.396/2011(14), que ratificou o Protocolo de Intenções firmado entre a União, o Estado do Rio de Janeiro e o Município do Rio de Janeiro, constituiu o consórcio público denominado Autoridade Pública Olímpica (APO), estabelecendo como objetivo da Autarquia coordenar a participação da União, do Estado e do Município do Rio de Janeiro na preparação e na realização dos JO e dos Jogos Paralímpicos de 2016. Essa Lei foi publicada especificamente com a finalidade de buscar assegurar o cumprimento das obrigações

assumidas pelos integrantes do APO perante o COI além de planejar o uso do legado dos Jogos, com proposição de soluções sustentáveis sob os aspectos econômico, social e ambiental(14). Entretanto, observou-se que os denominados Plano de Legado (PL) e Plano de Uso do Legado (PUL) somente foram divulgados após o evento. Nesses planos, constavam ações genéricas relativas à gestão das instalações em área militar sob a jurisdição do EB, particularmente no Parque Olímpico de Deodoro. Independentemente dessa situação, o Estado-Maior do Exército (EME) coordenou e apresentou, antes do início dos Jogos, o Plano de Gestão do Legado Olímpico, descrito na Portaria nº 233-EME/2016(15), no qual conceituou e delimitou o legado dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos nos seguintes termos:

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

*- tangível – instalações e obras de arte construídas, reformadas ou adequadas; produtos de defesa (PRODE) adquiridos; bens móveis provenientes dos jogos e acrescidos ao patrimônio; outros bens recebidos em contrapartida; e*

*- intangível – conhecimento e aprimoramento adquiridos por militares e servidores civis, na participação como atletas, técnicos, gerentes e planejadores nas competições, no planejamento, na gestão e na participação da Força Terrestre na realização de atividades funcionais dos Jogos; aumento da autoestima da família militar, decorrente das melhorias viárias e de infraestrutura em áreas militares particularmente na região da Vila Militar, em Deodoro”(15).*

Essa abrangência, conceitualmente, ratifica o objetivo do presente estudo, pois associa a participação do EB em cooperação aos Jogos

Olímpicos, aos impactos resultantes, sob a forma de legado tangível e intangível. No caso do legado tangível, as instalações esportivas, que estão sujeitas à administração militar e caracterizam o foco do estudo. O modelo de gestão adotado pós-jogos desencadeou um processo de adaptação à nova situação administrativa, pois ficou intrinsecamente vinculado ao planejamento extraorçamentário, dependente do repasse tempestivo e anual de recursos do Ministério do Esporte, enquanto interveniente das obras, para o custeio e manutenção das instalações, calcados em acordos de cooperação previamente estabelecidos com o devido amparo legal e jurídico(16).

Esse modelo de administração assemelha-se ao de governança pública, ainda que possa estar na transição do modelo burocrático de Max Weber (1864-1920)(17) que, segundo Secchi et al.(18) tenham surgido alternativas para modernizar a gestão pública, como a Administração Pública Gerencial (AGP) e o Governo Empreendedor (GE). Tais modelos organizacionais incorporam prescrições para a melhora da efetividade da gestão das organizações públicas. Como paradigma, nesse contexto, o movimento da Governança Pública (GP) surge como um modelo relacional porque oferece uma abordagem diferenciada de conexão entre o sistema governamental e o ambiente que circunda o governo(18). De acordo com estes conceitos, é possível associar, nesse estudo, as ações administrativas diferenciadas do modelo tradicional, para a gestão do legado em área militar, conforme a sua destinação pré-estabelecida e aceita pela Força.

Segundo Schmitt et al.(19), organizações militares apresentam peculiaridades inerentes às organizações públicas e, sobretudo, da natureza da atividade principal, onde a administração é marcada por princípios constitucionais da Administração Pública e pela busca do interesse público, conjugados com regimentos e legislação próprios, que as distinguem das organizações civis.

As atividades fim e subsidiárias, por suas características, alteram práticas, processos e parâmetros para medição da efetividade. Aliada à gestão interna está a busca pela aproximação entre civis e militares, item

relevante na Estratégia Nacional de Defesa. Essa prática revela elementos como comunicação, multiculturalismo e a prestação de serviços à sociedade, como destaca a Estratégia de Defesa 14 (ED-14) - Emprego da Comunicação Social:

*“Trata das ações com vistas à interação do Setor de Defesa com a sociedade, possibilitando aos cidadãos brasileiros tomar conhecimento das atividades desempenhadas pelo Ministério da Defesa e pelas Forças Armadas, promovendo uma imagem fidedigna, real e legítima dessas organizações”*(19).

Os exemplos das experiências internacionais de países e cidades que sediaram grandes eventos esportivos e encontraram uma solução planejada para a gestão do legado, ainda que, na prática, os resultados possam ser diferentes, mantém aberta a discussão da pertinência ou não de sua existência, facilmente identificável na literatura. No Brasil, o emprego das Forças Armadas gerou diretamente um legado, especialmente para o Exército, como uma relação intrínseca entre motivação e objeto, com o resultado associado diretamente à atividade principal, representado fisicamente em um ganho patrimonial, que impôs a necessidade ser de bem administrado, como uma ação decorrente, para cumprir sua finalidade.

Há mais de 100 anos, o Exército atua, tradicionalmente, em apoio ao desenvolvimento esportivo nacional, com diversos exemplos bem sucedidos, ao longo da história, cuja experiência acumulada ao longo do tempo permite afirmar que os conceitos de Operacionalidade, Preparo e Emprego da Força são plenamente adequados às atividades subsidiárias, como demandaram os grandes eventos, bem como a adequabilidade dos programas de excelência gerencial à situação de gestão do legado recebido, integrado à sociedade, em alinhamento com a sua missão(19):

*“Contribuir para a garantia da soberania nacional, dos poderes constitucionais, da lei e da ordem,*

*salvaguardando os interesses nacionais e cooperando com o desenvolvimento nacional e o bem-estar social. - Para isso, preparar a Força Terrestre, mantendo-a em permanente estado de prontidão”*(19).

#### *Dados da gestão do legado esportivo sob a jurisdição do Exército Brasileiro (EB) de 2017 a 2021*

A ocupação das instalações apresentou, de 2017 a 2021, uma taxa anual de 74,9% de eventos realizados e 78,9% de dias utilizados, consideradas as peculiaridades das modalidades esportivas de cada uma e disponibilidade material, além das imposições relativas ao atual cenário de pandemia e limitações impostas pelas autoridades sanitárias, relativas à presença de público e número de participantes. A Tabela 1 consolida os dados gerais de ocupação por instalação.

A Tabela 2 apresenta o calendário de eventos da Arena Cel Wenceslau Malta, no ano de 2022.

A análise dos dados de administração do legado do EB revelou uma taxa média de ocupação de 75%, com a participação de cerca de 6.000 pessoas e 90 entidades, ao longo de cinco anos, considerada como uma taxa levada de utilização das instalações. Considerando-se as peculiaridades de cada arena e sua vocação específica, o Centro Militar de Tiro Esportivo, apoiado pela Confederação Brasileira da modalidade, é a sede das equipes brasileiras civis e militares, além de sediar regularmente diversos eventos nacionais e internacionais. A Arena Cel Wenceslau Malta, por ser um poliesportivo, possui uma agenda repleta de atividades e eventos, com ocupação anual plena e, também, atende ao Programa Forças no Esporte e Projeto João do Pulo. Os Centros de Hóquei e de Pentatlo Moderno atendem plenamente às necessidades e programas das Confederações, Federações e equipes militares, com uma taxa de ocupação de 73% ao ano, consideradas as características das modalidades. O Parque Equestre Gen Eloy Menezes é compartilhado por duas organizações militares e atende plenamente à formação de novos especialistas em hipismo, bem como aos treinamentos e competições de nível internacional. A taxa anual de ocupação

**Tabela 1** – Dados de utilização das arenas do legado a cargo do EB

INSTALAÇÃO	ANO	EVENTOS POR ANO	DIAS UTILIZADOS	MÉDIA DE ATLETAS / PÚBLICO
Arena Cel Wenceslau Malta <sup>a</sup>	2017	14	20	620
	2018	23	34	670
	2019	52	94	830
	2020	09	13	371
	2021	19	38	500
Centro Militar de Tiro Esportivo	2017	57	150	70
	2018	41	110	50
	2019	59	160	70
	2020	22	52	80
	2021	44	113	50
Centro de Treinamento de Hóquei sobre Grama <sup>b</sup>	2017	10	20	100
	2018	05	10	100
	2019	04	08	2.600
	2020	07	14	70
	2021	20	44	100
Centro de Treinamento de Pentatlo Moderno	2017	24	200	100
	2018	27	206	100
	2019	20	140	100
	2020	00	00	00
	2021	00	00	00
Total	5	457	1.426	6.581
Média	-	91,4 (74,9%)	285,2 (78,2%)	1316,2

<sup>a</sup>Arena Cel Wenceslau Malta (ginásio poliespor(tivo)); <sup>b</sup>Eventos Escolares

Em destaque, os anos de restrições sanitárias.

Fonte: Destacamento Desportivo da Vila Militar, 2021.

**Tabela 2** – Calendário de eventos da Arena Cel Wenceslau Malta, no ano de 2022

DATA	ATIVIDADE	PERMISSIONÁRIO	HORÁRIO	ENTRADA
16 Jan	Campeonato de Jiu-Jitsu	Academia de Jiu-Jitsu Aliados	08 as 19h	Franca
29 e 30 Jan	Rio Summer International Open Jiu-Jitsu	CBJJ	08 as 19h	Franca
05 e 06 Fev	Campeonato Sul-americano	CBJJO	08 as 20h	Franca
12 e 13 Fev	Copa Sul América de Verão	SJJSF	08 as 20h	Franca
19 e 20 Fev	Campeonato Aberto	FJJRio	08 as 19h	Franca
07 a 13 Mar	Pan-americano U20 e U17	CBE	08 as 19h	Franca
19 e 20 Mar	Troféu Brasil 2022/Brasileiro Master CBJJD	FJJD Rio	08 as 20h	Franca
26 e 27 Mar	Pan-americano	SJJSF	08 as 20h	Franca
02 e 03 Abr	Rio Fall International Open Jiu-Jitsu	CBJJ	08 as 19h	Franca
09 e 10 Abr	Campeonato Hélio Gracie	FJJRio	08 as 19h	Franca
16 e 17 Abr	Campeonato Estadual de Jiu-Jitsu	CBJJO	08 as 20h	Franca
30 Abr	Copa Elite	Grupo Elite	08 as 14h	Convite
07 Mai	Copa Elite	Grupo Elite	08 as 14h	Convite
14 e 15 Mai	Sul-Americano de Crianças	CBJJ	08 as 19h	Franca
21 e 22 Mai	Campeonato Brasileiro de Jiu-Jitsu	CBJJO	08 as 20h	Franca
28 e 29 Mai	Campeonato Sul-americano	SJJSF	08 as 20h	Franca

<b>DATA</b>	<b>ATIVIDADE</b>	<b>PERMISSIONÁRIO</b>	<b>HORÁRIO</b>	<b>ENTRADA</b>
11 e 12 Jun	Mundial No-Gi de Jiu-Jitsu	CBJJO	08 as 20h	Franca
18 e 19 Jun	Campeonato Estadual	FJJRio	08 as 19h	Franca
25 e 26 Jun	Master International South America de Jiu-Jitsu	CBJJ	08 as 19h	Franca
02 e 03 Jul	Copa Sul América de Inverno	SJJSF	08 as 20h	Franca
06 a 12 Jul	Congresso dos Jovens	Assembleia de Deus	07 as 22h	Franca
16 e 17 Jul	Mundial de Jiu-Jitsu	CBJJO	08 as 20h	Franca
23 e 24 Jul	World Championship of Martial Arts	CBLAM	08 as 20h	Franca
30 e 31 Jul	Encontro de Jovens	ARS	07 as 22h	Convite
06 e 07 Ago	Campeonato Carioca	FJJRio	08 as 19h	Franca
20 e 21 Ago	Campeonato Brasileiro de Jiu-Jitsu sem Kimono	CBJJ	08 as 19h	Franca
27 e 28 Ago	Brasil Open	SJJSF	08 as 20h	Franca
03 Set	Campeonato Brasileiro de Jiu-Jitsu por Equipes	CBJJ	08 as 19h	Franca
09 a 11 Set	Celebração ARS	ARS	08 as 19h	Franca
17 e 18 Set	Pan-americano Jiu-Jitsu	CBJJO	08 as 20h	Franca
24 e 25 Set	Rio Challenge	SJJSF	08 as 20h	Franca
01 e 02 Out	Campeonato Sul-americano sem Kimono	CBJJ	08 as 19h	Franca
08 e 09 Out	Campeonato Mundial - Jiu-Jitsu Desportivo	FJJ Rio	08 as 20h	Franca
22 e 23 Out	Campeonato Brasileiro No-Gi de Jiu-Jitsu	CBJJO	08 as 20h	Franca
29 e 30 Out	Copa Sul América do Atlântico	SJJSF	08 as 20h	Franca
05 e 06 Nov	Rio BJJ Pro	CBJJ	08 as 19h	Franca
09 a 15 Nov	Congresso CIBE	Assembleia de Deus	07 as 22h	Franca
19 e 20 Nov	Copa Sul América de Equipes	SJJSF	08 as 20h	Franca
26 e 27 Nov	World Cup de Jiu-Jitsu	CBJJO	08 as 20h	Franca
TOTAL: 39 EVENTOS AGENDADOS (Média Mensal: 3,25 eventos/mês)				

reflete a possibilidade de ampliação do seu escopo, com ações de gestão e parcerias externas, considerando-se os elevados custos da modalidade.

A ocupação das instalações do legado olímpico, a cargo do Exército, tem grande significância em relação aos objetivos propostos pela Força Terrestre de apoiar o desenvolvimento do esporte nacional, com um modelo de gestão eficiente, baseado em instrumentos de parceria e Termos de Autorização de Uso, de acordo com a legislação vigente. A taxa de ocupação e a

média de eventos realizados, predominantemente de natureza civil (Tabelas 1 e 2) e com entrada franca, refletem a capacidade e o potencial de utilização, com reflexos diretos na imagem da Força perante a sociedade, por sua expressiva contribuição às entidades esportivas e à sociedade em geral. Os recursos para a manutenção das instalações, recebidos do Governo Federal, são necessários e permitem a eficiência e plena disponibilidade para as atividades a que se destinam, mantendo o foco na sua finalidade. A criação do Destacamento Desportivo da Vila Militar

possibilitou o emprego de uma força de trabalho diretamente dedicada à gestão do legado e do controle patrimonial, permitindo a continuidade da ocupação ao longo do tempo. Os dados levantados no estudo corroboram o potencial e a capacidade disponível para a realização de eventos esportivos e de inclusão social através do desporto, em instalações de nível olímpico, alinhados com as diretrizes do desporto nacional.

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

Um dos pontos fortes do estudo foi apresentar levantamentos históricos do contexto dos grandes eventos esportivos que tiveram lugar no Brasil e reunir dados de utilização das instalações que compõem o legado tangível dos grandes eventos sob a jurisdição do EB.

Uma limitação do estudo foi que não foram feitas análises estatísticas descritivas nem inferenciais, todavia, considera-se que a relevância do estudo permanece considerando-se que os resultados da presente investigação podem significar um ponto de partida para futuros estudos no tema.

#### **Conclusão**

O presente estudo buscou identificar a motivação e qual o retorno esperado do envolvimento das Forças Armadas nos grandes eventos esportivos que tiveram lugar entre 2011 e 2016, particularmente o EB e apresentar as ações para o gerenciamento do legado desses eventos e apresentar dados de gestão registrados dos anos 2017 até 2021. A taxa de utilização das instalações foi, em média, de 75%. Considerada elevada.

A complexidade inerente à realização dos grandes eventos esportivos que tiveram lugar no Brasil desde 2011 resultou em um legado material e imaterial para a nação e para o EB, o que de pronto caracterizou um desafio pós-jogos para a execução de uma gestão eficiente das instalações e dos grandiosos complexos esportivos destinados a competições de nível internacional. A administração eficiente de tais instalações trata-se de resposta à sociedade, em função da vultosa gama de recursos destinados para esse fim. Nesse sentido, foram identificadas e analisadas as diretrizes, ações, planos e normas estabelecidos no âmbito do

Exército, que determinaram a sua participação naqueles eventos e a consequente administração do legado recebido, que permaneceu sob sua responsabilidade, verificando sua eficiência e eficácia ao longo do tempo. A gestão do legado no pós-JO foi preconizada sob um modelo de gestão compartilhada e de parâmetros envolvidos em sua utilização. O custeio e manutenção das instalações olímpicas em área militar, foram delineados sob um modelo autossustentável, isto é, sem ônus para a Instituição, condição estabelecida pela Força.

As instalações do legado em área militar, gerenciadas pelo Exército, apresentaram um elevado grau de qualidade e eficiência em sua gestão, com uma variada gama de atividades desenvolvidas e demonstram sua vocação para a excelência esportiva, com um potencial de crescimento e ampliação, desde o alto rendimento até a iniciação esportiva e projetos sociais.

Outros estudos devem ser conduzidos, que contemplem análises descritivas e inferenciais para melhor esclarecer as questões relacionadas à gestão do legado tanto no EB quanto sob outras jurisdições.

#### *Agradecimentos*

Agradecimentos ao Comandante do Destacamento Desportivo da Vila Militar, Cel Marcelo Colletes e ao Cel Paulo Roberto Barros, Gerente da Arena Cel Wenceslau Malta, pelo apoio na coleta dos dados de utilização das instalações do legado.

#### *Declaração de conflito de interesses*

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

#### *Declaração de financiamento*

Não houve financiamento recebido para a pesquisa.

#### **Referências**

1. Brasil. Ministério da Defesa. *A Participação do Exército na Segurança dos Grandes Eventos, O Legado. Julho de 2007 a setembro de 2016*. Ministério da Defesa, Exército Brasileiro, Comando de Operações Terrestres, Grandes Eventos. 1ª Ed., 2018. 181 p. Disponível em: <http://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/1/1130>. Acessado em: 10/12/2021.

2. International Olympic Committee. *Report of the 2016 IOC Evaluation Commission, 2007*. [Online] Disponível em: [https://stillmed.olympic.org/media/Document%20Library/OlympicOrg/IOC/Olympic\\_Games/Olympic\\_Games\\_Candidature\\_Process/Past\\_Candidature\\_Processes/2016\\_Host\\_City\\_Election/EN\\_2016\\_Evaluation\\_Commission\\_report.pdf](https://stillmed.olympic.org/media/Document%20Library/OlympicOrg/IOC/Olympic_Games/Olympic_Games_Candidature_Process/Past_Candidature_Processes/2016_Host_City_Election/EN_2016_Evaluation_Commission_report.pdf), pp. 45-62. Acessado em 10/12/2021.
3. Visacro, A. Brazilian Organization for Combating Terrorism during the Rio 2016 Olympic Games and Paralympic Games. *Military Review*, September-October 2017, pp. 94-104.
4. Brasil. *Lei nº 12.593, de 18 de janeiro de 2012*. Institui o Plano Plurianual da União para o período de 2012 a 2015. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12593.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12593.htm). Acesso em 25/08/2020.
5. Brasil. *Sistema Integrado de Planejamento e Gestão (SIOP)*. Sistema Integrado de Planejamento e Gestão (SIOP). Disponível em: [https://www1.siop.planejamento.gov.br/siopdoc/doku.php/aceso\\_publico:dados\\_abertos](https://www1.siop.planejamento.gov.br/siopdoc/doku.php/aceso_publico:dados_abertos) [Accessed 10th December 2021].
6. Creswell, J. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e mistos*. Porto Alegre: Artmed, 2007. 2ª edição. 264 p.
7. Nobrega, L. F. M., Cirilo, S. & Mataruna-dos-Santos, L. J. Managing the legacy of the Military World Games Rio 2011: Benchmarking of mega events. 8th International Sport Business Symposium Abstracts. *Legacy Papers*. Rio de Janeiro, 2016: 55-57. [Online]. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/303824028\\_Managing\\_the\\_legacy\\_of\\_the\\_Military\\_World\\_Games\\_Rio\\_2011\\_Benchmarking\\_of\\_mega\\_events](https://www.researchgate.net/publication/303824028_Managing_the_legacy_of_the_Military_World_Games_Rio_2011_Benchmarking_of_mega_events). Acessado em 26/08/2020.
8. International Olympic Committee. *Legacy Strategic Approach: Moving Forward Executive Summary*. 2017. International Olympic Committee (IOC) [Online] [https://www.olympic.org/~/\\_media/Document%20Library/OlympicOrg/Documents/Olympic-Legacy/IOC\\_Legacy\\_Strategy\\_Full\\_version.pdf?la=en](https://www.olympic.org/~/_media/Document%20Library/OlympicOrg/Documents/Olympic-Legacy/IOC_Legacy_Strategy_Full_version.pdf?la=en). Acesso em 20/08/2020.
9. Brasil. Ministério da Defesa. Comando do Exército. Diretriz do Comandante do Exército de 2019. Exército Brasileiro. Brasília – DF. Disponível em: <https://www.eb.mil.br/documents/10138/9474894/DIRETRIZ+DO+COMANDANTE+DO+EX%C3%89RCITO+2019+OTIMIZADO.pdf/eca42421-8af4-ddfa-e94a-0572f280c37b>. Acessado em: 13/12/2021.
10. Toledo RM, Grix J, Bega MTS. Megaeventos esportivos e seus legados: uma análise dos efeitos institucionais da eleição do Brasil como país-sede. *Revista de Sociologia e Política*. 2015;23: 21–44. <https://doi.org/10.1590/1678-987315235602>.
11. Bouckaert G, Peters B G, Verhoest, K. *The Coordination of Public Sector Organizations: Shifting Patterns of Public Management*. 2010a ed. Houndmills, Basingstoke, Hampshire; New York, NY: Palgrave MacMillan; 2010.
12. Brasil. Ministério da Justiça. Ministério da Defesa. Ministério do Esporte. *Planejamento Estratégico de Segurança Pública e de Defesa para a Copa do Mundo FIFA Brasil 2014*. República Federativa do Brasil, fevereiro 2013. [Online] Disponível em: <https://docplayer.com.br/8821138-Planejamento-estrategico-de-seguranca-publica-e-de-defesa-para-a-copa-do-mundo-fifa-brasil-2014-fevereiro-de2013-o-brasil-inteiro-jogando-junto.html>. Acesso em 25/08/2020.
13. Brasil. *Relatório de Gestão do Exercício de 2014*. Ministério da Justiça. Secretaria Extraordinária de Segurança para Grandes Eventos. Brasília, 2015. [Online] Disponível em: [https://www.justica.gov.br/Acesso/auditorias/arquivos\\_auditoria/secretaria-de-grandes-eventos-seges/relatoriogestao-2014-sesge.pdf](https://www.justica.gov.br/Acesso/auditorias/arquivos_auditoria/secretaria-de-grandes-eventos-seges/relatoriogestao-2014-sesge.pdf). Acesso em 25/08/2020.
14. Brasil. *Lei nº 12.396, de 21 de março de 2011*. Ratifica o Protocolo de Intenções firmado entre a União, o Estado do Rio de Janeiro e o Município do Rio de Janeiro, com a finalidade de constituir consórcio público, denominado Autoridade Pública Olímpica - APO. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/l12396.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12396.htm). Acessada em; 13/12/2021.
15. Brasil, Exército Brasileiro. *Portaria Nº 233-EME, de 21 de junho de 2016*. Aprova o Corpo do Plano de Gestão do Legado dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016 (JO 2016), e o respectivo Anexo “A” –

Cronograma de Atividades, para o Exército Brasileiro. Separata ao Boletim do Exército Nº 25/2016. Disponível em: <http://www.eb.mil.br/-/legado-dos-jogos-olimpicos-e-paralimpicos-rio-2016>. Acessado em: 13/12/2021.

16. Brasil. *Portaria Interministerial nº 507, de 24 de novembro de 2011. Estabelece normas para execução do disposto no Decreto no 6.170, de 25 de julho de 2007, que dispõe sobre as normas relativas às transferências de recursos da União mediante convênios e contratos de repasse, revoga a Portaria Interministerial nº 127/MP/MF/CGU, de 29 de maio de 2008 e dá outras providências.* Disponível em: <http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?idAto=36800&visao=anotado>. Acessado em: 13/12/2021.
17. Weber M. *The Protestant ethic and the spirit of capitalism*. New York, NY: Dover Publications; 1958.
18. Secchi L. Modelos organizacionais e reformas da administração pública. *Revista de Administração Pública*. 2009;43: 347–369. <https://doi.org/10.1590/S0034-76122009000200004>.
19. Brasil. *Exército Brasileiro. Missão e Visão de Futuro. 2020*. [Online] Disponível em: <http://www.eb.mil.br/missao-e-visao-de-futuro#:~:text=%E2%80%93Contribuir%20para%20a%20garantia%20da,em%20permanente%20estado%20de%20prontid%C3%A3o>. Acessado em: 27/08/2020.



Artigo Original

Original Article

## Efeitos de um programa de exercício físico sobre a aptidão física relacionada à saúde em mulheres com diabetes tipo 2: um estudo experimental

### *Effects of an Exercise Program on Health-Related Physical Fitness in Women with Type 2 Diabetes: An Experimental Study*

Ricardo Azevedo Cavalcanti Aragão<sup>§1,2</sup>; Anthony Rodrigues de Vasconcelos<sup>1,2</sup>; Maria Elizabeth Queiroz Holanda do Nascimento<sup>1,2</sup>; Jonathan Nicolas dos Santos Ribeiro<sup>1,2,3</sup> MSc; Keyla Brandão Costa<sup>1,2</sup> PhD; Denise Maria Martins Vancea<sup>1,2,3</sup> PhD

Recebido em: 19 de outubro de 2021. Aceito em: 23 de novembro de 2021.

Publicado online em: 09 de janeiro de 2022.

DOI: 10.37310/ref.v90i4.2809

#### Resumo

**Introdução:** Níveis adequados de aptidão física promovem benefícios à saúde e contribuem para a prevenção da diabetes evitando seu desenvolvimento ou agravamento de complicações e, também, a manutenção e melhora da capacidade funcional, inclusive na população diabética da diabetes.

**Objetivo:** Avaliar os efeitos de quatro meses de um programa de treinamento físico sobre a aptidão física relacionada à saúde e sobre a glicemia de mulheres diabéticas do tipo 2.

**Métodos:** Estudo de correlação. Amostra foi não probabilística por conveniência. Participaram oito mulheres com DM2, com média de idade de  $62,8 \pm 10,2$  anos de idade. O programa de treinamento consistiu em exercícios aeróbicos (dança), flexibilidade e exercícios de força. A intervenção teve duração de quatro meses e os componentes da aptidão física (flexibilidade, força, composição corporal e aptidão cardiorrespiratória) foram avaliados antes e após a intervenção; a monitorização da glicemia foi realizada antes e após cada sessão de treino.

**Resultados:** As variáveis que apresentaram resultados estatisticamente significativos foram glicemia capilar (Pré-intervenção =  $157,2 \pm 29,2$  mg/dL vs Pós-intervenção =  $117,1 \pm 19,5$  mg/dL;  $p=0,01$ ) e força do membro superior direito (Pré-intervenção =  $18,2 \pm 4,0$  kgf vs Pós-intervenção =  $18,7 \pm 4,1$  kgf;  $p=0,03$ ). Houve correlação significativa de flexibilidade do quadril (FQ) com glicemia capilar ( $r=-0,90$ ;  $p=0,001$ ).

**Conclusão:** A correlação de FQ com glicemia capilar indica que o controle glicêmico pode ter atenuado o processo de glicação, o qual interferiu positivamente nos níveis de flexibilidade.

**Palavras-chave:** aptidão física, exercício físico, diabetes mellitus tipo 2, glicemia.

#### Pontos Chave

- A intervenção promoveu melhora significativa na glicemia capilar.
- Houve aumento de força no membro superior direito.
- Houve correlação significativa de flexibilidade do quadril (FQ) com glicemia capilar.

<sup>§</sup>Autor correspondente: Ricardo Azevedo Cavalcanti Aragão – e-mail: [ricardoaragao2412@hotmail.com](mailto:ricardoaragao2412@hotmail.com)

Afiliações: <sup>1</sup>Escola Superior de Educação Física, Universidade de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil; <sup>2</sup>Grupo de Pesquisa Exercício Físico e Doenças Crônicas Não Transmissíveis; <sup>3</sup>Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil.

### Abstract

**Introduction:** Adequate levels of physical fitness provide health benefits and promote the prevention, maintenance, and improvement of functional capacity, including in the diabetic population, avoiding the emergence, or worsening of diabetes complications.

**Objective:** To evaluate the effects of a four-month exercise training program on health-related physical fitness and blood glucose levels in type 2 diabetic women.

**Methods:** Correlation study. Sample was non-probabilistic for convenience. Eight women with DM2 participated, with an average age of  $62.8 \pm 10.2$ . The training program consisted of aerobic exercises (dance), flexibility and strength exercises. The intervention lasted four months and the physical fitness components (flexibility, strength, body composition and cardiorespiratory fitness), which were assessed before and after the intervention; blood glucose monitoring was performed before and after each training session.

**Results:** The variables that presented statistically significant results were capillary blood glucose (*Pre-intervention* =  $157.2 \pm 29.2$  mg/dL vs *Post-intervention* =  $117.1 \pm 19.5$  mg/dL;  $p = 0.01$ ) and strength of right upper limb (*Pre-intervention* =  $18.2 \pm 4.0$  kgf vs *Post-intervention* =  $18.7 \pm 4.1$  kgf;  $p = 0.03$ ). There was a significant correlation between hip flexibility (HF) and capillary blood glucose ( $r = -0.90$ ;  $p = 0.001$ ).

**Conclusion:** The correlation of HF with capillary blood glucose indicates that glycemic control may have attenuated the glycation process, which positively interfered with flexibility levels.

**Keywords:** physical fitness, exercise, diabetes mellitus, type 2, blood glucose.

#### Key Points

- The intervention promoted a significant improvement in capillary blood glucose.
- There was an increase in strength in the right upper limb.
- There was a significant correlation between hip flexibility and capillary blood glucose.

## Efeitos de um programa de exercício físico sobre a aptidão física relacionada à saúde em mulheres com diabetes tipo 2: um estudo experimental

### Introdução

O diabetes mellitus (DM) consiste em um distúrbio metabólico caracterizado por hiperglicemia persistente, decorrente de deficiência na produção de insulina, na ação ou produção deste hormônio, ou em ambos os mecanismos, podendo ocasionar complicações a longo prazo(1).

Para evitar o surgimento ou agravamento dessas complicações, assim como promover o controle do diabetes, deve-se priorizar uma mudança no estilo de vida com a prática de exercício físico, diminuição de hábitos sedentários, associado a uma dieta saudável e equilibrada, uso da medicação e constante apoio psicossocial(2,3).

Especificamente para o DM, a prática regular de exercícios físicos exerce influência significativa no controle dessa patologia, em razão de seus vários efeitos

benéficos sobre o controle metabólico, melhora da captação da glicose, aumento da sensibilidade à ação da insulina, redução da glicemia capilar, glicemia de jejum e hemoglobina glicada(4).

Maiores níveis de aptidão física induzida pelo exercício físico fornecem benefícios adicionais à saúde e estão associados a um menor risco de mortalidade por todas as causas em adultos ao longo da vida(5,6). O Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACMS), elenca em suas diretrizes os componentes da aptidão física relacionada à saúde que são, a composição corporal, força (aptidão muscular), flexibilidade e aptidão cardiorrespiratória(5).

O fortalecimento desses componentes da aptidão física também é de extrema importância para a mulher idosa, visto que há grande associação do Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2) com o avanço da idade(1).

Esses componentes estão diretamente associados à sua independência, melhora da fragilidade, autonomia na execução de suas atividades da vida diária e seu bem-estar funcional(7,8).

Diversos fatores influenciam negativamente o estado de saúde de mulheres com mais de 40 anos, entre eles problemas relacionados a má distribuição de gordura corpórea, alterações metabólicas, doenças musculoesqueléticas e neuromusculares, que vêm sendo relacionadas à idade e ao sexo do indivíduo(9,10). O aumento da vulnerabilidade feminina durante o processo de envelhecimento, os problemas de saúde relacionados a mudanças nas aptidões físicas, bem como o predomínio de idosos do sexo feminino na população, justificam a importância de pesquisas neste grupo(11).

A literatura existente é consistente em apresentar os benefícios do exercício físico para o controle do diabetes(12-14), todavia, são escassos estudos que tenham investigado a relação de componentes da aptidão física com as taxas glicêmicas, identificando quais desses componentes têm melhor correlação com o controle glicêmico.

O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos de quatro meses de um programa de treinamento físico sobre a aptidão física relacionada à saúde e sobre a glicemia de mulheres diabéticas do tipo 2. Além disso, foi objetivo identificar qual componente da aptidão física apresentaria maior correlação com as taxas glicêmicas das pacientes.

## **Métodos**

### *Desenho de estudo e amostra*

Estudo experimental, com amostra não probabilística por conveniência. Do qual participaram oito mulheres com diabetes tipo 2, integrantes do Doce Vida - Programa de Exercício Supervisionado para Diabéticos da Escola Superior de Educação Física (ESEF) da Universidade de Pernambuco (UPE). Os critérios de inclusão foram: ser diabética tipo 2, ter praticado no mínimo quatro meses do protocolo de

treinamento do programa e ter a frequência de participação de 75%. Os critérios de exclusão foram: ter diabetes tipo 1 e possuir algum problema osteomioarticular que pudesse ser prejudicado com a prática de exercício físico.

### *Aspectos éticos*

Esta pesquisa faz parte de um projeto maior intitulado “*Efeito do treinamento aeróbio, treinamento resistido e treinamento combinado sobre a composição corporal e o controle metabólico de diabéticos tipo 2*”, que foi aprovado pelo Comitê de Ética da UPE-CEP/UPE 007/09.

### *Variáveis de estudo*

Para o presente estudo adotou-se como componentes da aptidão física relacionada à saúde as seguintes variáveis: força, flexibilidade, composição corporal e aptidão cardiorrespiratória. As variáveis desfecho foram os componentes da aptidão física relacionada à saúde (força, flexibilidade, composição corporal) e as taxas glicêmicas. A variável de exposição foi a intervenção (quatro meses de um programa de treinamento físico).

### *Força*

A valência física força foi avaliada utilizando-se o Dinamômetro Manual Eletrônico (Marca Camry®, modelo EH 101 digital). Quanto ao posicionamento do avaliado, a Sociedade Americana de Terapeutas da Mão (ASHT) recomenda a utilização do dinamômetro na segunda posição em relação ao dinamômetro Jamar®, que foi utilizado de maneira adaptada da seguinte forma: os sujeitos permaneceram em pé, com a coluna ereta, o ombro posicionado em adução e rotação neutra, o cotovelo flexionado a 90°, com antebraço em meia pronação e punho neutro, podendo movimentá-lo até 30° graus de extensão. O braço foi mantido suspenso no ar com a mão posicionada no dinamômetro, que foi sustentado pelo avaliador(16).

### *Flexibilidade*

Para avaliar a flexibilidade foi utilizado um flexímetro digital, Tera Flex® 1.8 da

Tera Science. Utilizando-se de vestimentas leves e pés descalços, a diabética posicionou-se em pé, com os braços estendidos, dedos entrelaçados sobre a nuca. Os membros inferiores unidos com os joelhos estendidos e pés voltados para frente paralelamente. A cinta elástica do flexímetro posicionada logo abaixo da axila direita, na linha supra mamilar. Com o flexímetro zerado executou-se a flexão do tronco. A mobilidade máxima, do movimento articular lombar, foi registrada em graus, sendo realizado dois movimentos e computado o de maior amplitude. É importante observar a interferência do quadril neste movimento. Deve-se computar o grau de flexibilidade antes que a flexão de quadril seja incluída no movimento(17).

#### *Composição corporal*

Foram tomadas as medidas antropométricas necessárias para se avaliar a composição corporal por meio do cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC). O peso corporal foi mensurado em uma balança digital da marca Geratherm® com capacidade máxima de 150 kg com o indivíduo vestindo roupas leves, sem sapatos e meias. A altura foi mensurada em um estadiômetro de parede da marca Sanny®, com a participante também sem sapatos e meias. O IMC (kg/m<sup>2</sup>) foi calculado pelo peso corporal (kg) dividido pela estatura ao quadrado em metros(18).

#### *Aptidão Cardiorrespiratória*

Para avaliar a aptidão cardiorrespiratória foi realizado o Teste da Milha, que consiste em caminhar rapidamente 1.609 metros e pode ser utilizado por pessoas sedentárias ou idosas, de ambos os sexos(19,20). O teste foi realizado na pista de atletismo da ESEF/UPE, no período matutino com supervisão do pesquisador. Ao sinal do mesmo, as diabéticas caminharam na melhor velocidade possível, o percurso previamente estabelecido de 1.609 metros. Ao término do teste, foi mensurada a Frequência Cardíaca (FC) em um período de 15 segundos e multiplicado por 4 (1 minuto), e verificado no cronômetro o tempo total (T) gasto para completar a

prova. As diabéticas também foram orientadas a percorrerem a distância predeterminada em um ritmo constante. Para o cálculo do VO<sub>2</sub>máx (ml/kg/min -1) foi adotada a equação baseada no T despendido em minutos:

$$VO_2máx = 132,853 - (0,1692 \times \text{peso}) - (0,3877 \times \text{idade}) + (6,3150 \times \text{sexo}) - (3,2649 \times \text{tempo}) - (0,1565 \times \text{FC})$$

Onde: Peso (kg); Idade (anos); Sexo (0 para feminino e 1 para masculino); Tempo (minutos e centésimos de minuto); VO<sub>2</sub>máx (ml/kg/min -1) e FC (batimentos por minutos ao final do teste).

Para Kline et al.(19), o teste da milha mostra-se válido, seguro, administrável e de pouco desconforto ao avaliado.

#### *Taxa glicêmica*

A taxa glicêmica foi avaliada por meio do exame glicemia capilar, que foi realizada sempre nos dedos mínimo ou anelar, descartada a primeira gota de sangue, sendo utilizada a segunda gota(15). Utilizou-se o glicosímetro da marca G-Tech® do modelo Free Lite. O exame de glicemia foi realizado antes e após cada sessão do treinamento para posterior cálculo da média. O material infectante (luvas, lancetas, fitas e papel toalha) utilizado para coleta foi depositado em uma caixa específica de material hospitalar.

#### *Intervenção*

O programa de exercício físico utilizado foi o preconizado no protocolo de treinamento do projeto Doce Vida(21), que estabelece três sessões de treinamento por semana, no período matutino, e o estudo teve a duração de quatro meses.

A sessão de treinamento foi dividida em três partes: 1) Aquecimento (10 minutos), em que foram realizados exercícios de dança e alongamento; 2) Parte principal (40 minutos), quando foi realizado um protocolo de treinamento de força; e 3) Resfriamento (10 minutos), que consistiu em atividades de alongamento, relaxamento e trabalho de consciência corporal.

O protocolo de força foi dividido em exercícios alternados por segmento, compostos por 02 séries entre 10-20 repetições com 1' de intervalo. Além

desses, exercícios com caráter proprioceptivo e agilidade também foram contemplados. Para os exercícios de força, foi utilizada a flexão no Smith (aparelho para exercício do músculo peitoral); *leg press* 45 (aparelho para exercício de extensão de coxa); remada com triângulo (exercício para os músculos latíssimo do dorso e romboides); remada alta (exercício para os músculos do ombro), abdominal em banco inclinado (exercícios para os músculos do abdômen) e Stiff (aparelho para exercício dos músculos eretores da coluna).

Para determinação da intensidade do treinamento de força, utilizou-se o sistema de séries até a falha concêntrica momentânea, que consistiu em realizar as repetições até a exaustão, ou seja, realizar uma série até que o aluno seja incapaz de realizar mais uma repetição com a técnica “correta” do exercício físico(22). Foram utilizados, para execução dos exercícios resistidos, máquinas da marca New Fit Equipment®.

#### *Procedimento de coleta de dados*

A coleta de dados foi realizada no Laboratório de Biodinâmica da Escola Superior de Educação Física/ESEF-UPE, onde as avaliações da aptidão física relacionada à saúde e da glicemia capilar foram realizadas antes e após a intervenção de quatro meses do treinamento físico (entre março/2019 e julho/2019).

#### *Análise estatística*

Para comparar os resultados pré e pós-intervenção utilizou-se o teste de Correlação de Spearman para amostras pareadas. A correlação foi classificada da seguinte forma:  $r < 0,50$  (ou  $-0,50$ ) – correlação direta (ou inversa) baixa;  $r = 0,50$  a  $0,70$  ( $-0,50$  a  $-0,70$ ) – correlação direta (ou inversa) moderada;  $r = 0,70$  a  $0,90$  ( $-0,70$  a  $-0,90$ ) – correlação direta (ou inversa) forte e  $r = 0,90$  a  $1,00$  ( $-0,90$  a  $-1,00$ ) – correlação direta (ou inversa) muito forte(23). Adotou-se o nível de significância de  $p \leq 0,05$ . Foi utilizado o

programa SPSS 17.0 para o tratamento dos dados.

## Resultados

A caracterização da amostra apresenta-se na Tabela 1. Participaram da amostra oito mulheres com diabetes tipo 2, média de idade de 62,8 ( $\pm 10,2$ ) anos.

**Tabela 1** – Caracterização da amostra (n=8)

<b>Características</b>	
	<b>Média±DP</b>
Idade	62,8 ± 10,2
IMC	27,4 ± 4,6
Tempo diagnóstico	17,8 ± 13,2
	<b>Descrição</b>
Medicação	Hipoglicemiante oral: 7 ; Insulina: 2
Complicação crônica	Retinopatia: 1 Hipertensão: 2 Cardiopatia: 1 Dislipidemia: 2 Nenhuma: 2

DP: desvio padrão.

A Tabela 2 apresenta os resultados da análise de comparação das médias das variáveis nos momentos pré e pós-intervenção. As variáveis que apresentaram resultados estatisticamente significativos foram glicemia capilar (Pré-intervenção = 157,2±29,2 mg/dL vs Pós-intervenção = 117,1±19,5 mg/dL  $p=0,01$ ) e força do membro superior direito (Pré-intervenção = 18,2±4,0 kgf vs Pós-intervenção = 18,7±4,1 kgf  $p=0,03$ ).

Os valores pós-intervenção das variáveis da aptidão física relacionada à saúde com a glicemia pós, mostraram correlação significativa com a flexibilidade ( $r=-0,90$ ) (Tabela 3), indicando um melhor grau de associação entre essas duas variáveis, bem como valor estatisticamente significativo ( $p=0,001$ ). Tal correlação foi inversa (ou indireta ou negativa), indicando que a associação foi inversamente proporcional, ou seja, houve uma diminuição da glicemia e um aumento nos níveis de flexibilidade.

**Tabela 2** – Resultados da comparação das médias das variáveis nos momentos pré e pós-intervenção (n=8)

Variáveis	Pré	Pós	P
	Média±DP	Média±DP	
GC	157,2 ± 29,2	117,1 ± 19,5	<b>0,01</b>
FQ	97,3 ± 10,5	100,8 ± 11,1	0,23
VO <sub>2</sub> máx	20,3 ± 8,9	23,6 ± 8,4	0,12
IMC	27,4 ± 4,6	27,3 ± 4,8	0,22
Força MSD	18,2 ± 4,0	18,7 ± 4,1	<b>0,03</b>
Força MSE	21,3 ± 5,2	20,6 ± 5,2	0,14

**Pré:** momento pré-intervenção. **Pós:** momento pós-intervenção. **GC:** glicemia capilar; **FQ:** flexibilidade de quadril; **VO<sub>2</sub>máx:** volume máximo de oxigênio; **IMC:** Índice de Massa Corporal; **MSD:** membro superior direito; **MSE:** membro superior esquerdo; **P:** *p*-valor resultante da análise de correlação de Spearman para amostras pareadas.

**Tabela 3** – Correlação dos valores das variáveis pós-intervenção em relação à Glicemia Capilar (n=8)

Variáveis	r	Correlação	P
FQ	-0,90	Correlação Inversa Forte	<b>0,001</b>
VO <sub>2</sub> máx	-0,47	Correlação Inversa Moderada	0,23
IMC	0,14	Correlação Direta Fraca	0,73
Força MSD	-0,33	Correlação Inversa Fraca	0,41
Força MSE	-0,27	Correlação Inversa Fraca	0,50

**GC:** glicemia capilar; **FQ:** flexibilidade de quadril; **VO<sub>2</sub>máx:** volume máximo de oxigênio; **IMC:** Índice de Massa Corporal; **MSD:** Membro Superior Direito; **MSE:** Membro Superior Esquerdo; **r:** Coeficiente de correlação; **P:** Valor de *p*.

## Discussão

Os principais achados foram que houve uma diminuição na média da glicemia capilar pós-intervenção comparado com a média do momento pré-intervenção. Essa diminuição indicou controle melhor dos sintomas da diabetes por meio do exercício físico(24). Esses resultados podem ser explicados porque durante o exercício físico, a captação de glicose nos músculos aumenta notavelmente, reduzindo os níveis de glicose sanguínea (efeito hipoglicêmico), por otimizar a captação de glicose para o meio intracelular, independentemente do aumento da secreção da insulina pelo pâncreas(25). Esse processo ocorre durante a contração muscular, que estimula a ativação da AMPK, enzima chave para a captação de glicose, por meio da maior translocação do GLUT-4 para a membrana e favorecendo, desta forma, o controle glicêmico de DM2(25-29).

A participação em exercícios regulares também pode impedir ou pelo menos atrasar a transição para DM2 em indivíduos com pré-diabetes que tenham alto risco de desenvolvimento de DM, além de retardar o surgimento de complicações do diabetes como a retinopatia, neuropatia autonômica e periférica e Acidente Vascular Encefálico (AVE)(5,30). Segundo a própria diretriz do ACSM, maiores níveis de atividade e/ou aptidão física estão associados a taxas de incidência menores de DM2, Síndrome Metabólica e outras Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), além de diminuir a incidência de lesões osteomioarticulares(5).

Um recente estudo de metanálise concluiu que o exercício combinado – aeróbico e resistido, pode contribuir para o controle da glicemia em pessoas com DM2(31). Os pesquisadores evidenciaram uma redução de 40% na concentração de hemoglobina glicada (HbA1c), no grupo que realizou exercícios combinados em

comparação ao grupo que não fez exercício. Essa redução de HbA1c é importantíssima no manejo e controle da diabetes, visto que para cada 1% de aumento na sua concentração, representa um risco aumentado de 14% para infarto do miocárdio e um risco aumentado de 37% para complicações microvasculares(32).

A análise dos resultados, do nosso estudo, também apresentou um aumento da força do membro superior direito das participantes da amostra. O treinamento força (TF) é a estratégia mais eficaz para melhorar a força, o tamanho e a qualidade muscular bem como a saúde metabólica em DM2(33).

No que se refere à intensidade do TF, Fatone et al.(34) conduziu um programa de exercícios físicos para pessoas com DM2, que consistia em duas sessões semanais de exercícios aeróbios e resistidos, de moderada a alta intensidade. O protocolo promoveu, ao final de 12 meses, mudanças significativas na HbA1c, no consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$ máx) e força muscular, e promoveu melhor captação de glicose no músculo esquelético. Os estudos supracitados corroboram com o achado no aumento da força da presente pesquisa, apesar da medida do nosso estudo ter sido a glicemia capilar e não a hemoglobina glicada, sabe-se a mesma apresenta a média da glicemia nos últimos quatro meses, refletindo no controle glicêmico(1).

Em relação aos componentes da aptidão física relacionada à saúde e suas correlações com a glicemia, após a análise dos resultados, verificou-se que, apenas a flexibilidade apresentou melhor correlação, evidenciando assim que, para esta amostra, quanto melhor o controle glicêmico, melhor a flexibilidade. Embora tais resultados devem ser considerados com cautela devido ao tamanho amostral reduzido do presente estudo, a literatura mostra que exercícios de flexibilidade são importantes para idosos com diabetes, sendo que a mobilidade articular limitada é frequentemente presente nessa população, resultado em parte da formação de produtos finais de glicação avançada, fazendo com que a cartilagem e o colágeno aderem à articulação, impedindo a

mobilidade articular, o que ocorre também durante o envelhecimento normal e são acelerados pela diabetes(35).

Um recente estudo de revisão realizado por Marques e Brito(36), concluiu que existe uma forte associação entre manifestações patológicas musculoesqueléticas e o DM, e que ocorrem mais frequentemente na mão e no ombro. Um exemplo destas patologias é capsulite adesiva (CA) do ombro, também conhecida como “ombro congelado”, que se apresenta como uma restrição quase completa da mobilidade dessa articulação(37). No estudo de metanálise conduzido por Zreik et al.(38), foi demonstrada uma média geral de prevalência de CA de 13,4% em pessoas com diabetes. Por outro lado, a prevalência média de diabetes em uma população com CA foi 30%. Além disso, foi mostrado também que pacientes diabéticos têm cinco vezes mais chances de desenvolver CA em comparação a não diabéticos.

A ocorrência de CA em diabéticos deve ser considerada com toda a atenção, pois, há evidências que diabéticos com “ombro congelado” têm maior prevalência de infarto do miocárdio e de neuropatia autonômica(38). Esse processo impede diretamente o aumento nos níveis de flexibilidade e, portanto, quando as diabéticas estão descompensadas, ou seja, com hiperglicemia prolongada, apresentam uma dificuldade de melhorar/aumentar tais níveis.

No presente estudo os resultados mostraram forte correlação da flexibilidade com a glicemia, significa que no período de quatro meses de intervenção, as diabéticas estavam com seus sintomas sob controle, indicando a eficácia do programa de exercício físico sistematizado. Nesse contexto, pode-se sugerir que a prática de exercício físico apresentada pode ser recomendada e prescrita para mulheres idosas com diabetes como parte integrante do tratamento com vistas a melhorar do controle glicêmico e os parâmetros gerais de saúde. Outros estudos experimentais, com tamanho amostral maior e população diabética diversificada quanto a faixas etárias e sexo, devem ser conduzidos a fim

de clarificar os métodos de treinamento que apresentem mais benefícios e se mostrem mais eficazes para se controlar os sintomas da diabetes nos pacientes. Além disso, deve-se considerar que pode haver recomendações específicas e precauções de acordo com o tipo de diabetes, idade e presença de complicações de saúde relacionadas ao diabetes. As recomendações devem ser adaptadas para atender às necessidades específicas de cada indivíduo(39).

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

Quanto aos pontos fortes, trata-se de um estudo crônico que avaliou a glicemia capilar sempre nos momentos pré e pós-intervenção; São escassos os estudos que avaliaram todos os componentes da aptidão física relacionada à saúde em pessoas com diabetes tipo 2.

No que se refere às limitações, pontua-se que o tamanho da amostra foi pequeno, necessitando assim de estudos futuros com tamanho amostral maior. Face às limitações da amostra, que foi composta apenas por mulheres com diabetes tipo 2, e média de idade de 62,8 anos, os resultados não podem ser generalizados para mulheres de outras faixas etárias.

Além disso, não foi designado um grupo controle para comparação dos resultados. Apesar disso, consideram-se relevantes os benefícios clínicos observados, resultantes da intervenção aplicada.

#### **Conclusão**

O objetivo desta pesquisa foi avaliar, por meio de uma análise de correlação, os efeitos programa de treinamento físico sobre a aptidão física relacionada à saúde e sobre a glicemia de mulheres diabéticas do tipo 2.

O componente da aptidão física que apresentou uma melhor correlação com o controle glicêmico de mulheres com diabetes tipo 2 foi a flexibilidade. Conclui-se que o controle glicêmico pode ter atenuado o processo de glicação, o qual interferiu positivamente nos níveis de flexibilidade.

#### *Declaração de conflito de interesses*

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

#### *Declaração de financiamento*

Não houve financiamento para a presente pesquisa.

#### **Referências**

1. Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD). *Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes - 2017/2018*. São Paulo, Brasil: Editora Clannad; 2017-2018. Available: <https://diabetes.org.br/e-book/diretrizes-da-sociedade-brasileira-de-diabetes-2017-2018/> [Accessed 29th December 2021].
2. Zeitler P, Arslanian S, Fu J, Pinhas-Hamiel O, Reinehr T, Tandon N, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Type 2 diabetes mellitus in youth. *Pediatric Diabetes*. 2018;19: 28–46. <https://doi.org/10.1111/peri.12719>.
3. Vancea DMM, Vancea JN, Pires MIF, Reis MA, Moura RB, Dib SA. Efeito da frequência do exercício físico no controle glicêmico e composição corporal de diabéticos tipo 2. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2009;92(1): 23–30. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2009000100005>.
4. Pan B, Ge L, Xun Y, Chen Y, Gao C, Han X, et al. Exercise training modalities in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and network meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2018;15(1): 72. <https://doi.org/10.1186/s12966-018-0703-3>.
5. Riebe D. *Diretrizes do ACSM para os Testes de Esforço e sua Prescrição*. 9ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2014.
6. García-Hermoso A, Cavero-Redondo I, Ramírez-Vélez R, Ruiz JR, Ortega FB, Lee D-C, et al. Muscular Strength as a Predictor of All-Cause Mortality in an Apparently Healthy Population: A Systematic Review and Meta-Analysis of Data From Approximately 2 Million Men and Women. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2018;99(10): 2100-2113.e5.

- <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.01.008>.
7. Oliveira A, Nossa P, Mota-Pinto A. Assessing Functional Capacity and Factors Determining Functional Decline in the Elderly: A Cross-Sectional Study. *Acta Médica Portuguesa*. 2019;32(10): 654. <https://doi.org/10.20344/amp.11974>.
  8. Northey JM, Cherbuin N, Pumpa KL, Smee DJ, Rattray B. Exercise interventions for cognitive function in adults older than 50: a systematic review with meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*. 2018;52(3): 154–160. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096587>.
  9. Canoy D. Coronary Heart Disease and Body Fat Distribution. *Current Atherosclerosis Reports*. 2010;12(2): 125–133. <https://doi.org/10.1007/s11883-010-0092-9>.
  10. Gianoudis J, Bailey CA, Daly RM. Associations between sedentary behaviour and body composition, muscle function and sarcopenia in community-dwelling older adults. *Osteoporosis International*. 2015;26(2): 571–579. <https://doi.org/10.1007/s00198-014-2895-y>.
  11. Brasil. Ministério da Saúde. Vigitel Brasil 2014 *Saúde Suplementar: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico*. 2015; 165 p.11.
  12. Souza FPL de, Cruz PW da S, Neta JSMF, Tavares MC de A, França JAL, Vancea DMM. Efeito da intervenção de diferentes métodos de treinamento sobre a glicemia pós-prandial de diabéticos tipo 2. *ConScientiae Saúde*. 2013;12(2): 227–233. <https://doi.org/10.5585/conssaude.v12n2.4053>.
  13. Neta JSMF, Tavares MC de A, Cruz PW da S, Lucena JDL, Souza FPL, Vancea DMM. Impacto da prática regular de exercício físico na qualidade de vida de diabéticos tipo 2. *ConScientiae Saúde*. 2013;12(4): 631–637. <https://doi.org/10.5585/conssaude.v12n4.4495>.
  14. Lima G do N, Queiroz SL, Cruz PW da S, Santos HLBA dos, Cavalcanti CB dos S, Vancea DMM. Efeitos dos treinamentos aeróbio, resistido e combinado sobre a composição corporal de diabéticos tipo 2. *ConScientiae Saúde*. 2012;11(4): 543–549. <https://doi.org/10.5585/conssaude.v11n4.3197>.
  15. Hortensius J, Slingerland RJ, Kleefstra N, Logtenberg SJJ, Groenier KH, Houweling ST, et al. Self-Monitoring of Blood Glucose: The Use of the First or the Second Drop of Blood. *Diabetes Care*. 2011;34(3): 556–560. <https://doi.org/10.2337/dc10-1694>.
  16. Fess EE. Gripstrength. In: Casanova JS, editor. *Clinical assessment recommendations*. 2<sup>a</sup> ed. Chicago: American Society of Hand Therapists. 1992: 41–45. Available: <https://asht.org/practice/clinical-assessment-recommendations> [Accessed 29th December 2021].
  17. Araujo CGSD. *Flexitest: An Innovative Flexibility Assessment Method*. 1st edition. Champaign, IL: Human Kinetics; 2003.
  18. Arcânjo GN, Neto PSP, Nobre MMA, Oliveira AAR, Alencar DL, Gadelha MA. Indicadores antropométricos de obesidade em mulheres diabéticas tipo 2. *Motricidade*. 2018;14(1):362-367. Available: <https://www.proquest.com/openview/2388d9c95a6400855e1e00a4c7e4c0a7/1.pdf?pq-origsite=gscholar&cbl=616555;Indicadores> [Accessed 5th January 2022].
  19. Kline GM, Porcari JP, Hintermeister R, Freedson PS, Ward A, McCarron RF, et al. Estimation of VO<sub>2</sub>máx from a one-mile track walk, gender, age, and body weight. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1987;19(3): 253–259.
  20. Cooper KH. *O programa aeróbico para o bem-estar total: exercícios, dietas, equilíbrio emocional*. Rio de Janeiro: Editorial Nórdica; 1982.
  21. Ribeiro JNS, Lima AMB, França JAL, Silva VNS, Cavalcanti CBS, Vancea DMM. Doce Vida – programa de exercício físico supervisionado para diabéticos. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 2017; S1888754616301344. <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2016.11.015>.

22. Hinkle DE, Wiersma W, Jurs SG. *Applied Statistics for the Behavioral Sciences*. 5ª edição. Boston: Cengage Learning; 2002.
23. Fleck SJ, Kraemer WJ, Ribeiro JL, Garcez RM, Pinto RS, Pinto MD. *Fundamentos do Treinamento de Força Muscular*. 4ª ed. Porto Alegre, RS: Artmed; 2017.
24. Mårdberg E, Hasselgren M. *Effect of Resistance Training in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus*. [Dissertation] [Örebro]: School of Medicine, Örebro University; 2014.
25. Vivolo SRGF, Silva IT. In: Lyra R, Cavalcanti N, Dias SR. *Diabetes Mellitus: Uma Abordagem Cardiovascular*. São Paulo, SP: Editora Clannad; 2019.
26. Solomen S, Shakya R, Agarwal K, Aaron P, Pradeep S. Passive stretching versus active stretching on immediate blood glucose in subjects with type II diabetes mellitus - A pilot study. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*. 2015;2(1): 146–149.
27. Sigal RJ, Armstrong MJ, Colby P, Kenny GP, Plotnikoff RC, Reichert SM, et al. Physical Activity and Diabetes. *Canadian Journal of Diabetes*. 2013;37: S40–S44. <https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2013.01.018>.
28. Mendes GF, Rodrigues GBA, Nogueira JAD, Meiners MMMA, Lins TC de L, Dullius J. Evidências sobre efeitos da atividade física no controle glicêmico: importância da adesão a programas de atenção em diabetes. *Revista Brasileira de Atividade física e Saúde*. 2013;18(4): 412–423.
29. Cintra. *Obesidade E Diabetes - Fisiopatologia E Sinalização Celular*, 9788573782097 - Sarvier. São Paulo, SP: Sarvier; 2011. <https://www.sarvier.com.br/livro-obesidade-e-diabetes-fisiopatologia-e-sinalizacao-celular-9788573782097,ci2298.html> [Accessed 5th January 2022].
30. D'Angelo FA, Leatte EP, Defani MA. O Exercício Físico como Coadjuvante no Tratamento do Diabetes. *Saúde e Pesquisa*. 2015;8(1): 157–166. <https://doi.org/10.17765/1983-1870.2015v8n1p157-166>.
31. Wang T, Liu Y, Zhong R, Xu D, Wang H, Fu B. Benefit effects of aerobic exercise and resistance training on the management of type 2 diabetes. *International Journal of Clinical Experimental Medicine*. 2018;11: 10433–10445.
32. Stratton IM. Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study. *British Medical Journal*. 2000;321(7258): 405–412. <https://doi.org/10.1136/bmj.321.7258.405>.
33. Codella R, Ialacqua M, Terruzzi I, Luzi L. May the force be with you: why resistance training is essential for subjects with type 2 diabetes mellitus without complications. *Endocrine*. 2018;62(1): 14–25. <https://doi.org/10.1007/s12020-018-1603-7>.
34. Fatone C, Guescini M, Balducci S, Battistoni S, Settequattrini A, Pippi R, et al. Two weekly sessions of combined aerobic and resistance exercise are sufficient to provide beneficial effects in subjects with Type 2 diabetes mellitus and metabolic syndrome. *Journal of Endocrinological Investigation*. 2010;33(7): 489–495. <https://doi.org/10.1007/BF03346630>.
35. Abate M, Schiavone C, Pelotti P, Salini V. Limited Joint Mobility in Diabetes and Ageing: Recent Advances in Pathogenesis and Therapy. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*. 2010;23(4): 997–1003. <https://doi.org/10.1177/039463201002300404>.
36. Marques AR, Brito I. Espectro clínico das manifestações musculoesqueléticas da diabetes mellitus. *Revista Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo*. 2016;11(2): 307–313. <https://doi.org/10.1016/j.rpedm.2016.02.011>.
37. Lebiedz-Odrobina D, Kay J. Rheumatic Manifestations of Diabetes Mellitus. *Rheumatic Disease Clinics of North America*. 2010;36(4): 681–699. <https://doi.org/10.1016/j.rdc.2010.09.008>.
38. Hani Zreik N, Malik RA, Charalambous CC. Adhesive capsulitis of the shoulder and diabetes: a meta-analysis of prevalence. *Muscle Ligaments and Tendons Journal*. 2019;06(01): 26. <https://doi.org/10.32098/mltj.01.2016.04>.

39. Colberg SR, Sigal RJ, Yardley JE, Riddell MC, Dunstan DW, Dempsey PC, et al. Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2016;39(11): 2065–2079. <https://doi.org/10.2337/dc16-1728>.



Artigo Original

Original Article

## Perfil antropométrico, dispêndio energético e nível de atividade física de escolares do ensino médio de Goiânia: um estudo observacional transversal

### *Anthropometric Profile, Energy Expenditure and Level of Physical Activity in Goiânia High School Students: A Cross-Sectional Observational*

Roseane Lucena Marquez<sup>§1</sup> MD, Verônica Japiassú de Castro<sup>1</sup>, Ademir Schmidt<sup>1</sup> PhD, Jordana de Oliveira Rodrigues<sup>1</sup>, Rejiane dos Santos Bonfim<sup>1</sup>

Recebido em: 7 de setembro de 2021. Aceito em: 16 de dezembro de 2021.

Publicado online em: 27 de dezembro de 2021.

DOI: 10.37310/ref.v90i4.2786

#### Resumo

**Introdução:** Em adolescentes, a prevalência de sobrepeso e obesidade, alimentação inadequada, associados a baixos níveis de atividade física são fatores de risco para doenças crônicas. Enfatiza-se que hábitos e os comportamentos formados em crianças e adolescentes refletem-se na idade adulta

**Objetivo:** Descrever o perfil antropométrico, o nível de atividade física e o dispêndio energético de adolescentes de ambos os sexos do ensino médio de Goiânia.

**Métodos:** Estudo observacional transversal realizado em amostra populacional (n=347) de ambos os sexos, na faixa etária entre 14 e 18 anos. Avaliou-se estatura, massa corporal, circunferências de cintura e abdome, composição corporal, nível de atividade física e estimativa do dispêndio energético. Utilizaram-se o teste de normalidade Shapiro-Wilk e o de Mann-Whitney.

**Resultados:** Houve diferenças significativas segundo sexo para: massa corporal, circunferências de cintura e de abdome, soma das dobras, percentual de gordura e gordura absoluta. As diferenças observadas foram para as atividades moderadas, vigorosas e dispêndio energético total. Foram 74,4% os estudantes fisicamente ativos, sendo de 80,1% maior que o feminino (68,1%).

**Conclusão:** Constatou-se maior dispêndio energético em atividades físicas moderadas, vigorosas e dispêndio energético total nos escolares do sexo masculino, ao passo que se registrou maior soma de dobras cutâneas, percentual de gordura e gordura absoluta nas escolares do sexo feminino.

**Palavras-chave:** atividade física; antropometria; escolares; gasto energético.

#### Pontos Chave

- A mediana da porcentagem de gordura e da gordura absoluta entre meninas foram significativamente maiores em comparação com os meninos.
- Do total de escolares avaliados, 25,6% estavam sedentários (soma de insuficientemente ativos e sedentários), e 74,4% ativos (soma de ativos e muito ativos).
- A maioria dos escolares apresentou IMC eutrófico: 71,8% dos meninos e 65,7% das meninas.

<sup>§</sup>Autor correspondente: Roseane Lucena Marquez – e-mail: [roseanelcmq@gmail.com](mailto:roseanelcmq@gmail.com)

Afiliações: <sup>1</sup> Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia-GO, Brasil.

### **Abstract**

**Introduction:** In adolescents, the prevalence of overweight and obesity, inadequate nutrition, associated with low levels of physical activity are risk factors for chronic diseases. It is emphasized that habits and behaviors formed in children and adolescents are reflected in adulthood.

**Objective:** To describe the anthropometric profile, the physical activity level, and the energy expenditure of high school students in Goiânia.

**Methods:** Descriptive observational cross-sectional study conducted with 347 high school students (181 males and 166 females), aged between 14 and 18 years, who underwent anthropometric assessment of height, body mass, waist and abdomen circumferences, body composition, classification of the level of physical activity and estimation of energy expenditure. The Shapiro-Wilk normality test and Mann-Whitney test were used.

**Results:** There were statistically significant differences between male and female school children for: body mass, waist and abdomen circumference, skinfolds sum, percentage of fat and absolute fat. differences were observed for moderate, vigorous activities and total energy expenditure. Among the schoolchildren evaluated, 74.4% were physically active, with the male percentage (80.1%) higher than the female (68.1%).

**Conclusion:** It was observed a greater energy expenditure in moderate, vigorous physical activity and total energy expenditure in male students, while a higher number of skinfolds, fat percentage and absolute fat was recorded in female students.

**Keywords:** physical activity; anthropometry; schoolchildren; energy expenditure.

#### **Key Points**

- The median percentage of fat and absolute fat among girls were significantly higher compared to boys.
- Of the total number of students evaluated, 25.6% are sedentary (sum of insufficiently active and sedentary), and 74.4% active (sum of active and very active).
- Most students had a eutrophic BMI: 71.8% of boys and 65.7% of girls.

## **Perfil antropométrico, dispêndio energético e nível de atividade física de escolares do ensino médio de Goiânia: um estudo observacional transversal**

### **Introdução**

As pesquisas com adolescentes têm demonstrado um cenário preocupante, evidenciando prevalência de sobrepeso e obesidade, alimentação inadequada, associados a baixos níveis de atividade física(1,2). Enfatiza-se esta idade, pois quando crianças e adolescentes que os hábitos e os comportamentos são formados e refletem para a idade adulta(3,4).

Estudos epidemiológicos em diversos países reforçam o caráter epidêmico da obesidade no mundo(5,6,7). No Brasil, as análises do estado nutricional de adolescentes nas Pesquisas de Orçamentos Familiares (POFs) de 2002 – 2003 e 2008 – 2009 mostram que a prevalência de EP

aumentou de 16,7 para 20,5%, e a de obesidade, de 2,3 para 4,9%(5,7).

A obesidade é uma doença caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal em um nível que compromete a saúde dos indivíduos, acarretando prejuízos tais como alterações metabólicas, dificuldades respiratórias e do aparelho locomotor(8,9). Além de se constituir enquanto fator de risco para enfermidades tais como dislipidemias, doenças cardiovasculares, diabetes melito tipo II e alguns tipos de câncer(8,10,11).

A prática de atividade física pelos jovens, provavelmente, torná-los-ão adultos fisicamente ativos, e uma das formas de promover este estilo de vida em crianças e adolescentes é por meio de programas escolares de educação física(12). Estes

programas devem objetivar a adoção de hábitos saudáveis, tanto no ambiente escolar, quanto nas horas de lazer(4,13).

A atividade física desempenha papel importante na prevenção das enfermidades crônicas não transmissíveis e diminui o risco de desenvolvimento de sobrepeso e de obesidade, atuando na regulação do balanço energético e preservando ou mantendo a massa magra em detrimento da massa gorda(14).

A atividade física é delineada como qualquer movimento corporal efetuado por meio da contração do músculo esquelético estriado e que resulta em dispêndio energético acima do nível de repouso(15). O conhecimento da intensidade relativa à atividade física, em termos de METs, faz-se necessário para o cálculo da estimativa do dispêndio energético(15).

Um IMC (Índice de Massa Corporal) igual ou acima de 25 kg/m<sup>2</sup> aponta excesso de peso e igual ou acima de 30 kg/m<sup>2</sup> obesidade(16).

O dispêndio energético é fundamentado no valor do equivalente metabólico (MET), pré-estabelecido para cada atividade física, sendo um recurso simples e de baixo custo(17). Este termo é utilizado para expressar a elevação do metabolismo em repouso, calculando o dispêndio energético de atividades físicas a partir do número de vezes em que foi aumentado (múltiplo) o consumo de oxigênio em comparação ao repouso(17). 1 MET é o valor que representa a taxa média do consumo de oxigênio em repouso, expresso pelo valor de 3,5 mL de oxigênio por quilograma de massa corporal por minuto (3,5 mL/kg/min) ou pelo valor aproximado de 1 kcal/kg/h(17).

Assim, é notável a importância da promoção à vida saudável, que tem na escola um importante ponto de apoio para disseminação e estímulo para a prática da atividade física, reforçando a importância deste estudo, que teve como objetivo analisar o perfil antropométrico, o nível de atividade física e o dispêndio energético de escolares do ensino médio de Goiânia, com o intuito de fornecer subsídios para contribuir para elaboração e realização de

ações eficazes na saúde pública, voltadas especificamente para este grupo etário, a fim de se evitar agravos de saúde na idade adulta.

## Métodos

### *Desenho de estudo e amostra*

Estudo observacional transversal realizado com 347 escolares do ensino médio (181 do sexo masculino e 166 do sexo feminino), com faixa etária entre 14 e 18 anos, de três escolas estaduais do município de Goiânia-GO: Escola Parque Santa Cruz, Escola Estadual Major Oscar Alvelos, Escola Estadual Onofre Quinan.

Como critérios de inclusão foram considerados a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (pais ou responsáveis); assinatura do Termo de Assentimento de Menor (adolescentes menores de idade); apresentar idade entre 14 e 18 anos no período da coleta de dados e estar regularmente matriculado nas referidas escolas. Como critérios de exclusão foram os que apresentaram idade menor que 14 anos e maior que 18 anos, não assinaram os termos correspondentes e que não estavam matriculados regularmente nas escolas supracitadas.

### *Aspectos éticos*

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, sob parecer n. 847.670.

### *Variáveis de estudo*

As variáveis desfecho do estudo foram: perfil antropométrico, nível de atividade física e dispêndio energético. As variáveis idade e sexo foram utilizadas para caracterizar a amostra.

### *Perfil antropométrico*

A avaliação do perfil antropométrico foi realizada tomando-se as seguintes medidas: estatura, massa corporal e circunferências de cintura (CC) e de abdome (CA) de acordo com o protocolo do *American College of Sports Medicine* (ACSM)(18). Calculou-se e classificou-se o IMC de acordo com a OMS(16) como se segue. Baixo peso: o IMC menor que 18,5 kg/m<sup>2</sup>;

Peso normal: IMC entre 18,5 e 24,9 kg/m<sup>2</sup>; Sobrepeso: IMC de 25 a 29,9 kg/m<sup>2</sup>; Obesidade: IMC maior ou igual a 30 kg/m<sup>2</sup>, sendo Obesidade Grau I: IMC entre 30 e 34,9 kg/m<sup>2</sup>; Obesidade Grau II: IMC entre 35 e 39,9 kg/m<sup>2</sup>; e Obesidade Grau III: IMC maior que 40 kg/m<sup>2</sup>(16). A composição corporal foi estimada utilizando a medida da espessura de dobras cutâneas (EDC), com base no protocolo de duas dobras (tricipital e subescapular) de Slaughter et al.(19), calculou-se a soma das dobras e foram estimadas a gordura absoluta (kg) e a Massa Corporal Magra (MCM), de acordo com Guedes(20).

### *Nível de atividade física e dispêndio energético*

Para estimar o nível de atividade e o dispêndio energético, foi utilizado o Questionário Internacional de Atividades Físicas (International Physical Activity Questionnaire: IPAQ – versão curta)(21), questionário que permite estimar o tempo semanal dispêndio em atividades físicas de intensidade moderada e vigorosa, em diferentes contextos do cotidiano, como: trabalho, transporte, tarefas domésticas e lazer, e ainda o tempo despendido em atividades passivas, realizadas na posição sentada. O dispêndio energético foi obtido através dos níveis de atividades físicas em minutos totais estimados pelo questionário do IPAQ nas categorias de caminhada, atividades moderadas e atividades vigorosas, calculando o equivalente metabólico (MET) dado em quilocalorias por minuto (kcal/min), considerando as equações propostas por Craig et al.(21)

A classificação do nível de atividade física de acordo com a orientação do próprio IPAQ, que divide e conceitua as categorias, foi realizado da seguinte forma: Sedentário - não realiza nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana; Insuficientemente Ativo - consiste em classificar os indivíduos que praticam atividades físicas por pelo menos 10 minutos contínuos por semana, porém de maneira insuficiente para ser classificado como ativos. Para classificar os indivíduos nesse critério, são somadas a duração e a frequência dos diferentes tipos de

atividades (caminhadas + moderada + vigorosa). Essa categoria divide-se em dois grupos: Insuficientemente Ativo A - realiza 10 minutos contínuos de atividade física, seguindo pelo menos um dos critérios citados: frequência - 5 dias/semana ou duração - 150 minutos/semana; Insuficientemente Ativo B - não atinge nenhum dos critérios da recomendação citada nos indivíduos insuficientemente ativos A; Ativo - cumpre as seguintes recomendações: a) atividade física vigorosa –  $\geq 3$  dias/semana e  $\geq 20$  minutos/sessão; b) moderada ou caminhada –  $\geq 5$  dias/semana e  $\geq 30$  minutos/sessão; c) qualquer atividade somada:  $\geq 5$  dias/semana e  $\geq 150$  min/semana; Muito Ativo - cumpre as seguintes recomendações: a) vigorosa –  $\geq 5$  dias/semana e  $\geq 30$  min/ sessão; b) vigorosa –  $\geq 3$  dias/semana e  $\geq 20$  min/sessão + moderada e ou caminhada  $\geq 5$  dias/semana e  $\geq 30$  min/sessão(21).

### *Procedimentos de coleta de dados*

As medidas de estatura foram obtidas através de um antropômetro de marca Cescorf, sendo as medidas de massa corporal realizadas por meio de uma balança digital de marca Bioland (capacidade até 200 kg). As circunferências da cintura e do abdome foram realizadas com uma fita métrica não extensível. Após determinadas as medidas antropométricas, foi determinado o IMC.

Foram tomadas as medidas da espessura de dobras cutâneas (EDC), utilizando-se um compasso digital DGi da Prime Vision.

E foi aplicado o IPAQ.

### *Análise estatística*

Os dados foram registrados em planilha eletrônica Microsoft Excel, criando-se um banco único. As análises foram realizadas com o auxílio do STATA, versão 12. Em todas as situações foi adotado um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ). As variáveis quantitativas foram apresentadas com valores da mediana e intervalo interquartil e as variáveis qualitativas foram apresentadas em porcentagens.

Para a análise da normalidade distribuição dos dados das variáveis

quantitativas foi usado o teste de normalidade Shapiro-Wilk. Na comparação das variáveis entre grupos foi utilizado o teste de Mann-Whitney não pareado. Para todas as análises, o nível de confiança foi de 95%.

## Resultados

Foram avaliados um total de 347 escolares de ambos os sexos, sendo 166 (47,84%) feminino e 181 (52,16%) do masculino. Na comparação entre os sexos, o IMC e a idade não apresentaram diferenças significativas, por outro lado, as variáveis de massa corporal, CC, CA, soma das dobras, porcentagem de gordura e gordura absoluta e massa corporal magra mostraram diferenças estatisticamente significativas (Tabela 1), sendo que as meninas mostraram valores de mediana significativamente maiores em relação ao sexo masculino ( $p < 0,001$ ).

A Figura 1 mostra a prevalência de escolares sedentários e de fisicamente ativos, de acordo com a classificação do IPAQ. Do total de escolares avaliados, 25,6% estavam sedentários (soma de insuficientemente ativos e sedentários), e 74,4% fisicamente ativos (soma de ativos e muito ativos).

A Figura 2 mostra a prevalência de escolares sedentários e ativos segundo sexo. Na classificação sedentário, o sexo masculino teve 19,9%, sendo que 80,1% fo-

ram classificados como ativos. Já no sexo feminino, 31,9% foram classificadas como sedentárias e 68,1% como ativas. A prevalência de sedentarismo no sexo feminino foi maior em comparação com o sexo masculino, situação oposta ao verificado na classificação de ativos fisicamente.

Observou-se diferença significativa no dispêndio energético entre os escolares do sexo masculino e feminino em relação as atividades moderadas, vigorosas e dispêndio energético total (Tabela 2). Nas variáveis de atividade moderada e vigorosa, o sexo feminino mostrou mediana menor, estatisticamente significativa, em comparação com o sexo masculino ( $p < 0,001$ ).

De acordo com a Figura 3, quanto ao perfil antropométrico, a classificação do IMC, a maioria dos escolares apresentou IMC eutrófico (71,8% dos meninos e 65,7% das meninas). Destaca-se que 17,7% e 15,1% dos meninos e meninas, respectivamente, foram classificados com baixo peso. Do sexo feminino, 13,9% apresentaram sobrepeso, em comparação a 6,6% do masculino. Na variável obesidade grau I, não houve disparidade entre os resultados, sendo que o sexo masculino teve uma prevalência de 3,9% e sexo feminino de 3,0%. Na obesidade grau II, só o sexo feminino foi classificado, com 2,4%.

**Tabela 1** – Caracterização do perfil antropométrico relacionado à saúde dos escolares de Goiânia-GO segundo sexo (n=347)

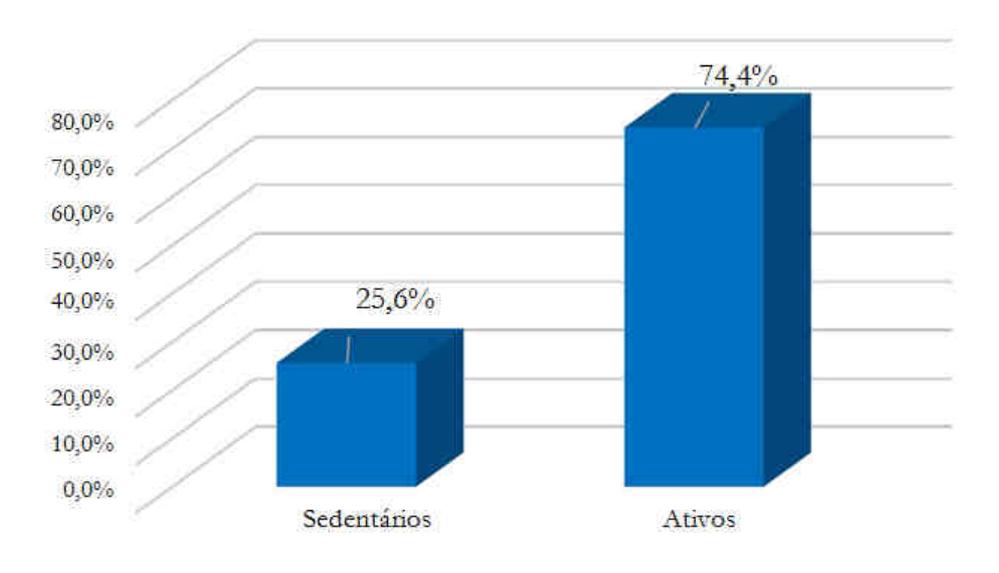
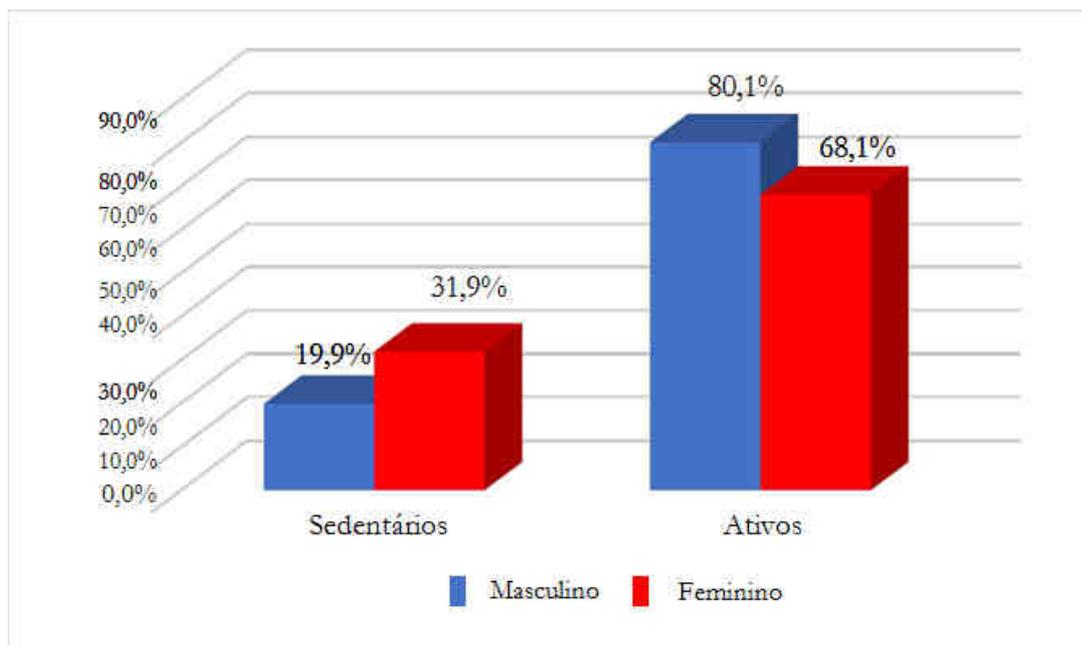
Variáveis	Total (n=347)	Feminino (n=166)	Masculino (n=181)
	Mediana (IIQ)	Mediana (IIQ)	Mediana (IIQ)
Idade (anos)	16 (15-16)	16 (15-16)	16 (15-16)
Massa corporal (kg)	57,5 (50,8-64,9)	53,7 (48,1-61,2)	61 (54,8-67,3)
IMC	20,8 (19,1-23,4)	21,0 (19,1-23,9)	20,6 (19,0-22,7)
Circ. cintura (cm)	68 (63,8-73)	65,1 (62-70)	70 (66-73,8)
Circ. abdome (cm)	71,5 (68-77)	70,6 (67-77)	73 (69-77,1)
Soma de dobras (mm)	19 (13,9-26,1)	23,4 (19,4-29,9)	14,3 (11,6 – 18,5)
Gordura (%)	17,4 (11,3-23,3)	21,5 (18,4 – 25,6)	12,0 (8,9-15,9)
Gordura absoluta (kg)	9,2 (6,3 – 14,1)	11,5 (8,9-15,6)	7,0 (5,0-10,0)
Massa magra (kg)	47,6 (40,9-54,5)	41,7 (38,5-45,2)	53,1 (48,5-57,7)

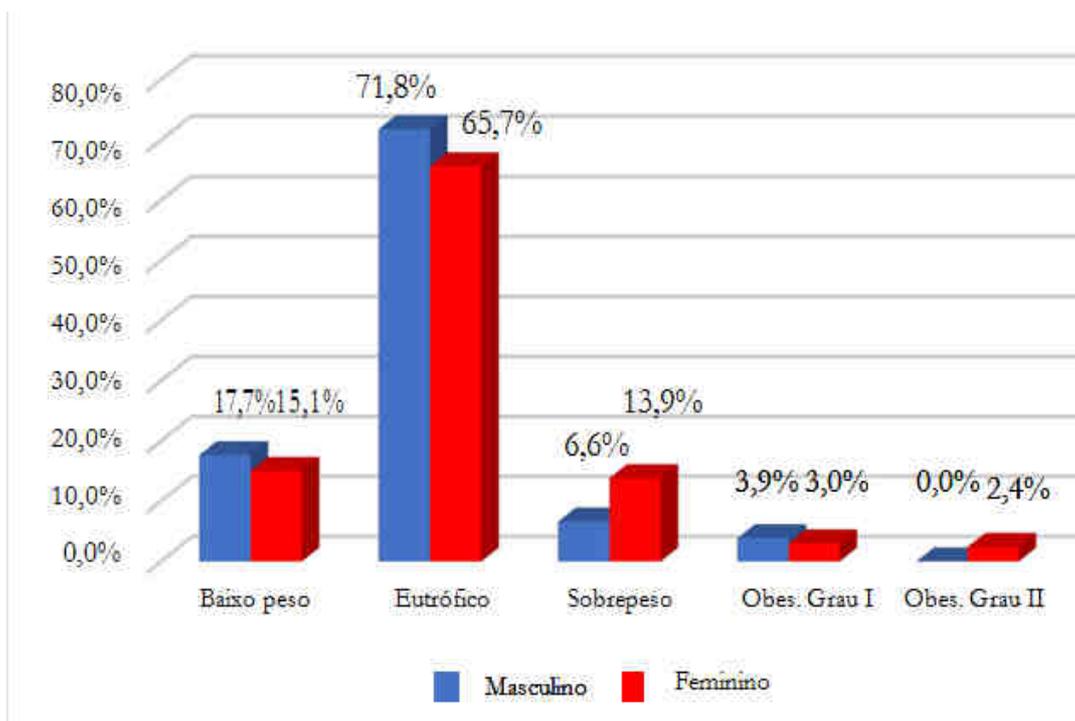
**MET:** Kcal/min; **IIQ:** Intervalo Interquartil; **IMC:** Índice de Massa Corporal.

**Tabela 2** – Dispêndio energético semanal dos escolares de Goiânia-GO segundo sexo (n=347)

MET (IPAQ)	Total (n=347) Mediana (IIQ)	Feminino (n=166) Mediana (IIQ)	Masculino (n=181) Mediana (IIQ)	P
MET Caminhada	412,5 (198-924)	404,2 (198-825)	415,8 (214,5 -1155)	0,404
MET Ativ. Moderada	560 (0-1800)	360 (0-1440)	720 (160 – 2160)	<b>0,016</b>
MET Ativ. Vigorosa	960 (0-3600)	0 (0-1200)	2160 (336 – 5760)	<b>&lt;0,001</b>
MET Total	2619 (735 – 6559)	1576,2 (462 – 4266)	3999 (1440 – 8106)	<b>&lt;0,001</b>

Dispêndio Gasto energético calculado em equivalente metabólico (MET) e classificado de acordo com o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ). MET: Kcal/min; IIQ: Intervalo Interquartil. P: p-valor resultado do teste Mann-Whitney para amostras não pareadas.

**Figura 1** – Prevalência de escolares sedentários e fisicamente ativos (ativos + muito ativos), segundo a classificação do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ).**Figura 2** – Prevalência de sedentários e fisicamente (ativos + muito ativos) dos escolares de Goiânia-GO segundo sexo (n=347).



**Figura 3** – Classificação do estado nutricional dos escolares de Goiânia-GO segundo sexo (n=347)

## Discussão

No presente estudo, o sexo feminino apresentou diferenças estatisticamente significativas maiores em comparação com o sexo masculino na soma das dobras, porcentagem de gordura e gordura absoluta (Tabela 1). A prevalência de estudantes fisicamente ativos foi maior no sexo masculino (80,1%) em comparação com o sexo feminino (68,1%). A maioria dos estudantes apresentava estado nutricional eutrófico, sendo que essa prevalência variou de 65,7% (sexo feminino) a 71,8% (sexo masculino). A prevalência de baixo peso variou de 15,1% (sexo feminino) e 17,7% (sexo masculino). Além disso, houve diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre o sexo masculino e o feminino em todos os desfechos examinados.

Estes achados foram concordantes com o estudo realizado com adolescentes de escolas públicas e privadas em Juiz de Fora – MG, que mostraram que o sexo feminino apresentou maiores percentuais de gordura corporal, índice de massa de gordura e maior índice de massa livre de gordura(22).

O sexo masculino apresentou maior tempo na prática de atividade física(22). Quanto ao estado nutricional, 66,5% dos adolescentes estavam eutróficos, 19,9% com sobrepeso, 10,2% obesos, 3,4% com baixo peso, discretamente maiores no sexo feminino por estarem presentes em maior quantidade na amostra, o que é discordante do presente estudo(22). Para ambos os sexos, o índice de massa de gordura foi maior nos adolescentes que estavam com índice de massa corporal e circunferência da cintura elevados(22).

O estudo realizado com escolares do ensino médio também foi concordante, encontrando uma prevalência de 74,72% dos alunos com IMC saudável, 14,73% de subnutrição, 10,68% sobrepeso e 1,88% de obesidade grau I(23). Não foram encontradas prevalência de Obesidades graus 2 e 3(23). Não houve separação por sexo do IMC neste estudo.

Outro estudo concordante avaliou o perfil metabólico de escolares da rede municipal de Uruguaiana – RS, no qual também notou a maioria (54,54%) com IMC ideal, 28,98% com baixo peso, 11,30% com sobrepeso e

apenas 3,18% com obesidade, e 92,81% das do sexo feminino com acúmulo de massa gorda abdominal, enquanto no sexo masculino apenas 25%(24).

Em um estudo que avaliou atividade física e sedentarismo em escolares da rede pública e privada de ensino em São Luís – MA, notou-se que no sexo masculino tiveram um nível de atividade física elevado e satisfatório em relação ao sexo feminino(25). O sexo masculino demonstrou ter um maior dispêndio energético em relação às meninas(25).

O dispêndio energético em atividades físicas (moderadas, vigorosas e dispêndio total) foram significativamente menores no sexo feminino (Tabela 2). Estes resultados discordam com um estudo que investigou as associações entre o nível de atividade física com os fatores sociodemográficos, ambientais e escolares de adolescentes, na qual observou uma prevalência de jovens inativos de 48,6%, concordando apenas na maioria ser do sexo feminino (53,9%)(26).

Os resultados quanto ao nível de atividade física dos estudantes foram muito importantes, pois, mostrou que a maioria era ou ativo ou muito ativo fisicamente (74,4%) ((Figura 1), considerados muito satisfatórios. Um estudo concordante foi o realizado com adolescentes de uma rede particular de ensino em Cotia – SP, no qual inferiu que aproximadamente 79,9% têm nível de atividade física que varia entre regular e muito bom (ativo + muito ativo: cerca de 47% e 32%) e 20,1% estão abaixo do nível recomendado pelo IPAQ(30). Também se observou que 88,7% dos adolescentes têm IMC considerado normal, 5,6% têm sobrepeso, 5,7% estão abaixo do peso ideal e nenhum pesquisado foi considerado obeso(30). Em ambas as circunstâncias não houve separação das variáveis analisadas por sexo(30).

Outro estudo detectou excesso de peso para proporção semelhante de meninos e meninas, sendo de 23,7% e 23,0%, respectivamente(31). Contudo, dentre esses indivíduos, encontrou-se maior proporção de meninas (85,7%) do que de meninos (72,7%) com sobrepeso, e o contrário foi verificado em relação à obesidade, 27,3%

entre os do sexo masculino e de 14,3% entre os do sexo feminino(31). A maioria dos garotos (93,5%) afirmou praticar atividade física intensa durante a semana, enquanto as adolescentes mostraram-se interessadas em atividade física moderada (51,0%) e intensa (49,0%). No tocante à inatividade física, 38,7% dos adolescentes enquadraram-se no nível III (>28 horas\semana), sendo 44,0% destes pertencentes ao sexo feminino e 35,4% ao masculino. No nível II (14-28 horas\semana) situaram-se 37,5% e 39,0% dos meninos e meninas, respectivamente(31).

A atividade física pode contribuir para diminuir a prevalência da obesidade além de atuar na diminuição do risco de mortes prematuras, diabetes tipo 2, doença coronariana, hipertensão arterial, acidente vascular encefálico, câncer de cólon e mama(26).

Adolescentes estudantes do sexo feminino do turno matutino foram os grupos com maior risco com níveis de atividade física baixo(27). As meninas são mais sedentárias e tem um nível de atividade física inferior quando comparadas com os adolescentes do sexo masculino, fazendo-se necessário uma interferência de programas de promoção na prática de atividade voltada para adolescentes do sexo feminino, já que esse público que apresenta prevalência de sedentarismo poderá futuramente desenvolver problemas de saúde(27).

Estudos prévios mostraram que excesso de peso em adolescentes estava associado diretamente com obesidade do pai e/ou da mãe, reforçando a influência familiar nos hábitos de vida dos filhos e destacando um importante fator de risco para o desenvolvimento da obesidade nessa faixa etária(28,29).

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

Estudos no Brasil conduzidos em escolares são escassos em relação a estado nutricional e níveis de atividade física, tornando-se difícil a comparação com outros estudos sobre o tema, o que ressalta a importância deste estudo para contribuição para a ciência.

Uma limitação de estudo que é que não foi realizada análise estatística inferencial para examinar a associação entre dispêndio energético e perfil antropométrico. Entretanto, face à escassez de estudos nesse tipo de população, considera-se a importância do presente estudo descritivo.

## Conclusão

Este estudo teve como objetivo analisar o perfil antropométrico, o nível de atividade física e o dispêndio energético de escolares do ensino médio de Goiânia. Os resultados mostraram que estudantes adolescentes da rede pública, nessa cidade, apresentaram níveis satisfatórios de atividade física, sendo que 80% dos rapazes e cerca de 70% das moças apresentavam-se fisicamente ativos (ativos + muito ativos) e maioria (cerca de 70%) apresentava estado nutricional eutrófico.

Constatou-se maior dispêndio energético em atividades físicas moderadas, vigorosas e dispêndio energético total nos escolares do sexo masculino, ao passo que se registrou maior soma de dobras cutâneas, percentual de gordura e gordura absoluta nas escolares do sexo feminino.

Os achados do presente estudo indicam que os níveis de atividade física da maioria dos estudantes favorecem a manutenção da saúde e, por conseguinte, o desenvolvimento físico e intelectual. Entretanto, ainda assim, destaca-se a necessidade de que os adolescentes pratiquem atividades físicas de maior intensidade, para que obtenham benefícios mais evidentes para a saúde. Na comparação dos escolares do sexo masculino e feminino, registrou-se maior prevalência de atividade física nos escolares do sexo masculino, o que está em linha com a literatura.

Recomenda-se elevar o nível de atividade física destes escolares, principalmente do sexo feminino, diminuindo o tempo dispêndio em atividades sedentárias, objetivando a prevenção de diversas doenças.

Ressalta-se a necessidade de estudos para o direcionamento de estratégias para a promoção da saúde e para a prevenção e o

controle das doenças crônicas não transmissíveis, associando o incentivo da prática regular de exercícios físicos.

## Declaração de conflito de interesses

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

## Declaração de financiamento

Os custos para a realização da pesquisa foram custeados pelos próprios pesquisadores.

## Referências

1. Barros MVG de, Nahas MV, Hallal PC, Júnior JC de F, Florindo AA, Barros SSH de. Effectiveness of a School-Based Intervention on Physical Activity for High School Students in Brazil: The Saude na Boa Project. *Journal of Physical Activity and Health*. 2009;6(2): 163–169. <https://doi.org/10.1123/jpah.6.2.163>.
2. Dietz WH. Overweight in childhood and adolescence. *The New England Journal of Medicine*. 2004;350(9): 855–857. <https://doi.org/10.1056/NEJMp048008>.
3. Perula de Torres LA, Lluch C, Ruiz Moral R, Espejo J, Tapia G, Mengual Luque P. Prevalencia de actividad física y su relación con variables sociodemográficas y ciertos estilos de vida en escolares cordobeses. *Revista Española de Salud Pública*. 1998;72(3): 233–244.
4. Tudor-Locke C, Ainsworth BE, Popkin BM. Active Commuting to School: An Overlooked Source of Childrens?? Physical Activity? *Sports Medicine*. 2001;31(5): 309–313. <https://doi.org/10.2165/00007256-200131050-00001>.
5. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE; 2010. Available from: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45419.pdf>.
6. Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, Lamb MM, Flegal KM. Prevalence of High Body Mass Index in US Children and Adolescents, 2007-2008. *JAMA*. 2010;303(3): 242–249. <https://doi.org/10.1001/jama.2009.2012>.

7. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003: antropometria e análise do estado nutricional de crianças e adolescentes no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE; 2006. Available from: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv30326.pdf>.
8. Monteiro CA, Conde WL. A tendência secular da obesidade segundo estratos sociais: Nordeste e Sudeste do Brasil, 1975-1989-1997. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*. 1999;43(3): 186–194. <https://doi.org/10.1590/S0004-27301999000300004>.
9. Pereira LO, Francischi RP de, Lancha Jr. AH. Obesidade: hábitos nutricionais, sedentarismo e resistência à insulina. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*. 2003;47(2): 111–127. <https://doi.org/10.1590/S0004-27302003000200003>.
10. Kac G, Velásquez-Meléndez G. A transição nutricional e a epidemiologia da obesidade na América Latina. *Cadernos de Saúde Pública*. 2003;19(suppl 1): S4–S5. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2003000700001>.
11. Anjos LA dos. *Obesidade e saúde pública*. Rio de Janeiro, RJ: SciELO - Editora FIOCRUZ; 2006. <https://static.scielo.org/scielobooks/rfdq6/pdf/anjos-9788575413449.pdf>
12. Twisk JWR. Physical Activity Guidelines for Children and Adolescents. *Sports Medicine*. 2001;31(8): 617–627. <https://doi.org/10.2165/00007256-200131080-00006>.
13. Trudeau F, Shephard RJ. Contribution of School Programmes to Physical Activity Levels and Attitudes in Children and Adults: *Sports Medicine*. 2005;35(2): 89–105. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535020-00001>.
14. Danadian K, Lewy V, Janosky JJ, Arslanian S. Lipolysis in African-American Children: Is It a Metabolic Risk Factor Predisposing to Obesity? <sup>1</sup>. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2001;86(7): 3022–3026. <https://doi.org/10.1210/jcem.86.7.7626>.
15. Crisp AH [UNESP, Verlengia R, Oliveira MRM de [UNESP. Limitações da utilização do equivalente metabólico (MET) para estimativa do dispêndio energético em atividades físicas. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. 2014; 148–153.
16. WHO. *Statement on the meeting of the International Health Regulations (2005) Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus 2019 (n-CoV) on 23 January 2020*. World Health Organization. [https://www.who.int/news/item/23-01-2020-statement-on-the-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/news/item/23-01-2020-statement-on-the-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov)) [Accessed 7th December 2020].
17. Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Bassett DR, Tudor-Locke C, et al. 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2011;43(8): 1575–1581. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31821ece12>.
18. American College of Sports Medicine (ACSM). *Manual do ACSM para Avaliação da Aptidão Física Relacionada à Saúde*. 3ª edição. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan; 2011.
19. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD, et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biology*. 1988;60(5): 709–723.
20. Guedes DP. *Composição corporal: princípios, técnicas e aplicações*. 2. ed., Londrina: APEF, 1994.
21. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International Physical Activity Questionnaire: 12-Country Reliability and Validity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2003;35(8): 1381–1395. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB>.
22. Oliveira PM, Silva FA, Oliveira RMS, Mendes LL, Netto MP, Cândido APC. Associação entre índice de massa de gordura e índice de massa livre de gordura e risco cardiovascular em adolescentes. *Revista Paulista de Pediatria*. 2016; 34

- (1): 30-37.  
<https://doi.org/10.1016/j.rpped.2015.06.003>.
23. Silva GB, Kraeski AC. Perfil antropométrico de escolares do Instituto Estadual de Educação. *EFDeportes.com. Revista Digital*: Buenos Aires. 2013;18(181).<https://www.efdeportes.com/efd181/perfil-antropometrico-de-escolares.htm> [Accessed 27th December 2021].
24. Brancher EC, Ziani MM, Goulart KT, Folmer V. Perfil Metabólico de Escolares da Rede Municipal de Uruguaiana – RS do Perímetro Rural. *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*. 2013; 2(1).  
<https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/61597> [Accessed 27th December 2021].
25. Oliveira TC de, Silva AAM da, Santos C de JN dos, Silva JS e, Conceição SIO da. Atividade física e sedentarismo em escolares da rede pública e privada de ensino em São Luís. *Revista de Saúde Pública*. 2010;44(6): 996–1004.  
<https://doi.org/10.1590/S0034-89102010000600003>.
26. Silva J, et al. Níveis insuficientes de atividade física de adolescentes associados a fatores sociodemográficos, ambientais e escolares. *Ciência e Saúde Coletiva*. 2018; 23 (12). <https://doi.org/10.1590/1413-812320182312.30712016>
27. Gordia AP, et al. Nível de atividade física em adolescentes e sua associação com variáveis sociodemográficas. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. 2010; 10 (1). Porto. Available from: doi: 10.5628/rpcd.10.01.172.
28. Frutoso MFP, Bovi TG, Gambardella AMD. Adiposidade em adolescentes e obesidade materna. *Revista de Nutrição*. 2011;24(1): 5–15.  
<https://doi.org/10.1590/S1415-52732011000100001>.
29. McCrindle BW. Assessment and management of hypertension in children and adolescents. *Nature Reviews Cardiology*. 2010;7(3): 155–163.  
<https://doi.org/10.1038/nrcardio.2009.231>.
30. Moraes EA, et al. Nível de atividade física em adolescentes de 12-16 anos. *Revista Digital*: Buenos Aires, 2013; (127). Available from: <https://www.efdeportes.com/efd127/nivel-de-atividade-fisica-em-adolescentes.htm>.
31. Frutuoso MFP, Bismark-Nasr EM, Gambardella AMD. Redução do dispêndio energético e excesso de peso corporal em adolescentes. *Revista de Nutrição*. 2003; 16(3). <https://doi.org/10.1590/S1415-52732003000300003>



Artigo Original

Original Article

## Medidas de prevenção à rbdomiólise em militares: uma revisão narrativa

### *Measures to Prevent Rhabdomyolysis in Military Personnel: A Narrative Review*

Sherman Pinheiro Faria<sup>1</sup> Esp; Maria Elisa Koppke Miranda<sup>§1,2</sup> MSc; Priscila dos Santos Bunn<sup>1,3</sup> PhD; Rodrigo Gomes de Souza Vale<sup>2</sup> PhD

Recebido em: 20 de dezembro de 2021. Aceito em: 27 de dezembro de 2021.

Publicado online em: 15 janeiro de 2021.

DOI: 10.37310/ref.v90i4.2818

#### Resumo

**Introdução:** A rbdomiólise é uma síndrome ocasionada pela liberação de conteúdo intracelular na circulação, devido à lesão em células musculares.

**Objetivo:** Elencar as medidas de prevenção e os sintomas iniciais da rbdomiólise, destacando suas aplicações em contexto operacional militar.

**Métodos:** Uma revisão narrativa da literatura, foram incluídas pesquisas científicas indexadas no MEDLINE, Science Direct, Cochrane e LILACS, em julho de 2021. Para isso, utilizou-se os descritores: “*rhabdomyolysis*”, “*prevention & control*”, “*military personnel*” e respectivos sinônimos.

**Resultados e Discussão:** Após uma pesquisa eletrônica de banco de dados, 22 estudos preencheram os critérios de inclusão para a revisão. Foi identificada uma ampla diversidade entre os estudos científicos analisados quanto ao desenvolvimento do tema, muito em função da rbdomiólise ter etiologia multifatorial e apresentar diversos quadros clínicos de acordo com o paciente. Contudo, as medidas preventivas contra a síndrome foram agrupadas em preventivas atitudinais e laboratoriais. Nas medidas atitudinais encontra-se o controle da temperatura e hidratação, o controle do condicionamento físico em função da sobrecarga física imposta na operacionalidade militar, o controle nutricional, o consumo de suplementos e a exposição a agentes tóxicos. Quanto às medidas preventivas laboratoriais bioquímicas, destaca-se o monitoramento periódico por análises bioquímicas e características da urina.

**Conclusão:** Estas ações de prevenção têm maiores potencialidades de efeito quando recebe suporte das

#### Pontos Chave

- A rbdomiólise possui etiologia multifatorial e pode apresentar diversos quadros clínicos de acordo com o paciente.
- Medidas preventivas atitudinais: controle da temperatura e hidratação, controle do condicionamento físico em função da sobrecarga de esforço físico, controle nutricional e consumo de suplementos, controle de exposição a agentes tóxicos.
- Medidas preventivas atitudinais: monitoramento periódico por análises bioquímicas e características da urina.

§ Autor correspondente: Maria Elisa Koppke Miranda – e-mail: [maria\\_koppke@yahoo.com.br](mailto:maria_koppke@yahoo.com.br)

Afiliações: <sup>1</sup>Marinha do Brasil, Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes, Laboratório de Pesquisa em Ciências do Exercício (LABOCE), Rio de Janeiro, Brasil; <sup>2</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte, Rio de Janeiro, Laboratório do Exercício e do Esporte (LABEES), Brasil; <sup>3</sup>Comando da Aeronáutica, Universidade da Força Aérea, Programa de Pós-Graduação em Desempenho Humano Operacional, Rio de Janeiro, Brasil.

instituições para sua aplicação e divulgação. É importante que se torne um hábito a organização de palestras e orientações coletivas dos militares a partir da organização militar ao qual está inserido.

**Palavras-chave:** militares, saúde, aptidão física, saúde, esforço físico.

### Abstract

**Introduction:** Rhabdomyolysis is a syndrome caused by the release of intracellular content into the circulation due to injury to muscle cells.

**Objective:** List the prevention measures and initial symptoms of rhabdomyolysis, highlighting its applications in a military operational context.

**Methods:** A narrative review of the literature, including scientific research indexed in MEDLINE, Science Direct, Cochrane and LILACS, in July 2021. For this, the following descriptors were used: "rhabdomyolysis", "prevention & control", "military personnel" and its synonyms.

**Results and Discussion:** After an electronic database search, 22 studies met the inclusion criteria for the review. A wide diversity was identified among the scientific studies analyzed regarding the development of the theme, largely because rhabdomyolysis has a multifactorial etiology and presents different clinical conditions according to the patient. However, preventive measures against the syndrome were grouped into attitudinal and laboratory preventive measures. The attitudinal measures include temperature and hydration control, physical conditioning control due to the physical overload imposed in military operations, nutritional control, consumption of supplements and exposure to toxic agents. As for preventive biochemical laboratory measures, periodic monitoring by biochemical analysis and urine characteristics is highlighted.

**Conclusion:** These prevention actions have greater potential for effect when they receive support from institutions for their application and dissemination. It is important that the organization of lectures and collective orientations of the military from the military organization to which it is inserted becomes a habit.

**Keywords:** military personnel, health, physical fitness, physical exertion.

#### Key Points

- Rhabdomyolysis has a multifactorial etiology and can present different clinical conditions depending on the patient.

- Attitudinal preventive measures: control of temperature and hydration, control of physical conditioning due to the overload of physical effort, nutritional control and consumption of supplements, control of exposure to toxic agents.

- Attitudinal preventive measures: periodic monitoring by biochemical analysis and urine characteristics.

## Medidas de prevenção à rhabdomiólise em militares: uma revisão narrativa

### Introdução

A rhabdomiólise é uma síndrome ocasionada pela liberação de conteúdo intracelular na circulação devido à lesão em células musculares(1). Os fatores promotores de lesões musculares mais expressivos são: atividades físicas intensas, compressões ou traumas musculares, exposição ao calor e isolamento(2). Devido à etiologia multifatorial, o diagnóstico da rhabdomiólise é desempenhado através de exames clínicos (detecção de sintomas de

dores e fraquezas musculares associados a coloração marrom da urina) e laboratoriais (marcadores de lesões musculares e renais como os níveis de creatina fosfoquinase-CPK, mioglobina, potássio, ureia, creatinina e fósforo)(3).

Embora os primeiros registros e identificação da associação da rhabdomiólise com a infecção renal aguda sejam relativamente antigos(4), a rhabdomiólise é uma preocupação constante em virtude da elevada incidência dessa síndrome em

militares(5). O exército norte-americano alcançou taxas de incidência da rbdomiólise até quatro vezes maior que a população civil(6), e as forças armadas dos Estados Unidos acumularam 2.547 casos de rbdomiólise por seus militares ao longo de cinco anos(7). Esses dados revelam que o combatente está massivamente exposto aos fatores de risco da rbdomiólise durante o desempenho de suas atribuições operacionais proporcionando tais resultados(1) e tornando a prevenção da síndrome extremamente difícil e complexa dentro da realidade operacional do militar.

É natural que a adoção de atitudes preventivas pelo combatente, associada ao seu esclarecimento sobre sintomas iniciais da rbdomiólise contribua com a efetividade e velocidade da aplicação de seu tratamento, com a redução de sua gravidade de acometimento, e com a redução de sua incidência e gravidade. Consequentemente, aumenta-se a resistência dos militares para o desempenho operacional, enquanto há redução nos custos emergenciais e de absenteísmo provocados pela rbdomiólise. Para contribuir efetivamente com este contexto, o objetivo deste estudo foi elencar as medidas de prevenção e os sintomas iniciais da rbdomiólise, destacando suas aplicações em contexto operacional militar.

## Métodos

Nesta revisão narrativa da literatura, foram incluídas pesquisas científicas indexadas nas bases de dados científica US National Library of Medicine (MEDLINE), Science Direct, Cochrane e LILACS, no mês de julho de 2021, sem quaisquer restrições quanto a temporalidade. A busca restringiu estudos que tratavam de medidas preventivas à rbdomiólise, especificamente em públicos militares. Para isso, utilizou-se as bases: Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (MeSH) para selecionar os seguintes descritores no sistema de busca: “*rhabdomyolysis*”, “*prevention & control*” e “*military personnel*”; e respectivos sinônimos em língua portuguesa. As estratégias de buscas foram ajustadas conforme as particularidades de

cada base de dados e não foram aplicados filtros referentes à língua de edição da pesquisa. Por fim, pesquisas indicadas por especialistas e que atenderam o escopo de investigação foram incluídas no banco de dados.

## Resultados e Discussão

Um total de vinte artigos foram identificados após uma pesquisa eletrônica de banco de dados e vinte e seis trabalhos foram incluídos manualmente. Após a triagem de citações, vinte e quatro não atenderam os critérios de inclusão e foram excluídos. Vinte e dois estudos preencheram os critérios de inclusão para a revisão.

Foi identificada uma ampla diversidade entre os estudos científicos analisados quanto ao desenvolvimento do tema, muito em função da rbdomiólise ter etiologia multifatorial e apresentar diversos quadros clínicos de acordo com o paciente. Contudo, as medidas preventivas contra a síndrome foram agrupadas em medidas preventivas atitudinais e laboratoriais. Nas medidas atitudinais encontram-se: o controle da temperatura e hidratação, o controle do condicionamento físico em função da sobrecarga física imposta na função operacional militar, o controle nutricional, o consumo de suplementos e a exposição a agentes tóxicos. Quanto às medidas preventivas laboratoriais bioquímicas, destaca-se o monitoramento periódico por análises bioquímicas e características da urina.

### *Controle térmico e hidratação*

Em geral, as atividades militares são realizadas em ambiente aberto, implicando numa exposição frequente ao sol e, consequentemente, submissão a elevadas temperaturas(8) e isolamento(2,6). Elevadas temperaturas corporais têm capacidade de desnaturar as proteínas mitocondriais e de reduzir os lipídios das membranas musculares, promovendo inflamações e alteração do fluxo sanguíneo culminando com emersão da síndrome de rbdomiólise(9,10).

A sudorese epitelial é uma estratégia orgânica para manutenção do equilíbrio térmico corporal interno. Porém, a indevida reposição hídrica atua na redução do fluxo sanguíneo nos músculos, implicando em complicações metabólicas, sendo uma delas a lise celular(11), quando componentes intracelulares extravasam as membranas alcançando a corrente sanguínea. Logo, é importante o controle da hidratação para prevenir a rbdomiólise em detrimento da exposição ao calor.

Destaca-se como medidas preventivas para o controle térmico e consequente prevenção da rbdomiólise as seguintes ações: monitoramento do período de permanência e aclimatação do combatente sob temperaturas elevadas; e controle e monitoramento da ingestão hídrica nas fases preparativas, durante e de recuperação das atividades realizadas. Além disso, sugere-se o controle de ingestão hídrica periodicamente e a inclusão de eletrólitos especialmente na execução de atividades operacionais(2,6).

#### *Condicionamento físico em função da sobrecarga física imposta na função operacional militar*

A sobrecarga de trabalho físico é constituída de diferentes fatores: intensidade do exercício, duração da sessão, frequência de sessões, tipo de exercício físico, intervalos de descanso e recuperação, nível de condicionamento físico do indivíduo. Estes fatores permitem o ajuste do volume de carga imposta sobre o praticante de exercícios físicos(12). No entanto, devido à realidade das funções operacionais militares, principalmente quanto prontidão operacional, as equalizações da sobrecarga física são conforme as demandas da ação e independentemente do condicionamento físico do militar(8). Como exemplo, ao final de um programa de treinamento composto por 9 etapas de marcha intermitente, com aumento paulatino das distâncias percorridas (5km a 50km), durante 4 semanas com 45kg de bagagem em terrenos com aumento gradual do índice de dificuldade física para execução do percurso desempenhado por 19 soldados,

identificou-se que 89.5% deles desenvolveram a síndrome de rbdomiólise induzida por exercício físico extenuante(13). Assim, para este tipo de realidade militar, encontramos medidas preventivas mais expressivas, como o planejamento da preparação física e a manutenção constante do condicionamento físico específico para as ações operacionais militares.

Exercícios extenuantes demandam elevada quantidade de energia para a sua realização e eventualmente excedem a capacidade metabólica dos indivíduos, provocando a lise celular(11) e a iminência do surgimento da rbdomiólise. Portanto, o esforço ou a atividade física com alta intensidade é um fator de risco para a síndrome da rbdomiólise(3,14). Associado a este fator, é importante salientar que o tipo de exercício executado pelo combatente influencia diretamente na incidência da síndrome.

A taxa de incidência da rbdomiólise em recrutas novatos em treinamento básico é significativamente maior comparado aos colegas combatentes com mais experiência no serviço militar, além disso, o número de casos de rbdomiólise também é relevante em grupamentos de combate do exército e corpo de fuzileiros navais(6,7). É notável nestes casos que o nível de sobrecarga física imposta sobre estes recrutas e grupamentos militares, por vezes, excedem os respectivos condicionamentos físicos. Portanto, o planejamento efetivo sobre a preparação física e manutenção do condicionamento físico específico para cada função operacional militar associado à execução responsável e obediente dos exercícios com suas respectivas sobrecargas pelos combatentes são vitais rumo a eficiência motora e para aquisição de fatores protetivos contra eventuais sobrecargas extenuantes e nocivas, como para o desenvolvimento da rbdomiólise.

Nesse sentido, destaca-se as orientações preventivas contra rbdomiólise quanto à sobrecarga física intensa apresentadas em três grupos: ações individuais do combatente durante preparações físicas, ações individuais dos combatentes em

exercícios simulados e ações institucionais. Como ações individuais do combatente, durante preparações físicas, pode-se frisar a realização de aquecimento corporal geral e local adequadamente, conscientização quanto à execução apropriada dos exercícios físicos e das práticas físicas, e monitoramento do esforço físico durante as sessões de práticas físicas(12). Como ações individuais dos combatentes em exercícios simulados. Sugere-se a realização de aquecimento geral e local, economia de esforço físico sempre que possível, adoção de posturas ergonomicamente protetivas contra lesões musculoesqueléticas sempre que possível, monitoramento da percepção de esforço constantemente (ação intuitiva), randomização de seguimentos corporais e grupamentos musculares demandados entre exercícios e esforços físicos sempre que possível, e adoção de soluções motoras alternativas para aliviar demandas sobre músculos recorrentemente demandados(6,12). E como ações institucionais, destaca-se a promoção de estágio de preparação e adaptação física com dimensões espaço-temporais apropriadas, graduais e seguras para o sistema musculoesquelético, permitindo a evolução do desempenho físico de recrutas novatos para a sua imersão em cursos e treinamentos militares fisicamente intensos(12), monitoramento perceptivo dos instrutores sobre os esforços realizados pelos combatentes em exercícios militares de alta intensidade ou simulados intervindo com afastamento quando julgar necessário, e elaboração e aplicação de bateria de testes físicos com estabelecimento de índices mínimos de aptidão do combatente para ingresso em cursos e treinamentos militares com alta demanda física. Desta forma, pode-se reduzir o risco do desenvolvimento de rabdomiólise ao longo do curso, elaboração e inclusão de sistema de monitoramento de sintomas musculoesqueléticos.

#### *Controle nutricional e da ingestão de suplementos alimentares e de agentes tóxicos*

Militares com funções operacionais estão constantemente expostos a atividades

físicas extenuantes, o que demanda elevado consumo de energia(15). O desequilíbrio nutricional para recompor a energia consumida favorece danos musculares de natureza metabólica, principalmente nos casos de danos tecidual pois o catabolismo agrava a recuperação da lesão, provocando o desenvolvimento da rabdomiólise(16). Além disso, o equilíbrio nutricional é importante para combater estresse oxidativo, um processo oriundo do desequilíbrio entre radicais livres e antioxidantes no organismo(15). Portanto, é importante ao militar operacional a ingestão adequada de nutrientes como as proteínas, os carboidratos e os aminoácidos. São importantes para a redução dos indicadores de lesões musculares, como estratégia de auxiliar no processo de regeneração celular musculares(16), inclusive no controle do consumo de carboidratos, visto que a ingestão elevada de carboidratos é fator de risco para o desenvolvimento da rabdomiólise(17).

Suplementos alimentares são consumidos para diferentes objetivos, dentre eles: melhoraria do desempenho físico, redução ou aumento da massa corporal ou redução da fadiga(8,18). Tais aplicabilidades lideram o aumento gradual de seu consumo por militares dos Estados Unidos da América, entretanto, menos de 30% desses militares buscam orientação médica referente a consumo de suplementos e relataram que antes disso suas fontes de informações eram revistas, livros e diálogos com amigos pessoais(19). O consumo de suplementos alimentares sem a devida orientação médica é risco à saúde, que aumenta quando associado à execução exercícios físicos extenuantes pelo indivíduo. Conseqüentemente, o indivíduo pode sofrer câibras, desidratação e desequilíbrio hídrico corporal que são condições favoráveis à ocorrência da rabdomiólise(17). É importante salientar que o consumo desequilibrado de suplementos alimentares pode ocorrer devido à incompatibilidade da composição do produto formulado com a composição informada em rótulo. Dessa forma, o indivíduo é induzido ao consumo

inapropriado do suplemento alimentar. Infelizmente, isso foi identificado em organizações militares dos EUA(19), e relevando a rotina do militar com funções operacionais, há iminente possibilidade de expô-los às mesmas causas para o desenvolvimento da síndrome de rbdomiólise recém mencionados.

Paralelamente ao consumo de suplementos alimentares, a exposição a agentes tóxicos como o consumo de bebidas alcoólicas e o uso de drogas ilícitas são fatores de risco para a rbdomiólise(20,21). Tais substâncias tem capacidade de agravar os danos musculares oriundos de intensos exercícios físicos, pois provocam desequilíbrio de minerais no organismo (sódio, cálcio e potássio) que por conseguinte desregula o suprimento energético para recuperação da lesão muscular. Portanto, o consumo de agentes tóxicos favorece diretamente a ocorrência da síndrome de rbdomiólise(20).

Contudo, sugere-se que militares recebam orientações sobre nutrição geral para atender altas demanda energéticas em detrimento de altos volume de exercícios físicos e compreender a influência de agentes tóxicos sobre o desenvolvimento da rbdomiólise, especialmente quando há associação com práticas físicas intensas; recebam estímulos constantes para orientarem-se por profissionais médico e de nutrição para adotar consumo de suplementos nutricionais apropriadamente; e recebam acesso a programas de monitoramento da ingestão de agentes tóxicos elaborados pela instituição com ações de profissionais multidisciplinar para tratamento especializado do militar, principalmente para indícios de uso de drogas ilícitas.

#### *Monitoramento periódico por análises bioquímicas e características da urina*

A rbdomiólise pode se apresentar de maneira leve e assintomática tornando ainda mais difícil e complexo o seu diagnóstico. Portanto, exames sanguíneos e de urina são frequentemente utilizados para finalizar o diagnóstico dessa síndrome, uma vez que substâncias intracelulares são

liberadas na circulação sanguínea após lesão muscular(20,22). Os marcadores bioquímicos mais utilizados para o diagnóstico da rbdomiólise são a enzima creatina quinase (CK), a mioglobina e os eletrólitos(3,23).

A mioglobina é despejada na circulação sanguínea após a necrose celular, e eliminada através da urina (mioglobinúria), provocando coloração avermelhada e aspecto mais escuro. Um dos fatores desencadeadores para necrose celular é redução na concentração de sódio na circulação sanguínea, a hiponatremia. Em geral, a hiponatremia está associada à diluição do sódio em água devido a hidratação exagerada do paciente. Isto desestabiliza a membrana celular muscular, provocando variações indesejáveis das concentrações intracelulares promovendo necrose celular(24). O pico da mioglobina no sangue ocorre num período relativamente rápido devido a sua eliminação imediata pela urina, conferindo-lhe baixa sensibilidade e imprevisibilidade quando comparado a outros marcadores bioquímicos relacionados à rbdomiólise(4,22). Esse perfil do biomarcador é peculiarmente importante no contexto militar em detrimento das características de locação das operações militares que em geral são em locais isolados e com difícil acesso. Portanto, análises de concentração de mioglobina sanguínea imediatamente após a lesão são improváveis neste contexto, tornando o resultado do exame pouco acurado para diagnosticar a rbdomiólise. Entretanto, como este marcador também promove alteração da coloração da urina, é mais provável prevenir ou detectar a rbdomiólise a partir da inspeção da urina pelo próprio paciente.

A CK é considerada um marcador sensível e o mais importante para o diagnóstico da rbdomiólise. Ela é liberada na corrente sanguínea na ocorrência de lise celular de músculos esqueléticos. Diferentemente da mioglobina, a CK possui metabolismo mais demorado(4,22,25), atingindo seu pico entre 3 e 5 dias após o início da lesão muscular<sup>26</sup>. Desta forma, é

possível realizar o diagnóstico de através da CK de militares após missões operacionais, principalmente nas missões que forem detectados associação de outros fatores de risco para rabdomiólise. Os valores de referência da enzima CK para diagnóstico da síndrome de rabdomiólise são heterogêneos em função etnia, gênero e doenças genéticas. Portanto, o resultado dos níveis de CK integram as avaliações clínicas e, se possível, outros parâmetros para composição do diagnóstico da síndrome(14,25).

Além disso, é importante ressaltar que esse quadro pode ser agravado quando o paciente apresenta baixos níveis de potássio, hipocalemia(13), geralmente induzida por sudorese em excesso, o uso de diurético, laxante, vômito e diarreia(13,20). O potássio possui efeito vasodilatador arterial com capacidade de modular o fluxo sanguíneo nos músculos durante a prática de exercícios físicos. Seu desequilíbrio provocado pela hipocalemia contribui negativamente com o suprimento sanguíneo, favorecendo a ocorrência de lise celular(13,20).

Diante do exposto, a execução de análises bioquímicas com investigações sobre os marcadores bioquímicos para detecção de rabdomiólise de forma periódica é uma medida preventiva contra a síndrome, principalmente a inclusão dessas análises durante as atividades de simulação de combate e de exercícios militares de alta intensidade como estratégia de monitoramento de lesão muscular do combatente. Além disso, é importante que o militar receba orientações sobre as modificações macroscópicas da urina nos estágios iniciais da síndrome (coloração avermelhada e escura), para que o combatente desenvolva capacidade de detectar possíveis quadros iniciais de rabdomiólise por automonitoramento.

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

A maioria dos estudos referentes ao tema em questão são retrospectivos, feitos com base em prontuários médicos pressupondo que os dados utilizados eram precisos. De modo geral os artigos encontrados apresentam conclusões voltadas para os

fatores de risco e para as possíveis complicações geradas pela síndrome e não se aprofundam em relação a indicar as possíveis prevenções para cada um dos diversos fatores de risco.

## **Conclusão**

O presente estudo teve por objetivo elencar as medidas de prevenção e os sintomas iniciais da rabdomiólise, destacando suas aplicações em contexto operacional militar.

A prevenção contra a síndrome de rabdomiólise é complexa devido às múltiplas etiologias e prognósticos variáveis. Nesse sentido, as medidas preventivas têm o potencial de mitigar a exposição do combatente aos fatores de risco como: controle térmico e hidratação; nutrição e não ingestão de agentes tóxicos; preparação física e manutenção do condicionamento físico apropriadamente, monitoramento do combatente por análises bioquímicas; e orientações para ações individualizadas, como a autoavaliação do combatente para detectar os sintomas precoces da rabdomiólise. Estas ações de prevenção têm maiores potencialidades de efeito quando recebe suporte das instituições para sua aplicação e divulgação. Desta forma, é importante que se torne um hábito a organização de palestras e orientações coletivas dos militares a partir da organização militar ao qual está inserido.

#### *Declaração de conflito de interesses*

Não houve conflito de interesses no presente estudo.

#### *Declaração de financiamento*

Não houve financiamento no presente estudo.

## **Referências**

1. Nance JR, Mammen AL. Diagnostic evaluation of rhabdomyolysis. *Muscle & Nerve*. 2015;51(6): 793–810. <https://doi.org/10.1002/mus.24606>.
2. Carter R, Chevront SN, Williams JO, Kolka MA, Stephenson LA, Sawka MN, et al. Epidemiology of hospitalizations and deaths from heat illness in soldiers. *Medicine and Science in Sports and*

- Exercise*. 2005;37(8): 1338–1344. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000174895.19639.ed>.
3. Atias-Varon D, Sherman H, Yanovich R, Heled Y. Rhabdomyolysis After Crawling Military Training. *Military Medicine*. 2017;182(7): e1948–e1952. <https://doi.org/10.7205/MILMED-D-16-00373>.
  4. Guimarães Rosa N, Silva G, Teixeira A, Rodrigues F, Araújo JA. Rabdomiólise. *Acta Médica Portuguesa* Port. 2005;18(4):271–282.
  5. Brasil. Exército Brasileiro. *Programa de prevenção e controle da rabdomiólise induzida por esforço físico e pelo calor*. Rio de Janeiro, RJ: Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército; 2019.
  6. Hill OT, Scofield DE, Usedom J, Bulathsinhala L, McKinnon C, Kwon P, et al. Risk Factors for Rhabdomyolysis in the U.S. Army. *Military Medicine*. 2017;182(7): e1836–e1841. <https://doi.org/10.7205/MILMED-D-16-00076>.
  7. USA. *Update: Exertional Rhabdomyolysis, Active Component, U.S. Armed Forces, 2015–2019*. Military Health System. <https://health.mil/News/Articles/2020/04/01/Exertional-Rhabdomyolysis-Active-Component-MSMR-2020> [Accessed 12th January 2022].
  8. Santos LFO. *Diagnóstico de Rabdomiólise em Operações Militares*. [Trabalho de Conclusão de Curso Pós-Graduação Lato Sensu] [Rio de Janeiro, RJ]: Escola de Saúde do Exército (EsAEx); 2019. [https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/5217/1/MONO\\_LUIZ%20FELIP E\\_CFO.pdf](https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/5217/1/MONO_LUIZ%20FELIP E_CFO.pdf) [Accessed 10th January 2022].
  9. Zutt R, van der Kooi AJ, Linthorst GE, Wanders RJA, de Visser M. Rhabdomyolysis: review of the literature. *Neuromuscular disorders: NMD*. 2014;24(8): 651–659. <https://doi.org/10.1016/j.nmd.2014.05.005>.
  10. Pinto BG. Rabdomiólise no contexto das forças armadas. 2020; <http://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/5184>
  11. Huppel GA. Causas, potencializadores e consequências de rabdomiólise em militares: ações e impactos na saúde pública. 2016; 97–97.
  12. Roschel H, Tricoli V, Ugrinowitsch C. Treinamento físico: considerações práticas e científicas. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 2011;25: 53–65. <https://doi.org/10.1590/S1807-55092011000500007>.
  13. Aizawa H, Morita K, Minami H, Sasaki N, Tobise K. Exertional rhabdomyolysis as a result of strenuous military training. *Journal of the Neurological Sciences*. 1995;132(2): 239–240. [https://doi.org/10.1016/0022-510x\(95\)00144-q](https://doi.org/10.1016/0022-510x(95)00144-q).
  14. Apeland T, Danielsen T, Staal EM, Åsberg A, Thorsen IS, Dalsrud TO, et al. Risk factors for exertional rhabdomyolysis with renal stress. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*. 2017;3(1): e000241. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2017-000241>.
  15. Kim J, Lee J, Kim S, Ryu HY, Cha KS, Sung DJ. Exercise-induced rhabdomyolysis mechanisms and prevention: A literature review. *Journal of Sport and Health Science*. 2016;5(3): 324–333. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2015.01.012>.
  16. Borrione P, Spaccamiglio A, Salvo RA, Mastrone A, Fagnani F, Pigozzi F. Rhabdomyolysis in a young vegetarian athlete. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2009;88(11): 951–954. <https://doi.org/10.1097/PHM.0b013e3181ae107f>.
  17. Park HS, Jang SI, Lee YK, An HR, Park HC, Ha SK, et al. A Case of Rhabdomyolysis in a Body-BUILDER. *Korean Journal of Nephrology*. 2015;28(4): 335–338.
  18. Nakhostin-Roohi B, Babaei P, Rahmani-Nia F, Bohlooli S. Effect of vitamin C supplementation on lipid peroxidation, muscle damage and inflammation after 30-min exercise at 75% VO<sub>2</sub>max. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2008;48(2): 217–224.
  19. Carol ML. Hydroxycut weight loss dietary supplements: a contributing factor in the development of exertional rhabdomyolysis in three U.S. Army soldiers. *Military*

- Medicine*. 2013;178(9): e1039-1042.  
<https://doi.org/10.7205/MILMED-D-13-00133>.
20. Guis S, Mattei J-P, Cozzone PJ, Bendahan D. Pathophysiology and clinical presentations of rhabdomyolysis. *Joint Bone Spine*. 2005;72(5): 382–391.  
<https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2004.04.010>.
21. Melli G, Chaudhry V, Cornblath DR. Rhabdomyolysis: an evaluation of 475 hospitalized patients. *Medicine*. 2005;84(6): 377–385.  
<https://doi.org/10.1097/01.md.0000188565.48918.41>.
22. El-Abdellati E, Eyselbergs M, Sirimsi H, Hoof VV, Wouters K, Verbrugghe W, et al. An observational study on rhabdomyolysis in the intensive care unit. Exploring its risk factors and main complication: acute kidney injury. *Annals of Intensive Care*. 2013;3(1): 8.  
<https://doi.org/10.1186/2110-5820-3-8>.
23. Khan FY. Rhabdomyolysis: a review of the literature. *The Netherlands Journal of Medicine*. 2009;67(9): 272–283.
24. Brusio JR, Hoffman MD, Rogers IR, Lee L, Towle G, Hew-Butler T. Rhabdomyolysis and hyponatremia: a cluster of five cases at the 161-km 2009 Western States Endurance Run. *Wilderness & Environmental Medicine*. 2010;21(4): 303–308.  
<https://doi.org/10.1016/j.wem.2010.06.012>.
25. Kenney K, Landau ME, Gonzalez RS, Hundertmark J, O'Brien K, Campbell WW. Serum creatine kinase after exercise: drawing the line between physiological response and exertional rhabdomyolysis. *Muscle & Nerve*. 2012;45(3): 356–362.  
<https://doi.org/10.1002/mus.22317>.
26. Torres PA, Helmstetter JA, Kaye AM, Kaye AD. Rhabdomyolysis: Pathogenesis, Diagnosis, and Treatment. *The Ochsner Journal*. 2015;15(1): 58–69.



# Revista de Educação Física

*Journal of Physical Education*

Home page: [www.revistadeeducacaofisica.com](http://www.revistadeeducacaofisica.com)



## Anais do XIX Simpósio Internacional de Atividade Física (SIAFIS) e IX Fórum Científico da Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx)

11 e 12 de novembro de 2021

### Sumário

- A comparação da demanda hemodinâmica e atributos relacionados ao deslocamento dos árbitros de futebol nas partidas das séries A e B do Rio de Janeiro .....S-4
- A determinação da eficiência do uso do ciclo alongamento encurtamento de membros superiores em atletas lançadores e arremessadores do atletismo S-5
- A prática do hipismo percebida como uma ferramenta educacional de desenvolvimento emocional – o aprimoramento life skills através do esporte .....S-5
- Airflow restriction mask induces greater dyspnea, physical sensation of effort and task effort and awareness during high-intensity interval exercise ....S-6
- Análise comparativa de ângulo de dorsiflexão entre tênis de corrida com e sem placa de fibra de carbono: um estudo de caso.....S-7
- Análise da ansiedade e estresses de indivíduos em confinamento da pandemia de COVID-19 .....S-7
- Análise da razão recíproca entre a flexão de braço na barra fixa e flexão de braço no solo em militares.....S-8
- Análise sobre as barreiras para a prática do treinamento físico militar nos Comandos Militar da Amazônia e Comando Militar do Norte.....S-9
- Associação entre a circunferência do pescoço e a síndrome metabólica em militares do sexo feminino .....S-9
- Associação entre índice de massa corporal e a aptidão funcional de idosos.....S-10
- Autopercepção da importância dos conhecimentos técnicos e não-técnicos entre estudantes e profissionais de educação física e fisioterapia.....S-10
- Avaliação do equilíbrio postural nos esportes: uma revisão sistemática com meta-análise.....S-11
- Avaliação do número de repetições máximas no treinamento resistido executado com carga autossugerida..... S-12
- Avaliação psicossocial de atletas de handebol do C.E.P. João Costa ..... S-12
- Caracterização da produção de força na flexão e extensão do tronco em militares com idade entre 30 e 60 anos: uma análise isocinética..... S-13
- Carregamento de carga e a duração em atividades aeróbicas em militares: uma revisão sistemática com metanálise..... S-13
- Comparação da força de reação do solo durante a marcha e corrida utilizando tênis com e sem placa de carbono: um estudo de caso..... S-14
- Confiabilidade de um teste de alerta cognitivo aplicado a militares com bom condicionamento físico ..... S-14
- Correlação da temperatura da pele com a composição corporal de militares do Exército Brasileiro..... S-15
- Correlação entre a força de prensão manual e a carga máxima de atletas de parahalterofilismo ..... S-16
- Correlação entre biomarcadores de danos oxidativo, variáveis do perfil lipídico e composição corporal em militares do Exército Brasileiro ..... S-16
- Correlação entre creatinaquinase (CK) e termografia: uma revisão sistemática com metanálise ..... S-17
- Correlação entre o percentual de gordura corporal e os resultados do teste de avaliação física ..... S-17
- Correlação entre parâmetros antropométricos e de composição corporal com a adiposidade visceral em aviadores da Força Aérea Brasileira..... S-18

Desempenho de militares em teste de marcha a pé de 12 km: comparação de resultados entre homens e mulheres.....	S-19	Incidência de lesão musculoesquelética em militares estudantes do curso de instrutor de educação física: um estudo tipo coorte preliminar .....	S-28
Efeito agudo das diferentes séries do cross operacional sobre a contagem leucocitária de militares.....	S-19	Liberação miofascial e músculo energia aumenta a flexibilidade e força de tronco em mulheres recreacionalmente treinadas em força.....	S-29
Efeito da aptidão cardiorrespiratória sobre os níveis de biomarcadores de estresse oxidativo em militares.....	S-20	Metabolômica de pentatletas modernos .....	S-29
Efeito de distintas modalidades de exercício físico sobre parâmetros bioquímicos relacionados à saúde cardiometabólica .....	S-20	Modeling the sport potential of young basketball players.....	S-30
Efeito de oito semanas de treinamento funcional na aptidão física de indivíduos com lesão medular.....	S-21	Modulação hormonal em mulheres cadetes bombeiros militares submetidas Ao Estágio de Busca e Resgate ...	S-31
Efeitos da marcha militar simulada de 12km com transporte de carga sobre a força de reação de solo: um estudo preliminar .....	S-21	Níveis de bem estar em funcionários praticantes de ginástica laboral .....	S-32
Efeitos de diferentes tipos de treinamento neuromuscular na capacidade de saltar de atletas de voleibol: uma revisão sistemática.....	S-22	Nível de atividade física da equipe de segurança privada em uma universidade particular da cidade de Aracaju .....	S-32
Efeitos de um treinamento neuromuscular de resistência e força no desempenho de salto em jogadores profissionais de voleibol .....	S-22	O efeito da idade relativa na ginástica: uma análise do Campeonato Pan-Americano adulto de 2021.....	S-33
Efeitos de uma marcha militar simulada de 12km com transporte de carga na potência de membros inferiores: um estudo preliminar.....	S-23	O efeito do treinamento de busca e resgate nos biomarcadores de dano celular em mulheres cadetes bombeiros militares .....	S-33
Efeitos do treino de força e potência sobre a impulsão vertical e as respostas de percepção de esforço e dor muscular em jovens jogadores de futebol.....	S-24	O sexo feminino e o risco de lesões musculoesqueléticas associadas ao carregamento	S-34
Eletromiografia de músculos faciais de Controladores Militares de Tráfego Aéreo (ATCO) da Força Aérea Brasileira durante exercícios em simulador.....	S-24	Os treinadores conseguem prever o sucesso futuro de jovens futebolistas .....	S-34
Estudo da análise da potência muscular gerada pelo arranco submetido por diferentes cargas .....	S-25	Pentatlo militar, qual a prova determinante no resultado final do campeonato Mundial Feminino 2019? .....	S-35
“Eu sou militar”: Conteúdos e sentidos expressos por militares com deficiência no Exército brasileiro .....	S-3	Perfil antropométrico de militares aeronavegantes e pilotos instrutores de voo da Academia da Força Aérea .....	S-36
Exercício físico agudo reativa mecanismos anti-inflamatórios associados a eferocitose.....	S-25	Perfil da qualidade de sono, da sonolência diurna e suas relações com obesidade em aviadores da Força Aérea Brasileira .....	S-36
Fatores associados ao tempo de permanência em atividades de Defesa nuclear, biológica, química e radiológica: uma revisão integrativa .....	S-26	Perfil dos idosos praticantes de atividade física e a prevalência da hipertensão arterial .....	S-37
Identificação e desenvolvimento de talentos no judô: uma perspectiva de treinadores brasileiros .....	S-27	Potenciação pós-exercícios pliométricos no salto em distância em atletas jovens escolares .....	S-37
Identificação e desenvolvimento de talentos no triatlo: uma perspectiva de treinadores brasileiros.. .....	S-28	Prevalência da síndrome metabólica e sua associação com o excesso de gordura visceral em militares do Exército Brasileiro .....	S-38
		Prevalência de sobrepeso e obesidade em policiais militares do estado de São Paulo.....	S-39

Probabilidade de aprovação e o impacto da fase de treinamento físico no curso especial de comandos anfíbios da Marinha do Brasil.....S-39

Relação da ansiedade físico social e drive for muscularity: investigação do papel mediador do exercício em um modelo de equações estruturais.....S-40

Relação entre o tamanho da mão e a força de preensão manual de atletas de Atletismo Paraolímpico.....S-40

Relações entre preensão manual e simulador de forças da aeronave T-27 Tucano em cadetes aviadores.... S-41

Sistema atletas de ouro: um modelo científico híbrido para detecção de talentos na escola..... S-42

Validade do ultrassom portátil na avaliação da composição corporal de militares..... S-42

## Resumos

### “Eu sou militar”: Conteúdos e sentidos expressos por militares com deficiência no Exército brasileiro

Sabrina Celestino<sup>51</sup>; Miriam Raquel Meira Mainenti<sup>2</sup>; Luciano da Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro da Capacitação Física do Exército, Rio de Janeiro, Brasil; <sup>2</sup>Escola de Educação Física do Exército, Rio de Janeiro, Brasil; <sup>3</sup>Centro da Capacitação Física do Exército, Rio de Janeiro, Brasil.

**Introdução:** A identidade militar pode ser considerada o conjunto de características assumidas por esses profissionais que os distinguem de outros indivíduos e grupos sociais. Ela é forjada pelos signos disseminados no processo de socialização desenvolvido pelas instituições de formação militar, no cotidiano do exercício da função e na trajetória da carreira e perdura mesmo quando o sujeito desliga-se oficialmente da instituição. Essa identidade é revelada pela relação orgânica entre os militares e as instituições castrenses, pela incorporação, perpetuação e reprodução de princípios e valores cultuados nesse contexto e pelo sentimento de pertencimento e identificação gerado. O rompimento com o cotidiano de vida na “caserna” configura processo particular vivenciado pelo militar e por sua família. Tal evento ocorre quando de sua passagem do serviço ativo para a vida como veterano pautada, via de regra, por seu ingresso na reserva remunerada, mas podendo ser antecipada por circunstâncias de agravo de saúde.

Tendo como foco os veteranos do serviço inativo do Exército brasileiro, esse trabalho debruça-se sobre grupo de militares que vivenciou circunstâncias de agravo de saúde, tendo como consequência a deficiência física. Buscamos mapear os sentidos e sentimentos expressos por esses indivíduos em relação à carreira, a instituição verde-oliva e a deficiência. Como instrumento mediador desse diálogo destaca-se as ações desportivas desenvolvidas pelo Projeto João do Pulo (PJP) gerido pelo Centro da Capacitação Física do Exército (CCFEx).

**Objetivo:** Analisar os conteúdos expressos por militares com deficiência inseridos no Projeto João do Pulo do CCFEx no ano de 2021, no que se refere à autoimagem, a relação com a instituição Exército e os processos relativos às suas vivências como pessoa com deficiência.

**Métodos:** Quanto ao tipo, a presente pesquisa apresenta-se como qualitativa, sendo sua abordagem empregada para o estudo dos aspectos subjetivos que circundam os militares com deficiência no âmbito do Exército. Como marco temporal para a análise delimita-se, o período de março a agosto de 2021 e, como campo de coleta, o Projeto João do Pulo desenvolvido pelo CCFEx. A investigação parte de pesquisa etnográfica realizada a partir de estudo de caso com três militares do Exército, sendo:

X – Segundo Sargento com mais de 30 anos de serviço. Reformado por agravo de saúde que levou a deficiência física (amputação de perna direita).

Y – Soldado Engajado com dois anos de prestação de serviço militar obrigatório. Reformado administrativamente por acidente em serviço que o levou a deficiência física (paraplegia).

Z - Soldado Engajado com mais de dois anos de prestação de serviço militar obrigatório. Reformado judicialmente por acidente em serviço que o levou a limitação física (lesão de ombro).

A inserção no ano de 2021 no Projeto João do Pulo foi utilizada como critério de inclusão dos sujeitos da pesquisa, sendo apropriado como instrumento diretivo para a coleta de dados, as entrevistas semiestruturadas que partiram de roteiro previamente elaborado.

A proposta de pesquisa foi estruturada sob forma de projeto, sistematizado oficialmente e submetido ao comitê de ética para a validação dos preceitos éticos que fundamentaram o estudo.

**Resultados:** a) Quanto à autoimagem: identificamos entre os participantes o reconhecimento e a preservação de sua autoimagem como sendo militares, mesmo não mais integrando os quadros funcionais do serviço ativo. Ficou marcada entre as falas dos mesmos, quando perguntados “sobre o período em que eram militares”, a resposta “eu sou militar”.

Quanto à relação com a instituição Exército: a inserção nas atividades do Projeto João do Pulo foi identificada como instrumento positivador da imagem do Exército perante os militares e suas famílias e como recurso que reforça a identidade social como militar e o sentimento de pertencimento a instituição. A aderência à atividade física foi indicada por todos os participantes da pesquisa como recurso de sustentação da motivação e do reconhecimento de novas possibilidades do viver e no estabelecimento de novos projetos de vida.

b) Vivências como pessoas com deficiência: foi expressa na fala de todos os participantes da pesquisa, a dificuldade de aceitação da limitação física, quando do início da vivência como pessoa com deficiência, que para esses contrastava com suas trajetórias como militares. Transpondo os processos iniciais foi expresso pelos sujeitos da pesquisa que a busca por superar limites e desafios, habilidades requeridas aos militares atuou positivamente, no processo de aceitação de suas limitações físicas e de sua nova condição.

**Conclusão:** A pesquisa demonstrou que apesar de não mais compor o serviço ativo do Exército, os participantes mantiveram preservadas sua identidade social, sua autoimagem e reconhecimento como militares. O estudo reportou que a ação inscrita no Projeto João do Pulo, desenvolvido pela instituição da capacitação física do Exército, para além de influir positivamente no bem-estar e na qualidade de vida dos militares atua como instrumento positivador da imagem da Força, perante esses indivíduos e suas famílias. A elaboração do processo de adoecimento que conduziu a deficiência foi sustentada, segundo os participantes da pesquisa pelo sentimento de confiança na superação dessa circunstância compreendida como desafio a ser transposto, tal como outros vivenciados no contexto da vida militar. Pode-se afirmar pelo estudo que, os militar participantes da pesquisa reconhecem sua condição como pessoa com deficiência e/ou com circunstâncias físicas limitantes, no entanto buscam transpor essa condição creditando, frente a sua inclusão no Projeto João do Pulo, que o desenvolvimento da atividade física e do esporte possa contribuir para esse processo.

**Palavras-chave:** Militares; deficiência; Exército; inclusão; esporte.

## Referências:

Huntington, S. P. O soldado e o Estado: teoria e política das relações entre civis e militares. Tradução de José Livio Dantas. Rio de Janeiro: Bibliex, 2016.

Liyun, W. Marilyn, W, L. (2015) Disables among veterans and their utilization of health Care. Health Psychology and Behavioral Medicine, 3 (1), 296-314.

Mainenti, M. R. M., Neves, A. N., Borges, L. S. G., & Castro, J. A. G. de . (2020). O Projeto João do Pulo no

Centro de Capacitação Física do Exército (CCFEX) – Experiências iniciais de um núcleo piloto. Revista De Educação Física / Journal of Physical Education, 89(2), 99–106.

§Autor correspondente: Sabrina Celestino - e-mail: anirbasuff@hotmail.com

## A comparação da demanda hemodinâmica e atributos relacionados ao deslocamento dos árbitros de futebol nas partidas das séries A e B do Rio de Janeiro

Leandro de Lima e Silva<sup>§1,2</sup>; Eduardo Borba Neves<sup>3</sup>; Erik Salum de Godoy<sup>1,2</sup>; Magna Leilane da Silva<sup>4,5</sup>; Rodrigo Gomes de Souza Vale<sup>1,2,6</sup>; Rodolfo Alkmim Moreira Nunes<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro (PPGCEE/UERJ);

<sup>2</sup>Laboratório do Exercício e Esporte (LABEES/UERJ);

<sup>3</sup>Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba-PR; <sup>4</sup>Universidade de Trás-dos-Montes e alto douro, Vila Real, Portugal; <sup>5</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Canindé, Brazil; <sup>6</sup>Laboratório de Fisiologia do Exercício, Universidade Estácio de Sá, Cabo Frio, RJ.

**Introdução:** O árbitro de futebol necessita de excelente condicionamento para suportar as demandas físicas e psicológicas dos jogos.

**Objetivo:** O objetivo foi comparar as variáveis: hemodinâmicas (FC<sub>méd</sub>, FC<sub>máx</sub> e FC<sub>mín</sub>) e de deslocamento (Vel<sub>méd</sub>, Vel<sub>máx</sub>, cadênciaméd, cadênciamáx, cadênciamín e distância percorrida), durante as intervenções dos árbitros nos jogos entre as séries A e B.

**Métodos:** Foram analisadas 1.224 decisões observáveis de 10 árbitros de futebol profissionais cada um em 1 partida (10 jogos do Campeonato Carioca 5 na série A e 5 na B). Foram utilizados frequencímetros (Polar, modelo V800 e software PolarFlow) e filmagem dos jogos (Sony, modelo PXW-Z150, 4K). Momentos considerados: A decisão(D0), 15 segundos que a antecederam(D-15sΔ) e, o período do início de cada etapa até cada decisão(DΔtotal).

**Resultados:** As partidas da série A apresentaram maior número de intervenções e, maior carga hemodinâmica em D0 do que as da série B. Na comparação dos jogos (séries Ax B) em DΔtotal apresentaram alteração de forma significativa (valor de  $p < 0,05$ ): FC<sub>méd</sub>, FC<sub>máx</sub>, FC<sub>mín</sub>, Vel<sub>máx</sub>, Cadênciaméd e Cadênciamáx na série A > série B. Em D-15sΔ: FC<sub>méd</sub>, FC<sub>máx</sub> e FC<sub>mín</sub> na série A > série B, já a Vel<sub>méd</sub> na série B > série A. Em D0: FC<sub>méd</sub> na série A > série B.

**Conclusão:** As intervenções dos árbitros são geralmente efetivadas sob alta pressão hemodinâmica. As partidas disputadas na série A

exigem número de intervenções, e intensidade hemodinâmica. Em D0 a FC dos árbitros se elevou em relação à D-15sΔ, demonstrando que, além das intervenções serem efetivadas sob alta pressão hemodinâmica, outros fatores psicológicos podem ter influência; porém isso precisa ser estudado com uma maior profundidade.

**Palavras-chave:** frequência cardíaca; intensidade; decisão; arbitro; futebol.

### Referências:

1. Castillo D, Cámara J, Lozano D, Berzosa C, Yanci J. The association between physical performance and match-play activities of field and assistants soccer referees. *Research in Sports Medicine*. 2019;27(3):283-97.

2. Lima e Silva L, Godoy E, Borba Neves E, Vale R, Arturo J, Lopez H, et al. Frecuencia cardíaca y la distancia recorrida por los árbitros de fútbol durante los

partidos: una revisión sistemática. *Archivos de Medicina del Deporte*. 2018:In Press.

3. Lima e Silva L, Neves E, Silva J, Alonso L, Vale R, Nunes R. The haemodynamic demand and the attributes related to the displacement of the soccer referees in the moments of decision/intervention during the matches. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2020;20(2):219-30.

§Autor correspondente: Leandro de Lima e Silva - e-mail: l.limaesilva@gmail.com

## A determinação da eficiência do uso do ciclo alongamento encurtamento de membros superiores em atletas lançadores e arremessadores do atletismo

Rodrigo Alves França<sup>§1</sup>; Daniela Lopes dos Santos<sup>1</sup>; Igor Martins Barbosa<sup>1</sup>; Samuel Klippel Prusch<sup>1</sup>; Eduardo Porto Scisleski<sup>1</sup>; Luiz Fernando Cuozzo Lemos<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

**Introdução:** A eficiência no uso do Ciclo Alongamento Encurtamento (CAE) para membros inferiores é um assunto já discutido no meio acadêmico, sendo obtida pela relação entre saltos verticais com e sem o uso do CAE, utilizando o Countermovement Jump (CMJ) e o Squat Jump (SJ) respectivamente, resultando no Índice Elástico (IE). Ao observar a técnica dos lançamentos e arremessos do atletismo é possível notar a importância do CAE para membros superiores neste esporte.

**Objetivo:** O Objetivo deste estudo é quantificar o nível de eficiência do CAE de membros superiores em atletas de atletismo.

**Métodos:** Foram avaliados nove atletas de rendimento, realizando saltos para membros superiores, empregando a posição popularmente conhecida como “apoio” ou “flexão de braços”, Countermovement Push-up Jump (CPJ) e o Push-up Jump (PJ), e calculado o IE de membros superiores utilizando fórmula  $\frac{CPJ - PJ}{PJ} \times 100$ , baseada na de membros inferiores, aplicando a altura alcançada do melhor entre três saltos. As alturas dos saltos foram mensuradas através de análise cinemática do movimento, usando filmagem (240Hz) e posterior mensuração em software específico.

**Resultados:** Foram encontrados, para todos os atletas, valores maiores no CPJ (média=0,801±0,074m) do que no PJ (média=0,768±0,058m), e um IE médio de 4,11 ± 2,95%.

**Conclusão:** Com os resultados podemos observar que o IE para Membros Superiores parece ser um método viável para mensurar o nível de eficiência do CAE em atletas lançadores e arremessadores do atletismo, tendo utilidade prática nas intervenções de treinadores da modalidade, mas por se tratar de um projeto piloto, fica necessário o aprofundamento do estudo.

**Palavras-chave:** Avaliação; Ciclo Alongamento Encurtamento; Índice Elástico; Atletismo.

### Referências:

1. Baker, D. Improving Vertical Jump Performance Through General, Special , and Specific Strength Training: A Brief Review. . *Journal of Strength and Conditioning Research*. , 2, 10, p. 131-136, 1996.

2. Ugrinowitsch, C.; Barbanti, V. J. . O Ciclo Alongamento e Encurtamento e a "Performance"no Salto Vertical. *Revista Paulista de Educação Física*. , 1, 12, p. 85-94, 1998.

3. Zalleg, D. D., Anis Ben; Dhahbi, Wissem; Sellami, Maha; Paludo, Johnny; Souaif, Marouen; Beslija, Tea; Chamar, Karim. Explosive Push-up: From popular simple exercise to valid testes for upper-body power. *National Strength and Conditioning Association*, v. 00, p. 1-9, 2018.

§Autor correspondente: Rodrigo Alves França - e-mail: prof.rodriгоfranca@gmail.com

## A prática do hipismo percebida como uma ferramenta educacional de desenvolvimento emocional - o aprimoramento *life skills* através do esporte

Alex Titan; Gislane Ferreira de Melo<sup>§</sup>; Alex Titan; André Siqueira

Federação Equestre Internacional (FEI) – Lausanne, Suíça; Confederação Brasileira de Hipismo (CBH) – Rio de Janeiro, RJ, Brasil; Escola de Equitação do Exército (EsEqEx) – Rio de Janeiro, RJ, Brasil; Universidade Católica de Brasília (UCB/DF) – Distrito Federal, DF, Brasil.

**Introdução:** Estudos científicos apontam o potencial educativo do esporte e os benefícios para um desenvolvimento social, físico e afetivo nos seus praticantes, esta pesquisa busca mapear as *life skills* mais percebidas como passíveis de aprimoramento através da prática do hipismo.

**Objetivo:** Avaliar a percepção da prática do hipismo como uma ferramenta educacional para o desenvolvimento de competências emocionais, comparando estas percepções por grupo, sexo e tempo de prática.

**Métodos:** Foram avaliados 1260 voluntários subdivididos em três universos distintos (hípicas militares, nacionais e internacionais), em 67 países. Utilizou-se como base para este estudo uma seleção de aptidões definidas e trabalhadas pelo Exército Brasileiro desde a década de 1970, que visam avaliar características demonstradas e observadas em seus militares. O instrumento utilizado foi um questionário adaptado utilizado pelo Exército Brasileiro na avaliação de competências atitudinais de seus integrantes, distribuído por link digital. A fundamentação teórica baseou-se nas Teorias Educacionais de Benjamin Bloom, correlacionando estes conceitos com os dados obtidos na pesquisa de campo. Para análise dos dados utilizou-se dois softwares estatísticos.

**Resultados:** Observou-se que o hipismo é percebido com grande capacidade de desenvolvimento pela comunidade hípica mundial, nas 42 competências selecionadas. Os homens e as pessoas com mais tempo de vivência no esporte, destinaram maiores valores nos adjetivos utilizados para avaliação das competências selecionadas. Outro resultado, foi a fatorialidade do instrumento antes uni fatorial, em duas dimensões distintas, intrapessoal e interpessoal, onde persistência, coragem, responsabilidade, zelo, dedicação e disciplina destacaram-se nas avaliações.

**Conclusão:** Concluímos que o hipismo é avaliado com uma excelente ferramenta educacional de desenvolvimento emocional.

**Palavras-chave:** cavalos; competências; educação; emoções; equitação.

## Referências:

Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., & Bloom, B. S. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. (Vol. I). New York: Longman

Fernandes, S. S. (2008). O ensino militar nas décadas de 70 a 90. *Revista da Cultura*, n 13 (ano VII), p. 14-19

Mukherjee, U. (jul de 2020). Caring, Relating, and Becoming: Child Horse Relationships in Equestrian Leisure. *Journal of childhood studies*, Vol. 45 (No. 2), 85-97

§Autor correspondente: Alex Titan - e-mail: alextitan.sm@gmail.com

## Airflow restriction mask induces greater dyspnea, physical sensation of effort and task effort and awareness during high-intensity interval exercise

Elda S A De Andrade<sup>§1</sup>; Kleber J Da Silva<sup>1,2</sup>; Lucas C Silva<sup>2</sup>; Leandro C Felipe<sup>1,2</sup>; Marcos D Silva Cavalcanti<sup>1,2</sup>; Paulo Estevão Franco-Alvarenga<sup>3,4</sup>; Sara Learsi<sup>1</sup>; Thays Ataíde-Silva<sup>5</sup>; Romulo Bertuzzi<sup>6</sup>; Adriano E Lima-Silva<sup>1,2</sup>; Guilherme A Ferreira<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Pesquisa em Desempenho Humano, Universidade Federal de Tecnologia do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil;

<sup>2</sup>Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil;

<sup>3</sup>Grupo de Pesquisa em Psicofisiologia do Exercício, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil;

<sup>4</sup>Universidade Estácio de Sá, UNESA, Resende, Rio de Janeiro, Brasil;

<sup>5</sup>Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas, Brasil;

<sup>6</sup>Grupo de Pesquisa de Desempenho de Resistência, Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil.

**Introdução:** Elevated Training Mask®, an airflow restriction (ARM) mask, increases the respiratory muscle work during exercise, which may arising sensorial feedback to central nervous system and increase physical sensation of effort (P-RPE). Furthermore, the higher central command to respiratory muscles might cause a corollary discharge to somatosensory areas, increasing the perceived breathing effort (dyspnea) and task effort and awareness (TEA). However, the effects of ARM wearing on these psychological variables remain unknown.

**Objetivo:** The present study investigated the effect of ARM wearing on dyspnea, P-RPE and TEA during an HIIE session.

**Métodos:** Fourteen healthy men underwent two HIIE sessions (4x4 min. at 90% HRmax, 3 min. recovery at 70% HRmax) with or without an ARM. The dyspnea, P-RPE and TEA were recorded every bout.

**Resultados:** The dyspnea increased progressively throughout HIIE under both conditions ( $p < 0.05$ ), with averaged dyspnea over all bouts being higher in the ARM than in the Control condition (Control:  $3 \pm 1$  and ARM:  $6 \pm 2$ ,  $p < 0.05$ ). The P-RPE increased during HIIE in both conditions ( $p < 0.05$ ), but averaged P-RPE were higher in the ARM than in the Control condition (Control:  $13 \pm 2$  and ARM:  $15 \pm 0,7$ ,  $p < 0.05$ ).

The TEA increased over the bouts in both conditions, with averaged TEA over bouts being higher in the ARM than in the Control condition (Control:  $3 \pm 3$  and ARM:  $5 \pm 2$ ,  $p < 0.05$ ).

**Conclusão:** Wearing an ARM increases psychological stress during HIIE, which in turn may be associated with higher ARM-induced respiratory muscle work.

**Palavras-chave:** dyspnea, Training, performance, Mask.

## Referências:

1. Porcari JP, Probst L, Forrester K, Doberstein S, Foster C, Cress ML, and Schmidt K. Effect of Wearing the Elevation Training Mask on Aerobic Capacity, Lung Function, and Hematological Variables. *Journal of sports science & medicine* 15: 379-386, 2016.

2. Romero-Arenas S, López-Pérez E, Colomer-Poveda D, and Márquez G. Oxygenation Responses While Wearing the Elevation Training Mask During an Incremental Cycling. *Journal of strength and conditioning research* 2019.

3. Felipe LC, Melo TG, Silva-Cavalcante MD, Ferreira GA, Boari D, Bertuzzi R, and Lima-Silva AE. Relationship between recovery of neuromuscular function and subsequent capacity to work above critical power. *European Journal of Applied Physiology* 120: 1237-1249, 2020.

§Autor correspondente: Elda S A De Andrade - e-mail: elda.saa@gmail.com

## Análise comparativa de ângulo de dorsiflexão entre tênis de corrida com e sem placa de fibra de carbono: um estudo de caso

Alexandre Cals Theophilo G. de O. Filho<sup>§1</sup>; Icaro do Nascimento Costa<sup>1</sup>; Carlos Eduardo Janô Marinho<sup>1</sup>; Rodrigo Bini<sup>2</sup>; Rudnei Palhano<sup>3</sup>; Adriane Mara de Souza Muniz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx/EB/RJ/BRASIL); <sup>2</sup>Rural Health School, La Trobe University (Austrália); <sup>3</sup>Instituto Brasileiro de Tecnologia do Couro, Calçado e Artefatos (IBTeC, Brazil).

**Introdução:** Nos últimos anos, tem-se observado um predomínio do uso de tênis com placa de carbono em corredores de elite de rua devido a melhora na economia de movimento. No entanto, pouco se sabe sobre as alterações no movimento associadas ao uso destes modelos de tênis.

**Objetivo:** Comparar o ângulo de flexão dorsal do tornozelo em diferentes velocidades de locomoção utilizando um tênis com e sem placa de carbono.

**Métodos:** Estudo de caso com um corredor recreacional do sexo masculino (26 anos, 70 kg e 1,74m). Marcadores reflexivos foram fixados no

membro inferior direito para a captura do movimento utilizando uma câmera filmadora (HERO6, GoPro, EUA) no plano sagital. A marcha (5km/h) e a corrida (11 e 15km/h) foram avaliadas em esteira (Righetto, Brasil) utilizando um tênis com placa de fibra carbono (Adidas Adizero Pro) e outro sem (Adidas Ultra Boost). O pico de dorsiflexão do tornozelo (DF) foi mensurado no software Kinovea, considerando a média de 3 passos.

**Resultados:** A DF foi maior com o tênis sem placa de fibra carbono em todas as velocidades (5Km/h: 21°; 11km/h: 28°; 15km/h: 39°) comparado com ao tênis com placa de fibra carbono (5Km/h: 14°; 11km/h: 17°; 15km/h: 14°).

**Conclusão:** O tênis com placa de fibra de carbono limita a DF que indica melhora na economia de movimento. A manutenção do ângulo nas velocidades avaliadas aponta para o benefício dessa tecnologia tanto na marcha e corrida em baixas velocidades.

**Palavras-chave:** Tênis, Corrida, Marcha, Tênis com placa de carbono, Articulação do tornozelo.

## Referências:

1. Ortega J, Healey L, Swinnen W, Hoogkamer W. Energetics and Biomechanics of Running Footwear with Increased Longitudinal Bending Stiffness: A Narrative Review. *Sports Medicine*. 2021;51(5):873-89.

§Autor correspondente: Alexandre Theophilo - e-mail: alexandre\_theophilo@hotmail.com

## Análise da ansiedade e estresses de indivíduos em confinamento da pandemia de COVID-19

Michel Oliveira Silva<sup>1</sup>; Vitória Aparecida Da Silva Pereira<sup>2</sup>; Rogério Santos de Aguiar<sup>3</sup>; Rodrigo Gomes de Souza Vale<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estácio de Sá Campus Petrópolis; <sup>2</sup>Laboratório de Atividade Física e Promoção de Saúde (LABSAU-UERJ); <sup>3</sup>Laboratório de Fisiologia do Exercício, Universidade Estácio de Sá, Cabo Frio; <sup>4</sup>Laboratório do Exercício e do Esporte - (LABEES-UERJ).

**Introdução:** A doença por coronavírus (COVID-19) é uma pandemia global que abalou o mundo (1). Estratégias para combater a disseminação do vírus teve como implementação o distanciamento, isolamento e confinamento social (2). Sendo assim, alterações fisiológicas e psicofisiológicas cresceram exponencialmente (3), destacando a importância de estudos para investigar as correlações desses fenômenos.

**Objetivo:** O objetivo desse estudo foi analisar as características psicométricas da DASS-21 e verificar a correlação com parâmetros bioquímicos em mulheres sedentárias

**Métodos:** Onze Mulheres (40,06±6,42 anos; índice de massa corporal (Kg)=70,84±13,81 estatura (m)=1,61±0,05). Este estudo é experimental do tipo cruzado. Foram realizadas 24 sessões de treinamento resistido com 9 exercícios alternados por segmentos em três séries de 12 RM. No protocolo de alongamentos passivos foram realizados oito exercícios para membros inferiores e superiores (sustentando na posição por 15 segundos) com intervalo de 24 horas. Foi realizado o questionário DASS-21 e os testes: Flex test; Harvard test; análise do lactato sanguíneo (LAC) e o teste de repetições máximas (RM).

**Resultados:** Foi utilizado o teste de correlação de Spearman (*rho*) para analisar as possíveis associações entre as variáveis de estudo, admitindo o nível de significância estatística de  $p < 0,05$ . Observou-se uma correlação negativa entre as variáveis flexibilidade e lactato, depressão e lactato. Ademais, percebe-se que não houve correlação significativa entre a depressão e ansiedade.

**Conclusão:** Observou-se que as variáveis psicológicas e fisiológicas não apresentaram correlações significativas. Desse modo, os resultados podem ser insuficientes para prever a aplicabilidade dos ensaios clínicos, devido ao baixo número amostral

**Palavras-chave:** ansiedade; depressão; confinamento; flexibilidade; treinamento de força.

### Referências:

1. World Health Organization (WHO). Healthy At Home - Physical activity. WHO: Switzerland. 2020.
2. XIAO, Huidi et al. Social distancing among Medical students during the 2019 Coronavirus disease pandemic in China: Disease awareness, anxiety disorder, depression, and behavioral activities. International journal of environmental research and public health, v. 17, n. 14, p. 5047, 2020
3. SCHMIDT, Beatriz et al. Saúde mental e intervenções psicológicas diante da pandemia do novo coronavírus (COVID-19). Estudos de Psicologia (Campinas), v. 37, 2020.

<sup>§</sup>Autor correspondente: Michel Oliveira da Silva - e-mail: oliveira.michel661@gmail.com

## Análise da razão recíproca entre a flexão de braço na barra fixa e flexão de braço no solo em militares

Gabriel Laterça Pinheiro<sup>1</sup>; Runer Augusto Marson<sup>§2</sup>

<sup>1</sup>Escola de Educação Física do Exército, Rio de Janeiro, Brasil;

<sup>2</sup>Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército, Rio de Janeiro, Brasil.

**Introdução:** A grande quantidade de testes, juntamente com variadas possibilidades de movimentos existentes, dificultam mensurar a razão de grupos musculares, podendo ser simétrica (inter - direito e esquerdo) e recíproca (intra - agonistas e antagonistas). Esse desequilíbrio muscular pode causar danos estruturais e podem ser indicadores à predição de lesão musculoesquelética. Militares estão propensos a essas lesões uma vez que são exigidos bastante fisicamente em seu cotidiano, principalmente em membros superiores.

**Objetivo:** Assim, esse estudo se propôs a mensurar essa relação musculoesquelética de agonistas e antagonistas em membros superiores utilizando o teste funcional comum a todos os militares do Exército Brasileiro.

**Métodos:** Foi contabilizado, considerando os resultados obtidos no teste de aptidão física, o número máximo de flexões de braço no solo e na barra fixa de cada indivíduo, a fim de obter a relação recíproca de agonistas e antagonistas musculoesquelética. Os dados foram tabulados computando o número máximo de repetições realizadas e a razão foi calculada dividindo os números de flexão no solo pela flexão na barra fixa.

**Resultados:** Os valores médios obtidos foram de 11,3 repetições para flexão de braço na barra fixa, desvio padrão de 1,41. Para flexão no solo, a média foi de 37,11 repetições, desvio padrão de 4,31. Foi encontrada, também, a média de 25,98 repetições, desvio padrão de 3,02 nos valores da flexão de braço no solo ajustados. Obtendo uma relação de flexão de braço no solo para flexão de braço na barra fixa (3,30:1) e com a flexão de braço no solo ajustada (70% do peso corporal) para flexão de braço na barra fixa (2,31:1).

**Conclusão:** Ao comparar os valores, o estudo apresentou diferença significativa e demonstrou uma melhor relação intra segmento. Portanto, o estudo mostra que ao comparar a razão recíproca nos testes funcionais/ocupacionais o ajuste deve ser feito para igualar as condições de execução.

**Palavras-chave:** físico; Equilíbrio muscular esquelético; Razão recíproca; Militar.

### Referências:

1. Negrete RJ, Hanney WJ, Pabian P, Kolber MJ. Upper Body Push and Pull Strength Ratio in Recreationally

Active Adults. The International Journal of Sports Physical Therapy. Abril de 2013; 8(2);138-144.

2. Johnson D, Lynch J, Cygan KNJ, Mayhew JL. Relationship of Lat-Pull Repetitions and Pull-Ups to Maximal Lat-Pull and Pull-Up Strength in Men and Women. Journal of Strength and Conditioning Research. 2009; 23(3);1022-1028.

3. Dhabbi W. Kinetic, Chaabene H, Chaouachi A, Padulo J, Bem DG, Cochrane J, Burnett A, et

al.. Analysis of Push-Up Exercises: a systematic review with practical recommendations. Sports Biomechanics. 2018.

§Autor correspondente: Runer Marson - e-mail: profdr2.divpesq@ipcfeb.mil.br

## **Análise sobre as barreiras para a prática do treinamento físico militar nos Comandos Militar da Amazônia e Comando Militar do Norte**

Pedro Wilson Ferreira<sup>§</sup>; Laercio Camilo Rodrigues.

Escola de Educação Física do Exército, RJ, Brasil.

**Introdução:** O Manual de Campanha EB20-MC-10.350 estipula que os militares do Exército Brasileiro devem realizar o Treinamento Físico Militar (TFM) regularmente, entretanto o número de profissionais da Força Terrestre com diagnóstico de obesidade vem aumentando.

**Objetivo:** esse trabalho tem como objetivo comparar as principais barreiras percebidas para a execução do TFM nos Comandos Militar da Amazônia e do Norte

**Métodos:** Participaram da pesquisa 49 Oficiais e Sargentos (31,65 ± 7,4 anos de idade; 1,76 ± 6,3m de estatura; 82,7 ± 11,81 kg de massa corporal). Todos os voluntários assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido com aprovação do CEP local. Os questionários foram confeccionados na plataforma Google Forms e enviados por e-mails e aplicativos de mensagens. Os participantes responderam uma pesquisa fundamentada no "Questionário de Mensuração da Percepção Para a Prática de Atividades Físicas", baseado na escala de likert de 5 pontos. As variáveis foram comparadas entre os Comandos Militares de Área e os fatores vistos como barreira, através do teste Mann-Whitney no SPSS 20.0 (IBM, USA). O nível de significância adotado foi de  $\alpha=0,05$

**Resultados:** Foi observada diferença significativa na variável instalações ( $U= 369,5$  e  $p = 0,44$ ).

**Conclusão:** Os resultados indicam que as instalações são vistas como barreiras para a prática de atividade física nos Comandos Militar da Amazônia e do Norte, como apontou um dos indivíduos que serve no Comando Militar da Amazônia, que não havia Pista de Treinamento de

Circuito na sua unidade. Fatores econômicos e sociais da região amazônica podem contribuir para essa deficiência.

**Palavras-chave:** Educação e Treinamento Físico, Instalações esportivas e recreacionais.

## **Referências:**

1. Estado Maior do Exército. Manual de Campanha de Treinamento Físico Militar (EB20-MC10.350). Brasília: Gráfica do Exército; 2015.

2. Martins MO, Petroski EL. Mensuração da percepção de barreiras para a prática de atividades físicas: uma proposta de instrumento. Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano. 2000; 2 (1): 58-65.

§Autor correspondente: Pedro Ferreira - e-mail: tenwilson@ebmil.eng.br

## **Associação entre a circunferência do pescoço e a síndrome metabólica em militares do sexo feminino**

Ricardo Santana Rodrigues<sup>§1</sup>; Samir Ezequiel da Rosa<sup>2</sup>; Laércio Camilo Rodrigues<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escola de Educação Física do Exército, EsEFEx, RJ, Brasil; <sup>2</sup>Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército, IPCFEx, RJ, Brasil.

**Introdução:** A circunferência do pescoço (CP) é uma medida antropométrica simples, confiável e reproduzível. Recentemente, um número considerável de pesquisas vem indicando a validade de sua utilização para o diagnóstico da obesidade e da Síndrome Metabólica (SM). Entretanto, estudos que verificaram a associação entre CP e SM na população brasileira ainda são escassos, sobretudo na população militar.

**Objetivo:** Investigar a correlação entre a circunferência do pescoço e os fatores de diagnósticos da Síndrome Metabólica em militares do sexo feminino.

**Métodos:** A amostra foi de 106 militares do sexo feminino (idade de 28,94 ± 9,9 anos, massa corporal de 63,1 ± 10,03 Kg e altura de 164,74 ± 5,83). Foram coletados dados da glicemia, triglicerídeos, colesterol HDL, circunferência da cintura (CC) e do pescoço, além da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD), sendo a amostra dividida em dois grupos: militares síndrômicos e não. Foi realizado a estatística descritiva da amostra, o teste de aderência a normalidade (que indicou os dados sendo não paramétricos) e o teste de correlação de Spearman para associações entre a CP e as demais variáveis. O nível de significância adotado foi de  $\alpha = 0,05$  e o teste foi realizado no software SPSS20.0.

**Resultados:** Constatou-se que 9 voluntárias (8,5%) apresentaram SM e já 97 (91,5%) são não

sindrômicas, devido ao número de síndromicos ser muito inferior ao de não síndromicos para fins estatísticos foi realizado considerando todos um grupo só. Foi observada uma associação positiva forte entre a CP e a CC ( $\rho=0,000$  e  $p=0,698$ ). Houve também uma associação negativa fraca entre a CP e os níveis de HDL-c ( $\rho=0,008$  e  $p=0,258$ ).

**Conclusão:** Conclui-se que, dos 5 fatores para diagnóstico da SM a CP teve uma associação com dois desses fatores, ou seja, pode haver uma correlação entre a CP e os fatores de diagnóstico da SM. Sendo assim a CP pode vir a ser usada como método para diagnóstico da SM.

**Palavras-chave:** militar, síndrome metabólica e circunferência do pescoço.

### Referências:

Rostami H, Tavakoli HR, Rahimi MH, Mohammadi M. Metabolic Syndrome Prevalence among Armed Forces Personnel (Military Personnel and Police Officers): A Systematic Review and Meta-Analysis. *Mil Med.* 2019;00

Luo Y, Ma X, Shen Y, Xu Y, Xiong Q, Zhang X, et al. Neck circumference as an effective measure for identifying cardio-metabolic syndrome: a comparison with waist circumference. *Endocrine.* 2017 Mar 31;55(3):822–30

Luo Y, Ma X, Shen Y, Xu Y, Xiong Q, Zhang X, et al. Neck circumference as an effective measure for identifying cardio-metabolic syndrome: a comparison with waist circumference. *Endocrine.* 2017 Mar 31;55(3):822–30.

§Autor correspondente: Ricardo Santana Rodrigues - e-mail: ricardosrodri@hotmail.com

### Associação entre índice de massa corporal e a aptidão funcional de idosos

Alex Barreto de Lima<sup>§1</sup>; André de Araújo Pinto<sup>2</sup>; Duarte Henriques-Neto<sup>1,3</sup>; Elvino Rúbio Gouveia<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>CIPER, Faculdade de Motricidade Humana, Universidade de Lisboa, Portugal; <sup>2</sup>Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil; <sup>3</sup>Universidade de Huelva, Huelva, Espanha; <sup>4</sup>Departamento de Educação Física e Desporto, Universidade da Madeira, Funchal, Portugal; <sup>5</sup>LARSYS, Interactive Technologies Institute, Funchal, Portugal.

**Introdução:** O envelhecimento populacional é um fenômeno de iminente preocupação em diversos países em todo o mundo, entre eles encontra-se o Brasil cujas estimativas apontam para uma sociedade envelhecida.

**Objetivo:** Investigar a associação entre o IMC e níveis de aptidão funcional de idosos no Amazonas.

**Métodos:** A amostra foi constituída por 753 (74.13±8.93) idosos, residentes no Amazonas.

Foram mensurados o peso corporal (kg) e a estatura (m) para o cálculo do IMC (kg/m<sup>2</sup>) e os testes motores propostos pela bateria da Senior Fitness test. Para análise dos dados foi utilizado a estatística descritiva, o teste de qui-quadrado e a regressão logística binária.

**Resultados:** Foram identificados 2.1% da amostra abaixo do peso, 36.7% eutróficos, 40.5% sobrepeso e 20.7% com obesidade. Associações entre IMC com sentar e levantar, flexão de braço, sentar e alcançar e alcançar atrás das costas foram observadas. Independentemente do sexo e da idade, os idosos com obesidade (0.59;0.39-0.88) apresentaram menos chance de terem adequada aptidão funcional no teste sentar e alcançar, quando comparados com os idosos eutróficos. Os Idosos com sobrepeso (0.66;0.47-0.92) e obesidade (0.63;0.42-0.95) apresentam pior aptidão funcional no teste alcançar atrás das costas em relação aos seus pares eutróficos.

**Conclusão:** Observou-se uma associação entre o IMC e a aptidão funcional, destacando-se os idosos com sobrepeso e obesidade que apresentaram baixa aptidão funcional para os testes alcançar atrás das costas e sentar e alcançar. A redução do IMC, nos idosos do Amazonas, se faz necessária na medida em que valores mais altos estão relacionados à flexibilidade.

**Palavras-chave:** Amazonas; Aptidão Funcional; Índice de massa corporal; Idosos.

### Referências:

1. Rikli, Roberta E., and C. Jessie Jones. *Senior fitness test manual.* Human kinetics, 2013.

Marfell-Jones, M., et al. "International standards for anthropometric assessment. The International Society for the Advancement of Kinanthropometry, Australia. 2006." (2018).

2. Calderón, Tyrone Mauricio Loría, and Mynor Rodriguez-Hernandez. "Efecto de un programa de 18 semanas de actividad física sobre la capacidad aeróbica, la fuerza y la composición corporal en personas adultas mayores." *Pensamiento Actual* 18.30 (2018): 125-135.

§Autor correspondente: Alex Barreto de Lima - e-mail:

### Autopercepção da importância dos conhecimentos técnicos e não-técnicos entre estudantes e profissionais de educação física e fisioterapia

Isis Nascimento Costa<sup>§1</sup>, Victor Gonçalves Corrêa Neto<sup>2,3</sup>, Patrícia do Amaral<sup>1</sup>, Luciano Teixeira<sup>4</sup>, Alessandro Oliveira<sup>4</sup>, Jefferson da Silva Novaes<sup>5</sup>, Estêvão Rios Monteiro<sup>1,4,5</sup>

<sup>1</sup>Programa de Graduação em Educação Física, Centro Universitário Augusto Motta; <sup>2</sup>Programa de Graduação em

Educação Física, Universidade Estácio de Sá; <sup>3</sup>Programa de Graduação em Educação Física, Centro Universitário Gama e Souza; <sup>4</sup>Programa de Graduação em Fisioterapia, Centro Universitário Augusto Motta; <sup>5</sup>Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

**Introdução:** Os cursos de Educação Física (EF) e Fisioterapia (FT) se complementam promovendo a qualidade de vida dos indivíduos. Embora possuam um currículo semelhantes ambas atuam em diferentes campos de intervenção que podem atuar de forma multidisciplinar e interdisciplinar.

**Objetivo:** Identificar a prevalência da autopercepção da importância dos conhecimentos técnicos e não-técnicos entre estudantes e profissionais de EF e FT e analisar a associação dessa percepção com o perfil acadêmico.

**Métodos:** Participaram do estudo 105 voluntários de ambos os sexos (57 mulheres e 48 homens). Para coleta de informações cada participante respondeu a um questionário, os quais foram entregues aos participantes em envelopes lacrados nos locais previamente selecionados em conveniências com os critérios de inclusão da pesquisa.

**Resultados:** Foi observado alta prevalência de profissionais que consideram as disciplinas de base como as mais importantes (EF: 52,77% e FT: 56,25%) sendo que 43,75% da EF as consideram como as mais difíceis durante a graduação e 85,72% da FT consideram as disciplinas aplicadas. Foi observado baixa prevalência dos conhecimentos não-técnicos como sendo importantes para prescrição (EF: 10,40% e FT: 0,0%). Em relação aos estudantes, 62,50% consideram as disciplinas aplicadas como as mais difíceis ao longo da graduação, 64% desconhecem as variáveis de prescrição do treinamento de força e 57,57% da FT possuem insegurança para prescrever treinamento de força para seus pacientes

**Conclusão:** Reitera-se a importância do aperfeiçoamento e desenvolvimento dos conhecimentos que devem fazer parte das competências para que graduandos e graduados para que consigam ter mais segurança e sucesso profissional.

**Palavras-chave:** Estudantes de ciências da saúde; Disseminação de informação; Gestão do conhecimento; Inteligência emocional; Programas de pós-graduação em saúde.

## Referências:

1. Rainsbury E, Hodges D, Burchell N, Lay MC. Ranking workplace competencies: student and graduate perceptions. *Asia-Pacific Journal of Cooperative Education*. 2002;3: 8-18.
2. Raposo VS, Meireles MAD, Silva MCS, Oliveira AR. Soft skills, evaluation by teachers and self-evaluation by students from academic study groups in basic, technical and technological education. *Research, Society and Development*. 2020;9: e66391110345.

3. Quadros AM, Schwatey GM, Farias DA. Conhecimento da manipulação das variáveis metodológicas do treinamento de força entre os profissionais de Educação Física. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. 2018;12: 426-436.

<sup>5</sup>Autor correspondente: Isis Nascimento Costa - e-mail:

## Avaliação do equilíbrio postural nos esportes: uma revisão sistemática com metanálise

Leonardo Ribeiro Marques<sup>§1</sup>, Mriam Raquel Meira Mainenti<sup>2</sup>, Luis Aureliano Imbiriba da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escola de Educação Física e Desportos/UFRJ – RJ, Brasil;

<sup>2</sup>Escola de Educação Física do Exército – RJ, Brasil.

**Introdução:** A prática esportiva parece promover diversas adaptações fisiológicas, mas a relação entre o equilíbrio corporal e a prática dos esportes ainda não parece bem estabelecida.

**Objetivo:** Por meio de uma revisão sistemática e meta-análise, o objetivo do estudo foi trazer um panorama dos trabalhos sobre equilíbrio postural relacionados à prática esportiva, a partir da avaliação dos deslocamentos do Centro de Pressão (CP) em plataforma de força.

**Métodos:** Foi realizada uma busca nas bases de dados PubMed, Scopus e Scielo até julho de 2021 por dois pesquisadores. De 1716 artigos, excluídos os repetidos e aqueles que não atendiam aos critérios de inclusão ou apresentavam algum de exclusão, 18 artigos foram analisados na íntegra. O desenho desses estudos continha atletas de elite e grupo controle (não atletas ou atletas com menor nível competitivo). Os principais parâmetros presentes nos trabalhos avaliados foram a área de oscilação corporal e a velocidade do CP nas posturas bipodal e unipodal com olhos abertos e olhos fechados.

**Resultados:** De maneira geral, os atletas parecem mostrar um melhor equilíbrio postural em relação ao grupo de não atletas e, dentre os atletas, os de maior nível competitivo apresentaram melhor estratégia postural. A meta-análise apontou diferenças significativas nas condições de apoio unipodal com os olhos abertos e apoio unipodal com os olhos fechados, sendo maior a diferença na segunda condição.

**Conclusão:** O treinamento esportivo pode melhorar o equilíbrio postural quando comparado a um indivíduo que não pratica esporte ou em atleta de menor nível competitivo.

**Palavras-chave:** Palavras chave: equilíbrio postural, esporte, centro de pressão, revisão sistemática.

## Referências:

- Duarte, M.; Freitas, S. M. F. Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. *Revista Brasileira de Fisioterapia* 2010; 14(3): 183-92.

Paillard, T. Plasticity of the postural function to sport and/or motor experience. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 2017; 72: 129–152.

Zemkova, E. Assessment of balance in sport: Science and reality. Serbian

*Journal of Sports Sciences* 2011; 5(4): 127–139.

§Autor correspondente: Leonardo Ribeiro Marques - email: leormarques@hotmail.com

## **Avaliação do número de repetições máximas no treinamento resistido executado com carga autossugerida**

Estevão Akira Katsube<sup>§1</sup>; Laércio Camilo Rodrigues<sup>2</sup>; Angela Nogueira Neves<sup>3</sup>

Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx), Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

**Introdução:** O treinamento resistido (TR) tem sido amplamente utilizado para melhorar a aptidão física e o condicionamento de atletas. No entanto, não está claro se os praticantes de TR realizam os exercícios respeitando uma intensidade mínima necessária para atingir seus objetivos, com a seleção de cargas adequadas à quantidade de repetições propostas para cada exercício.

**Objetivo:** Diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar o número de repetições máximas (RM) que praticantes de TR realizam, utilizando carga autossugerida para 12RM, nos exercícios de supino reto e leg press 45°, bem como comparar o volume total de repetições realizadas em cada exercício.

**Métodos:** A amostra foi constituída por 20 homens, supostamente saudáveis e com, no mínimo, seis meses de experiência em TR (27,9 ± 3,29 anos, 86,70 ± 6,93 kg, 1,79 ± 0,07 metros). Foi utilizada em cada exercício uma carga autossugerida pelo voluntário, de acordo com sua experiência, em que supostamente realizaria 12RM. Após um aquecimento específico, foi realizada uma série de repetições máximas no supino reto e uma no leg press 45°, respeitando-se um intervalo mínimo de cinco minutos entre os exercícios.

**Resultados:** Os indivíduos realizaram, em média, 16,40 ± 3,49 repetições (mediana = 15,50) no exercício de supino reto e 18,10 ± 4,64 repetições (mediana = 18) no exercício de leg press 45°, havendo diferenças estatísticas significativas em ambos os exercícios em relação ao valor de referência previsto de 12RM ( $p < 0,0001$ ). Não houve diferença estatisticamente significativa ( $U=236$ ,  $p(\text{bilateral}) = 0,328$ ) entre o volume total de repetições no exercício de supino reto ( $Md=15,50$ ) e no de leg press 45° ( $Md=18$ ).

**Conclusão:** A maioria dos indivíduos realizou mais repetições do que o previsto nos dois exercícios, selecionando cargas abaixo de suas capacidades e, desse modo, subestimando a intensidade do exercício. Esse fato pode afetar o desempenho e alcance de objetivos dos praticantes de TR, seja de hipertrofia ou ganhos de força.

**Palavras-chave:** Carga autossugerida; Repetições máximas; Treinamento de força; Treinamento resistido; Hipertrofia.

## **Referências:**

1. Fleck SJ, Kraemer WJ. Fundamentos do Treinamento de Força Muscular. 4a Edição. Porto Alegre: Artmed; 2017.

2. American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Tenth Edit. Vol. 53. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer Health; 2018. 1689–1699 p.

3. Grgic J, Schoenfeld BJ, Orazem J, Sabol F. Effects of Resistance Training Performed to Repetition Failure or Non-Failure on Muscular Strength and Hypertrophy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Sport Heal Sci [Internet]*. 2021; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.01.007>

§Autor correspondente: Estevão Katsube - e-mail: estevao\_kb@hotmail.com

## **Avaliação psicossocial de atletas de handebol do C.E.P. João Costa**

Vanessa Vieira Viveiros (1)\*; Newton Carlos Pereira da Silva(2); Lúcio Marques Vieira Souza (3)

(1) Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão-SE, Brasil.

**Introdução:** O esporte é um fenômeno social que envolve instituições como a família, a escola e o clube esportivo. Tais instituições relacionam-se com os acontecimentos que envolvem a vida esportiva do atleta e sua atuação neste meio, interferindo nas suas potencialidades e formação esportiva (Simões et al., 1999).

**Objetivo:** Analisar a intencionalidade dos atletas com a prática do handebol, os fatores que facilitam ou dificultam essa prática, que tipo de apoio recebe, identificar a sua autopercepção no esporte competitivo, quais motivos mantêm os atletas praticando esportes e quais motivos podem levar o atleta a abandonar, identificando assim o perfil psicossocial de atletas de handebol.

**Métodos:** Pesquisa de cunho descritivo, com amostra constituída por 28 atletas, nos gêneros masculino e feminino, com faixa etária entre 15 e 17 anos, praticantes de Handebol do C.E.P. João Costa. O instrumento de coleta de dados utilizado foi o Questionário de Avaliação Psicossocial de Atletas de Handebol (Samulski et al., 1998). Utilizou-se estatística descritiva dos resultados, análise quantitativa baseada em frequência e percentagem de respostas e análise qualitativa.

**Resultados:** Os atletas avaliados apresentaram como principais suportes de sustentação para o esporte a família, os amigos e técnicos. A falta de patrocínio apresentou-se como fator fundamental

para o sucesso dos atletas, aliados a um bom condicionamento físico e ausência de lesões.

**Conclusão:** A identificação do perfil psicossocial de atletas é uma ação de extrema relevância para todos aqueles que norteiam a vida desportiva destes. Cada atleta apresenta condições sociais individuais e devem receber trato individualizado.

**Palavras-chave:** Atletas; Esporte; Handebol; Psicossocial.

### Referências:

Barbanti, V.J. A criança e o esporte competitivo. In: Simpósio de Psicologia do Esporte, São Paulo, 1992. Anais. São Paulo, EFE/EEFE, 1992.

Greco, P. Caderno de rendimento do atleta de handebol. Belo Horizonte: Editora Health, 2000.

Simões, A. C.; Bohme, M. T. S. & Lucato, S. A participação dos pais na vida esportiva dos filhos. Revista Paulista de Educação Física. V. 13, n.1, janeiro/junho, 1999.

§Autor correspondente: Vanessa Vieira Viveiros - e-mail: vanessa.hand7@gmail.com

## Caracterização da produção de força na flexão e extensão do tronco em militares com idade entre 30 e 60 anos: uma análise isocinética

Gabriel Ângelo; Fábio Machado\*

Instituto de Pesquisa de Capacitação Física do Exército, Rio de Janeiro, Brasil. Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes, Rio de Janeiro, Brasil.

**Introdução:** O teste de força dos músculos do tronco desempenha um importante papel na avaliação funcional. Para a população militar, a avaliação dos níveis de força é fundamental para servir de critério de seleção física e como parâmetro de informação da prescrição de treinamento.

**Objetivo:** Foram objetivos desse estudo identificar o perfil de produção torque dos flexores e extensores do tronco em militares, correlacionar idade dos participantes com os parâmetros isocinéticos no grupo todo e dentro das faixas etárias e comparar os parâmetros isocinéticos entre as faixas etárias.

**Métodos:** 164 militares do sexo masculino foram submetidos ao teste isocinético de extensão e flexão concêntrica do tronco. Desse teste foram obtidos valores pico de torque, razão agonista/antagonista, pico de torque relativo na extensão e na flexão. O grupo (GT) foi dividido em tercís (T1, T2, T3) com base na idade. Foram realizados os testes de Kruskal-Wallis e o teste post-hoc de Dunn para comparar as faixas etárias. Foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman (r).

**Resultados:** Os valores obtidos foram pico de torque na flexão (209,2±61,6Nm), pico de torque na extensão (355,3±81,1Nm), razão agonista/antagonista (60,5±20,4%). Foi encontrada

diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) no movimento de extensão de T3 quando comparado com T1 e T2 no PT/PC e somente com T1 no PT, PT/MMA. Correlação da idade de GT com PT/PC foi moderada negativa ( $r = -0,30$ ), fraca com o restante das variáveis no movimento de extensão. Na flexão a correlação foi fraca em todos os parâmetros.

**Conclusão:** Em militares brasileiros o torque extensor e maior que o flexor. A produção de torque na musculatura extensora é mais suscetível aos efeitos deletérios da idade enquanto que a musculatura flexora não é impactada pela idade. A capacidade de produção de torque no tronco não se altera até os 39 anos.

**Palavras-chave:** Extensão; Flexão; Isocinético; Tronco; Militares.

### Referências:

Gonçalves MM, Marson RA, Fortes MSR, Neves EB, Novaes JS. Relação entre força muscular total e indicadores antropométricos em militares do exército brasileiro. Rev Bras de Obesidade, Nutr e Emagrecimento, RBONE. 2017;11(65):322-37.

Zouita ABM, Salah FZ Ben, Dziri C, Beardsley C. Comparison of isokinetic trunk flexion and extension torques and powers between athletes and nonathletes. J Exerc Rehabil. 2018;14(1):72-7. doi:10.12965/jer.1835126.563.

Royer SD, Thomas DT, Winters JD, Abt JP, Best S, Poploski KM, et al. Physical, Physiological, and Dietary Comparisons between Marine Corps Forces Special Operations Command Critical Skills Operators and Enablers. Mil Med. 2018;183(11-12):E341-7. doi:10.1093/milmed/usy049.

§Autor correspondente: Gabriel Ângelo - e-mail: gabrielangelo.10@hotmail.com

## Carregamento de carga e a duração em atividades aeróbicas em militares: uma revisão sistemática com metanálise

Alexandre Sanctos (1)\*; Carolina Mizuno (2); Priscila Bunn

(1,2,3) Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes (CEFAN), Rio de Janeiro, Brasil; Universidade da Força Aérea (UNIFA), Rio de Janeiro, Brasil

**Introdução:** A carga carregada pelos militares é elevada, podendo ultrapassar 70% da massa corporal(1,2). Com isso, há um comprometimento do desempenho em atividades operacionais que demandam que sejam percorridas longas distâncias à pé(3).

**Objetivo:** Investigar os efeitos do carregamento de carga no tempo de atividades aeróbicas de militares, por meio de uma revisão sistemática.

**Métodos:** Uma busca sistemática foi realizada nas bases de dados MEDLINE, LILACS e Cochrane, com os descritores: “militar”, “carregamento de carga” e “exercício aeróbio”. Foram extraídos dos estudos as características da amostra e tipo de carga (mochila, armamento etc.), tipo de atividade aeróbica e os resultados. A análise dos dados foi realizada no software RevMan5.3 com o método de variância inversa, diferença de média ponderada como medida de efeito (entre os tempos de atividade aeróbica nos grupos com ou sem carregamento de carga), modelo de análise de efeito fixo e intervalo de confiança (IC) de 95%.

**Resultados:** Um total de 316 estudos foi recuperado, porém apenas quatro estudos foram incluídos na metanálise. O tempo para realizar marcha ou corrida aumentou 7 minutos (IC 95% = 1,08- 12,23) quando uma carga carregada (entre 20 a 75% da massa corporal) foi adicionada para percorrer distâncias entre 2,5 a 5,0km.

**Conclusão:** O presente estudo mostrou que o carregamento de carga aumenta, em média, 7 minutos o tempo que militares dispendem para percorrer distâncias entre 2,5 a 5,0km. Com o intuito de otimizar o desempenho nas atividades, a carga carregada deve priorizar itens indispensáveis à sobrevivência e ou cumprimento da missão.

**Palavras-chave:** Military personnel; Metanálise; Work Performance.

## Referências:

1. Alvar BA, Sell K; Deuster P. NSCA's essentials of tactical strength and conditioning. Human Kinetics. 2017; 535-42.
2. Nindl B, Castellani J, Warr B et al. Physiological employment standards iii: physiological challenges and consequences encountered during international military deployments. European Journal of Applied Physiology, 2013; 113(11): 2655-72
3. Orr R. The history of the soldier's load. Australian Army Journal; 2010; 7 (2): 66-88.

§Autor correspondente: Priscila Bunn - e-mail: priscilabunn@yahoo.com.br

## Comparação da força de reação do solo durante a marcha e corrida utilizando tênis com e sem placa de carbono: um estudo de caso

Icaro do Nascimento Costa (1)\*, Carlos Eduardo Janô Marinho (1), Alexandre Cals Theophilo G. de Oliveira Filho (1), Rodrigo Bini (2), Rudnei Palhano (3), Adriane Mara de Souza Muniz (1)

(1)Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx/EB/RJ/BRASIL); (2)Rural Health School, La Trobe

University (Austrália); (3)Instituto Brasileiro de Tecnologia do Couro, Calçado e Artefatos (IBTeC, Brazil),

**Introdução:** A inovação nos calçados com fibra de carbono tem ocasionado a quebra de recordes em diversas provas de corrida<sup>1</sup>. Entretanto, poucos estudos avaliaram a eficácia desses calçados em menores velocidades de locomoção.

**Objetivo:** Comparar a força de reação do solo (FRS) durante a marcha e corrida utilizando tênis com e sem placa de carbono

**Métodos:** Estudo de caso com um corredor recreacional do sexo masculino (26 anos, 70 kg e 1,74m). A FRS foi avaliada em uma plataforma de força (Bertec, EUA) na velocidade de marcha (5km/h) e corrida (11 e 13km/h) controladas através de fotocélula (Alge-Timing, Áustria) utilizando um tênis de placa de carbono (Adidas Adizero Pro) e outro sem (Adidas Ultra Boost). As variáveis da FRS foram normalizadas pelo peso corporal (PC).

**Resultados:** A taxa de aceitação do peso foi maior no tênis com fibra de carbono (5km/h: 15,4; 11km/h - 79,1; 13km/h - 101,3 PC/s) comparado ao tênis sem a placa (5km/h: 13,6; 11km/h: 66,6; 13km/h - 82,1 PC/s). O impulso após o segundo pico de força (5km/h: 92,5; 11km/h: 178,3; 13km/h: 195,7 PC.s) e o tempo de contato (5km/h: 0,7s; 11km/h: 0,24s; 13km/h: 0,24s) também foram maiores no tênis com placa de carbono comparados ao tênis sem placa (5km/h: 86,0; 11km/h - 167,3; 13km/h - 177,6 PC.s) (5km/h: 0,6s; 11km/h: 0,23s; 13km/h: 0,21s) em todas as velocidades avaliadas.

**Conclusão:** O tênis com a inserção da placa de carbono pode gerar maior impacto na locomoção, porém maior propulsão. Este resultado é promissor, pois demonstra melhora na economia de movimento tanto na marcha como na corrida em baixas velocidades.

**Palavras-chave:** análise da marcha; corrida; tênis; tênis com placa de carbono.

## Referências:

- 1Ortega J, Healey L, Swinnen W, Hoogkamer W. Energetics and Biomechanics of Running Footwear with Increased Longitudinal Bending Stiffness: A Narrative Review. Sports Medicine. 2021;51(5):873-89.

§Autor correspondente: Icaro do Nascimento Costa - e-mail: icaro.judo91@gmail.com

## Confiabilidade de um teste de alerta cognitivo aplicado a militares com bom condicionamento físico

Sanderson de Mello Godinho\*, Angela Nogueira Neves, Míriam Raquel Meira Mainenti

Escola de Educação Física do Exército.

**Introdução:** As evidências de confiabilidade de uma medida são relativas ao escore da escala em

amostras de referência, e não à escala per se. Por isso, estudos métricos devem ser feitos para garantir que os dados que são coletados no decorrer de um estudo reflitam as características de uma amostra ou população, sem contaminação de erros.

**Objetivo:** Avaliar a confiabilidade das variáveis “velocidade” e “precisão” do teste Stroop de alerta cognitivo, em militares bem condicionados em condição de repouso e após um esforço predominantemente aeróbico.

**Métodos:** Uma amostra de 10 militares, homens, entre 25-35 anos, com conceito mínimo B no TAF participou desse estudo metodológico. Foram duas coletas do teste Stroop na condição convencional (sem esforço prévio); e outras duas coletas após um esforço de 30 minutos de corrida moderada, a 70% da frequência cardíaca máxima prevista pela idade (duas semanas de intervalo). Foram calculados os coeficientes de correlação intraclasse (CCI) para as variáveis velocidade (respostas/segundo) e precisão (respostas certas/total de respostas, %), nas condições convencional e pós esforço. A classificação seguiu a orientação de Miot (2016).

**Resultados:** Os maiores valores de ICC foram de 0,76 e 0,72 para a variável de velocidade, nas condições em repouso e pós esforço, respectivamente. Tais coeficientes permitem a classificação da confiabilidade como “substancial”.

**Conclusão:** A medida de velocidade se mostrou mais estável que a medida de precisão nessa população, tanto na condição convencional quanto após um esforço de metabolismo predominantemente aeróbico.

**Palavras-chave:** teste stroop; velocidade; precisão.

## Referências:

Miot HA. Análise de concordância em estudos clínicos e experimentais J Vasc Bras 2016; 15(2):89-92.

§Autor correspondente: Sanderson de Mello Godinho - e-mail: sandersonmello10@gmail.com

## Correlação da temperatura da pele com a composição corporal de militares do Exército Brasileiro

Matheus Simões Mendes (1)\*; Isaac Silva dos Santos (1), Samuel Nardello Pontel (1); Samir Ezequiel da Rosa (2); Eduardo Borba Neves (3); Danielli Braga de Mello (1).

(1) Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx/EB/RJ/BRASIL); (2) Instituto de Pesquisa e Capacitação Física do Exército (IPCFEx/EB/RJ/Brasil); (3) Exército Brasileiro (RJ/Brasil).

**Introdução:** A avaliação composição corporal pode estimar os componentes do corpo humano como

massa gorda (MG), massa muscular (MM) e massa livre de gordura (MLG) e massa óssea. A temperatura da pele retrata a atividade metabólica que pode ser observada por meio da termografia infravermelha (TIV).

**Objetivo:** Correlacionar a temperatura da pele de membros superiores e com a composição corporal.

**Métodos:** Amostra de 29 militares, 26,45±1,70 anos, sexo masculino, estudantes da Escola de Educação Física do Exército, com menção acima de “Muito Bom” na corrida do teste de avaliação física (TAF). Avaliação ocorreu em dois momentos distintos com intervalo de 24 a 48h entre elas: (1º) foi realizada a avaliação da composição corporal por bioimpedância (InBody 270); (2º) foi medida a temperatura da pele das Regiões de Interesse (ROIs) dos membros superiores, vista anterior (VA) e posterior (VP), por meio da TIV, com a câmera FlirE75. As imagens foram analisadas pelo software ThermoHuman e SPSS 27. Dados com distribuição normal e a correlação de Pearson foi utilizada com significância  $\alpha=0,05$ .

**Resultados:** Na VA foram observadas correlações significativas entre a TIV e a composição corporal, com destaque para a correlação entre os resultados da TIV na região do músculo bíceps esquerdo e MG, com valor de  $r = 0,412$ . Na VP, aos resultados de TIV na região dos punhos apresentou correlações positivas, moderadas e significativas com as variáveis de peso total, MM, MLG, entre outras, com destaque para a correlação com a TMB, com  $r = 0,441$  com o punho esquerdo.

**Conclusão:** Conclui-se que existem correlações significativas entre as medidas da TIV e os parâmetros da composição corporal. Neste sentido, a TIV pode também ser utilizada em equações de estimativa da composição corporal, juntamente com outros indicadores antropométricos para melhorar o poder de estimativa. Recomenda-se ainda a realização de mais estudos sobre o tema.

**Palavras-chave:** composição corporal, termografia infravermelha, temperatura corporal.

## Referências:

Guéritée, J., & Tipton, M. J. (2015). The relationship between radiant heat, air temperature and thermal comfort at rest and exercise. *Physiology & behavior*, 139, 378-385.

Leon, G. R., Koscheyev, V. S., & Stone, E. A. (2008). Visual analog scales for assessment of thermal perception in different environments. *Aviation, space, and environmental medicine*, 79(8), 784-786.

Mello, D. (2018). Thermal Stress - The Effects of Heat on Physical Performance. *Revista de Educação Física/Journal of Physical Education*, 87(4), 541-545. <https://doi.org/10.37310/ref.v87i4.810>

§Autor correspondente: Matheus Simões Mendes - e-mail: m.simoese935@gmail.com

## Correlação entre a força de preensão manual e a carga máxima de atletas de parahalterofilismo

Claudemir do Nascimento Santos (1)\*; Ana Paula Xavier (2); Cezar Silva de Oliveira (2); André Luiz da Silva Souza (1); Carla Patricia Guimarães (2)

(1) Centro de Referência em Esporte Paralímpico / Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes / Centro Universitário Universus Veritas, Rio de Janeiro, Brasil; (2) Instituto Nacional de Tecnologia, Rio de Janeiro, Brasil

**Introdução:** Atletas de ParaHalterofilismo requerem boa Força de Preensão Manual (FPM) no domínio da barra, e atingir sua Carga Máxima (CM) é o principal objetivo da modalidade, sendo de fundamental importância entender a relação entre essas variáveis para o avanço desse esporte.

**Objetivo:** Correlacionar os valores de FPM e de CM de atletas de ParaHalterofilismo.

**Métodos:** Participaram do estudo 7 atletas de ParaHalterofilismo (4 homens e 3 mulheres com média de idade de  $34,57 \pm 7,81$  anos) que realizaram os testes de FPM e CM no movimento do ParaHalterofilismo. Para verificar a FPM os atletas permaneceram com os braços estendidos a lado do corpo e realizaram o teste 3 vezes utilizando um dinamômetro Jamar (Kgf) utilizando-se para análise a média das 3 tentativas. O teste de CM foi realizado utilizando-se o protocolo do American College of Sports Medicine. Os dados apresentaram normalidade através do teste de Kolmogorov-Smirnov, então foi realizado o teste de Correlação de Pearson, com nível de significância de 0,05 através do software estatístico SPSS v.17.

**Resultados:** Os dados de FPM dos lados dominante ( $45,71 \pm 12,70$ ) e não dominante ( $44,57 \pm 12,30$ ) não apresentaram correlação com os valores de CM ( $75,29 \pm 26,12$ ), porém entre os valores dos lados dominante e não dominante da FPM houve forte correlação positiva ( $p=0,000$ ;  $r=0,989$ ).

**Conclusão:** Não houve correlação entre as variáveis, porém houve forte correlação positiva na FPM entre os membros dominante e não dominante, sugerindo utilizar esta variável como estratégia no treinamento dos atletas.

**Palavras-chave:** Treinamento de força; Esporte Adaptado; Cineantropometria.

### Referências:

Dias JA, Ovando AC, Kulkamp W, Junior NGB. Força de preensão palmar: métodos de avaliação e fatores que influenciam a medida. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano. 2010; 3:209-216.

Oliveira Filho E, Ambrosio MRS, Tiglia TP, Guedes KM, Lauria VT, Guedes Junior DP, Pereira R. Correlação entre a força máxima dos flexores do

cotovelo e o teste de preensão manual. Revela (Praia Grande). 2019; 25: 15.

§Autor correspondente: Claudemir do Nascimento Santos - e-mail: claudemirsantostreinador@gmail.com

## Correlação entre biomarcadores de danos oxidativo, variáveis do perfil lipídico e composição corporal em militares do Exército Brasileiro

Marcio Sena (1)\*; Marcos Fortes (3); Marly Zanneti (1); Samir Rosa (1); Paula Fernandez (1) e Marcos Pereira (3) \*

(1) Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx/RJ/Brasil); (2) Seção de Educação Física, Divisão de Pesquisa e Estágio, Colégio Militar do Rio de Janeiro (CMRJ/RJ/Brasil); (3) Departamento de Bioquímica, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ/RJ/Brasil)

**Introdução:** O estresse oxidativo (EO) resulta em danos celulares e doenças metabólicas. A preocupação com EO é vital para as instituições militares que devem possuir profissionais em boas condições de saúde para serem empregados em situações de prontidão e operacionalidade.

**Objetivo:** Avaliar a correlação entre biomarcadores de danos oxidativo sobre variáveis do perfil lipídico e composição corporal em militares do Exército Brasileiro.

**Métodos:** Participaram do estudo 74 militares do sexo masculino ( $49,8 \pm 1,2$  anos), praticantes de exercícios físicos ao menos três vezes por semana. A amostra (soro) foi obtida em jejum de 12h para análise dos seguintes biomarcadores: Peroxidação lipídica (PL), grupamentos sulfidrilas (GS) totais, atividade antioxidante total (varredura de radicais livres DPPH•) e lipoproteína de alta densidade (HDL-colesterol) para danos oxidativos; colesterol total (CT) e triglicérido (TRIG) perfil lipídico; e tecido adiposo visceral (TAV), circunferência da cintura (CC), massa gorda (MG), massa magra (MM) e o índice de massa corporal (IMC) como indicadores de composição corporal. A normalidade dos dados foi comprovada pelo teste de Shapiro-Wilk assim, na estatística descritiva, utilizou-se a média e o desvio padrão e na inferencial, o teste de correlação de Pearson ( $p \leq 0,05$ ).

**Resultados:** Foram observadas correlações negativas significativas entre a PL versus TAV ( $r = -0,25$ ;  $p = 0,029$ ), GS totais versus CC ( $r = -0,23$ ;  $p = 0,048$ ) e HDL-c versus TRIG ( $r = -0,45$ ;  $p = 0,001$ ).

**Conclusão:** Esse estudo mostrou associações negativas envolvendo HDL-c e GS totais, que parecem ter contribuído na redução de danos oxidativo.

**Palavras-chave:** estresse oxidativo; perfil lipídico; composição corporal; militares.

## Referências:

1. Powell-Wiley TM, Poirier P, Burke LE, Després J, Gordon-Larsen P, Lavie CJ, et al. Obesity and Cardiovascular Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, 2021 mai; 143(21):e984-e1010.
2. Vona R, Gambardella L, Cittadini C, Straface E, Pietraforte D. Biomarkers of Oxidative Stress in Metabolic Syndrome and Associated Diseases. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2019 mai; 2019:1-19.

§Autor correspondente: Marcio Sena - e-mail: marciomabs@gmail.com

## Correlação entre creatinaquinase (CK) e termografia: uma revisão sistemática com metanálise

Tales Magalhães dos Santos (1)\*, Priscila dos Santos Bunn (2), Eduardo Borba Neves (3)

<sup>1</sup>Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx), Rio de Janeiro, Brasil; <sup>2</sup>Laboratório de Pesquisa em Ciências do Exercício (LABOCE) do Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes (CEFAN), Rio de Janeiro, Brasil; <sup>3</sup>Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica (PPGEB). Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba, Brasil

**Introdução:** No ambiente esportivo é constante a preocupação em prevenir lesões musculoesqueléticas em atletas.

**Objetivo:** Investigar a correlação entre a variação térmica superficial da pele identificada pela termografia e os valores séricos de CK em sujeitos fisicamente ativos e saudáveis a partir de uma revisão sistemática com metanálise.

**Métodos:** Foi realizada uma busca sistemática da literatura em junho de 2021 nas bases de dados SCOPUS, MEDLINE e Web of Science. Foram utilizadas as plataformas MeSH e DeCS para encontrar os descritores em inglês referentes aos termos “Termografia” e “Creatina Quinase” com seus sinônimos (nove e treze, respectivamente) para encontrar estudos.

**Resultados:** Um total de 482 arquivos foram recuperados das bases de dados e 13 foram selecionados para análise (cinco alcançaram os critérios para metanálise). Considerando os 13 estudos revisados, percebe-se um equilíbrio geral na obtenção de resultados positivos de aumento de CK juntamente com a temperatura da pele versus estudos que não observaram nenhuma associação entre as medidas. Entretanto, a metanálise mostrou que não há correlação entre as variáveis analisadas ( $r = -0,05$ ;  $p = 0,06$ ; 95% IC =  $-0,11$  a  $0,00$ ). Essa ausência de correlação sugere que o resultado de um teste não é capaz de estimar o resultado do outro.

**Conclusão:** Pode-se concluir que não havendo uma boa correlação entre os níveis de CK e os resultados

de termografia, recomenda-se o uso das imagens térmicas em complemento aos demais métodos de avaliação, com vistas a auxiliar na determinação de diagnósticos diferenciais de lesões musculoesqueléticas.

**Palavras-chave:** Termografia. Creatina Quinase. Lesão muscular.

## Referências:

- Bunn PS, Miranda MEK, Rodrigues AI, Sodré RSS, Neves EB, Silva EB. Infrared thermography and musculoskeletal injuries: A systematic review with meta-analysis. *Infrared Phys Technol* 2020 Jul;109(103435):1-11.

§Autor correspondente: Tales Magalhães dos Santos - e-mail: talesmsantos18@gmail.com

## Correlação entre o percentual de gordura corporal e os resultados do teste de avaliação física

Guilherme Muhr de Alcântara Melo (1)\*; Angela Nogueira Neves (1); Miriam Raquel Mainenti(1); André Justino de Carvalho (1,2).

(1) Escola de Educação Física do Exército, Rio de Janeiro/RJ, Brasil; Programa de Pós-graduação em Desempenho Humano Operacional da Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro/RJ, Brasil.

**Introdução:** Milhares de homens ingressam no Serviço Militar Obrigatório (SMO) anualmente, sendo que muitos são sedentários e apresentam altos percentuais de gordura corporal (%GC). A GC está diretamente relacionada ao desempenho físico, pois provoca o maior dispêndio energético.

**Objetivo:** Correlacionar %GC de soldados do Centro de Capacitação Física do Exército (CCFEx) com os resultados do Teste de Avaliação Física (TAF), separadamente por cada exercício aplicado.

**Métodos:** Foram avaliados 60 soldados aptos para o serviço do Exército, servindo no CCFEx, todos em jejum de 4 horas, medidos pela bioimpedância elétrica modelo InBody270® (Body Composition Analyzers, Coréia do Sul), software LookinBody, versão 120.3.0.0.11. Os voluntários realizaram o TAF, que é composto por repetições na: barra fixa, flexão de braços no solo; de abdominais supra e o teste de corrida de 12 minutos. Realizou-se a estatística descritiva, teste de Kolmogorov-Smirnov para normalidade, e associação pelo teste de correlação de Spearman para correlacionar o %GC com quantidade de repetições executadas e distância percorrida na corrida do TAF. Foi empregado o software SPSS versão 20, admitindo-se  $P \leq 0,05$  para significância estatística.

**Resultados:** Amostra apresentou idade Mediana (M)=19 anos, (mínimo=18 anos, máximo=21 anos); e %GC M=15% (mínimo=4%,

máximo=37,7%). O teste de Kolmogorov-Smirnov indicou que os dados são não-paramétricos. O teste de Spearman indicou haver uma correlação negativa, significativa e moderada, entre o %GC e a quantidade de barras e metros percorridos ( $r_s=-0,61$ ); entre %GC e flexões, apresentou correlação negativa, significativa e fraca ( $r_s=-0,32$ ); e entre %GC e abdominais indicou não haver significância, com uma fraca correlação ( $r_s=-0,12$ ).

**Conclusão:** O %GC é uma medida associada a todas as variáveis de desempenho do TAF, os estudos indicaram uma correlação moderada entre ele e o resultado da barra e corrida; e fraca com flexão e abdominal. Estas informações poderão auxiliar na prescrição de treinamentos para melhoria dos índices associados ao TAF.

**Palavras-chave:** composição corporal; bioimpedância; aptidão física; Forças Armadas.

### Referências:

Ling CHY, de Craen AJM, Slagboom PE, Gunn DA, Stokkel MPM, Westendorp RGJ, et al. Accuracy of direct segmental multi-frequency bioimpedance analysis in the assessment of total body and segmental body composition in middle-aged adult population. Clin Nutr. outubro de 2011; 30(5):610-5.

Marriott BM, Grumstrup-Scott J. Body composition and physical performance: applications for the military services. Washington, D.C.: National Academy Press, 1992

Wang Y, Monteiro C, Popkin BM. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. Am J Clin Nutr. 1o de junho de 2002;75(6):971-7.

§Autor correspondente: Guilherme Muhr de Alcântara Melo – email: g.alcantara11@hotmail.com

## Correlação entre parâmetros antropométricos e de composição corporal com a adiposidade visceral em aviadores da Força Aérea Brasileira

José Pedro Rodrigues Ravani (1, 2)\*; David da Silva Lima (3); Laína Cristina Ferreira (3); Leonice Aparecida Doimo (1); Fabrícia Geralda Ferreira (1).

(1) Programa de Pós-graduação em Desempenho Humano Operacional (PPGDHO) - Universidade da Força Aérea (UNIFA), Rio de Janeiro, Brasil; (2) Hospital de Aeronáutica dos Afonsos (HAAF), Rio de Janeiro, Brasil; (3) Hospital da Força Aérea do Galeão (H FAG), Rio de Janeiro, Brasil.

**Introdução:** O excesso de gordura visceral (GV) é associado a maior risco cardiometabólico. Vários métodos classificam a obesidade, mas exames padrão ouro, como a Ressonância Magnética (RM),

para aferição de GV, possuem alto custo e pouca acessibilidade na prática clínica.

**Objetivo:** Avaliar o grau de correlação entre parâmetros antropométricos e de composição corporal com a GV em aviadores da Força Aérea Brasileira.

**Métodos:** Quarenta militares, homens ( $29,3\pm 3,5$  anos), tiveram seus parâmetros antropométricos (Índice de Massa Corporal - IMC, perímetros de pescoço - PP, e de cintura - PC, este último mensurado em 3 pontos: menor circunferência; cicatriz umbilical; ponto médio entre última costela e crista ilíaca) e de composição corporal (percentual de gordura mensurado por bioimpedância tetrapolar), correlacionados com medidas de GV obtidas por RM. Utilizou-se estatística descritiva e correlação de Pearson para análise dos dados, considerando  $p \leq 0,05$ .

**Resultados:** Encontramos correlações fortes entre PC e GV, sendo a maior obtida no ponto de menor circunferência ( $r=0,70$ ;  $p<0,0001$ ), seguida do ponto médio ( $r=0,68$ ;  $p<0,001$ ) e da cicatriz umbilical ( $r=0,67$ ;  $p<0,0001$ ). O percentual de gordura também apresentou correlação forte com GV ( $r=0,66$ ;  $p<0,0001$ ), enquanto o IMC ( $r=0,38$ ;  $p=0,0141$ ) e o PP ( $r=0,39$ ;  $p=0,0133$ ) apresentaram correlação fraca com a GV.

**Conclusão:** O PC mensurado no ponto de menor circunferência foi o método que melhor se correlacionou com a medida de adiposidade visceral. Um método de aferição simples e de baixo custo, que pode facilitar a utilização na prática clínica, como indicativo de obesidade visceral entre pilotos.

**Palavras-chave:** Forças Armadas; pilotos; adiposidade; ressonância magnética; composição corporal.

### Referências:

1. Landis JR, Koch GG. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. Biometrics. 1977;33(1): 159. Available from: doi:10.2307/2529310
2. Oikonomou EK, Antoniades C. The role of adipose tissue in cardiovascular health and disease. Nature Reviews Cardiology. Springer US; 2019;16(2): 83-99. Available from: doi:10.1038/s41569-018-0097-6
3. Shuster A, Patlas M, Pinthus JH, Mourtzakis M. The clinical importance of visceral adiposity: a critical review of methods for visceral adipose tissue analysis. The British Journal of Radiology. 2012;85(1009): 1-10. Available from: doi:10.1259/bjr/38447238

§Autor correspondente: José Pedro Rodrigues Ravani - e-mail: josepedrorr@yahoo.com.br

## Desempenho de militares em teste de marcha a pé de 12 km: comparação de resultados entre homens e mulheres

José Maurício Magraner Paixão dos Santos (1,2)\*; Willian Carrero Botta (1,2); João Paulo Borin (2) \*

(1) Academia da Força Aérea, São Paulo, Brasil; (2) Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, Brasil

**Introdução:** As diferenças fisiológicas entre homens e mulheres não são um impeditivo para a execução de atividades militares. Contudo, torna-se necessário compreender o quanto as especificidades, particularmente quanto à resistência, influenciam o desempenho em tarefas de combate. E, se houverem diferenças, treinamentos específicos podem ser implementados para elevar os níveis de prontidão para o combate.

**Objetivo:** O objetivo deste estudo foi avaliar se há diferenças de desempenho entre homens e mulheres em um teste de marcha de 12 km.

**Métodos:** Participaram do estudo 139 militares do sexo masculino (21,32 ± 1,17 anos; 74,52 ± 9,71 kg; 176,01 ± 6,15 cm) e 14 do sexo feminino (20,86 ± 1,61 anos; 60,19 ± 9,38 kg; 162,86 ± 4,49 cm). Todos foram submetidos a um teste de resistência - marcha a pé de 12 km, trajando uniforme camuflado e mochila pesando 15 kg, sendo estimulados a realizar esforço máximo. Inicialmente observou-se a normalidade dos dados, por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov e, a seguir, o desempenho dos grupos foi comparado através do Teste t de Student para amostras independentes. A significância adotada foi  $p < 0,05$ .

**Resultados:** Os principais resultados evidenciaram que os homens foram significativamente mais rápidos no teste de marcha ( $p < 0,01$ ), apresentando uma vantagem média de 12,08 ± 3,23 minutos.

**Conclusão:** Considerando que militares do sexo feminino têm desempenhado cada vez mais funções vitais dentro do contexto castrense e, que suas especificidades fisiológicas podem afetar seu desempenho em tarefas de combate, faz-se necessária a implementação de programas específicos de treinamento físico a fim de mitigar diferenças de rendimento.

**Palavras-chave:** Aptidão Física; Militares; Saúde Militar.

### Referências:

Nindl BC, Billing DC, Drain JR, Beckner ME, Greeves J, Groeller H, Teien HK, Marcora S, Moffitt A, Reilly T, Taylor NAS, Young AJ, Friedl KE. Perspectives on resilience for military readiness and preparedness: Report of an international military physiology roundtable. *J Sci Med Sport*. 2018 Nov;21(11):1116-1124. doi: 10.1016/j.jsams.2018.05.005. Epub 2018 May 19. PMID: 29886134.

§Autor correspondente: José Maurício Magraner Paixão dos Santos e-mail: magranerjmmmps@fab.mil.br

## Efeito agudo das diferentes séries do cross operacional sobre a contagem leucocitária de militares

Paula Fernandez Ferreira<sup>1</sup>, Marcio Antonio de Barros Sena<sup>1</sup>, Marly Melo Zanetti<sup>1</sup>; Marcos de Sá Rego Fortes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCEx/RJ/Brasil); <sup>2</sup>Seção de Educação Física, Divisão de Pesquisa e Estágio, Colégio Militar do Rio de Janeiro (CMRJ/RJ/Brasil)

**Introdução:** O Cross Operacional (CO) é um método de treinamento físico militar composto por exercícios combinados aeróbios e resistidos, de moderada/alta intensidade, cuja prática pode levar ao dano muscular e à resposta inflamatória aguda, com participação de células imunológicas.

**Objetivo:** Verificar o efeito agudo do CO sobre a série branca.

**Métodos:** Participaram do estudo 24 militares voluntários do sexo masculino (20,8 ± 1,8 anos). As quatro séries do CO foram executadas conforme delineamento cruzado (washout de sete dias). Amostras de sangue foram coletadas para realização do hemograma em T0 (basal) e imediatamente após as séries (T1). Os parâmetros analisados foram leucócitos totais (LT), neutrófilos (Neu), linfócitos (Lin) e monócitos (Mon). Foram utilizadas técnicas de estatística descritiva e o teste t de Student pareado ou o teste de Wilcoxon, dependendo da distribuição da variável, adotando-se  $p < 0,05$ .

**Resultados:** Foi observado um aumento na contagem de LT em T1 versus T0 em todas as séries do CO ( $\Delta\%$ série 1=29,6;  $\Delta\%$ série 2=50,0;  $\Delta\%$ série 3=45,8;  $\Delta\%$ série 4=46,1). As contagens absolutas das subpopulações de Neu, Lin e Mon também aumentaram em T1 versus T0 (Série 1:  $\Delta\%$ Neu=21,3;  $\Delta\%$ Lin=45,6;  $\Delta\%$ Mon=33,2; Série 2:  $\Delta\%$ Neu=31,8;  $\Delta\%$ Lin=81,5;  $\Delta\%$ Mon=43,7; Série 3:  $\Delta\%$ Neu=38,1;  $\Delta\%$ Lin=73,1;  $\Delta\%$ Mon=32,8; Série 4:  $\Delta\%$ Neu=24,1;  $\Delta\%$ Lin=85,2;  $\Delta\%$ Mon=36,6).

**Conclusão:** Após uma sessão de CO, as células da série branca foram mobilizadas para a circulação, a fim de participarem do processo de reparo do tecido muscular danificado. O monitoramento da influência do exercício nesses parâmetros é relevante, pois estes têm influência na ativação de células satélites e na força.

**Palavras-chave:** leucócitos, exercício, dano muscular.

### Referências:

Dias R., et al. Exercícios de força e parâmetros imunológicos: contagem leucocitária, inflamação e regeneração. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*, 2008.

Jonathan M., et al. Recovery of the immune system after exercise. *Journal of Applied Physiology*, 2017.

Terra, R.; Silva, S.A.G.; Pinto, V.S.; Dutra, P.M.L. Efeito do exercício no sistema imune: resposta, adaptação e sinalização celular. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 2012.

<sup>§</sup>Autor correspondente: Paula Fernandez Ferreira - e-mail: paulafferr89@gmail.com

## Efeito da aptidão cardiorrespiratória sobre os níveis de biomarcadores de estresse oxidativo em militares

Marcio Sena (1)\*; Marcos Fortes (2); Danielli Mello (3); Samir Rosa (1); Paula Fernandez (1); Marcos Pereira (4)

(1) Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (RJ/Brasil); (2) Seção de Educação Física, Divisão de Pesquisa e Estágio, Colégio Militar do Rio de Janeiro (RJ/Brasil); (3) Escola de Educação Física do Exército (RJ, Brasil); (4) Departamento de Bioquímica, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro (RJ/Brasil).

**Introdução:** As doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs) tem a sua gênese a partir da instalação de um quadro de estresse oxidativo (EO) no organismo. Existem evidências na literatura de que indivíduos treinados possuem maior proteção contra danos oxidativo, o que os deixam menos suscetíveis a ocorrência de danos celulares e ao desenvolvimento de DCNTs.

**Objetivo:** Avaliar o efeito da aptidão cardiorrespiratória sobre os níveis de biomarcadores de EO em militares do Exército Brasileiro.

**Métodos:** Participaram do estudo 112 indivíduos (35 a 43 anos), alunos do 1º ano do curso da Escola de Estado-Maior do Exército. O resultado do TAF relativo à corrida de 12 minutos serviu para separação em dois grupos: conceito bom (n=20) e o outro excelente (n=92). A coleta sanguínea foi obtida em jejum de 12h para análise dos seguintes biomarcadores de EO: Proteína carbonilada (PC), peroxidação lipídica (PL), grupamentos sulfidrilas (GS) totais e atividade antioxidante total (varredura de radicais livres DPPH•). A normalidade dos dados foi comprovada pelo teste de Shapiro-Wilk e, baseado nesse resultado, foram utilizadas técnicas de estatística descritiva (média ± desvio-padrão) e, para comparação entre as menções do TAF, foi utilizado o teste t de Student para amostras independentes (p ≤ 0,05).

**Resultados:** Não foram observadas diferenças significativas em nenhum dos biomarcadores estudados quando comparados os dois grupos.

**Conclusão:** O conceito bom de aptidão cardiorrespiratória parece ser suficiente para proteger o indivíduo da instalação de um quadro de

EO e, por consequência, reduzir o risco de disfunção celular e DCNTs.

**Palavras-chave:** Aptidão física; doenças metabólicas; estresse oxidativo; militar.

## Referências:

1. Mathew AV, Li L, Byun J, Guo Y, Michailidis G, Jaiswal M, et al. Therapeutic Lifestyle Changes Improve HDL Function by Inhibiting Myeloperoxidase Mediated Oxidation in Patients With Metabolic Syndrome. *Diabetes Care*. 2018 nov; 41 (11): 2431-2437.
2. Poblete-Aro C, Russell-Guzmán J, Parra P, Soto-Muñoz M, Villegas-González B, Cofré-Bolados C, et al. Exercise and Oxidative Stress in Type 2 Diabetes Mellitus. *Rev Med Chil*, 2018 mar; 146( 3):362-372.
3. Park S, Kwak Y. Impact of aerobic and anaerobic exercise training on oxidative stress and antioxidant defense in athletes. *J Exerc Rehabil*, 2016 abr; 12 (2):113-117.

<sup>§</sup>Autor correspondente: Marcio Sena - e-mail: mabsmarcio@gmail.com

## Efeito de distintas modalidades de exercício físico sobre parâmetros bioquímicos relacionados à saúde cardiometabólica

Guilherme Rosa(1)\*; Danielli Braga de Mello(2); Rodrigo G. S. Vale(3); Márcio Santos(4); Norma Claudia Macedo S. Santos(5); Estélio H. M. Dantas(6).

1 - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ; 2 - Escola de Educação Física do Exército - ESEFE; 3 - Universidade Estácio de Sá - UNESA; 4 – Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército – IPCFE; 5 – Hospital de Guarnição de Florianópolis (EB); 6 – Universidade Tiradentes – UNIT.

**Introdução:** A prática regular de exercícios físicos pode contribuir para a melhora de parâmetros bioquímicos relacionados à inflamação crônica, estresse mental e risco cardiometabólico.

**Objetivo:** Avaliar o efeito do exercício cardiorrespiratório (EC) e do treinamento concorrente (TC) sobre parâmetros bioquímicos relacionados à saúde cardiometabólica.

**Métodos:** Amostras sanguíneas dos níveis de glicose (GLI), HDL colesterol (HDL) e LDL colesterol (LDL) foram coletadas de 11 homens treinados (27,0±1,13 anos) em jejum e após duas sessões distintas separadas por 48h: exercício cardiorrespiratório (EC), corrida de 30' entre 60% e 65% da FCreserva; e treinamento concorrente (TC), composta por corrida similar ao EC seguida de treinamento resistido com seis exercícios distintos, 4 séries de 8 a 10 repetições, intensidade de 85%1RM e intervalo

de 2' a 3' entre as séries e exercícios. Utilizou-se a ANOVA de medidas repetidas, o post hoc de Bonferroni e  $p < 0,05$  para significância.

**Resultados:** Na comparação intragrupos, observou-se aumento significativo ( $p < 0,0001$ ) nos níveis de GLI ( $69,45 \pm 3,1$  vs.  $91,54 \pm 4,7$  mg/dL), HDL ( $36,72 \pm 1,86$  vs.  $47,72 \pm 2,77$  mg/dL) e LDL ( $80,09 \pm 5,44$  vs.  $101,00 \pm 5,56$  mg/dL) apenas após o TC. Na comparação intergrupos, apenas o TC resultou em aumento ( $p = 0,009$ ) somente nos níveis de HDL ( $36,72 \pm 1,86$  vs.  $47,72 \pm 2,77$  mg/dL).

**Conclusão:** O TC se mostrou a modalidade mais indicada para estimular a adaptação ao exercício e melhora dos parâmetros bioquímicos relacionados à saúde cardiometabólica. Esses resultados parecem refletir resposta fisiológica adaptativa aguda ao estímulo do exercício físico. Sugere-se outros estudos com amostra maior.

**Palavras-chave:** exercício físico; bioquímica; saúde.

### Referências:

Figueira, F.R., et al., Effect of exercise on glucose variability in healthy subjects: randomized crossover trial. *Biology of Sport*, 2019. 36(2): p. 141.

Baptista, L.C., A.M. Machado-Rodrigues, and R.A. Martins, Back to basics with active lifestyles: exercise is more effective than metformin to reduce cardiovascular risk in older adults with type 2 diabetes. *Biology of Sport*, 2018. 35(4): p. 363.

Rosa, G., M.S.R. Fortes, and D.B. Mello, Concurrent training decreases cortisol but not zinc concentrations: effects of distinct exercise protocols. *Scientifica*, 2016.

§Autor correspondente: Guilherme Rosa - e-mail: grfitness@hotmail.com

## Efeito de oito semanas de treinamento funcional na aptidão física de indivíduos com lesão medular

Larissa Barranco (1)\*, Karina Reis (1) e Patrícia Vigário (1).

(1) Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação - Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), Rio de Janeiro, Brasil.

**Introdução:** A lesão medular (LM) está relacionada a déficits funcionais e, por isso, a prática de exercícios físicos é fundamental para a aquisição e manutenção de uma boa aptidão física.

**Objetivo:** Investigar o efeito de oito semanas de treinamento funcional (TF) na aptidão física de indivíduos com LM.

**Métodos:** Participaram do estudo 10 indivíduos com LM (mediana de idade=52,5 anos; mínimo=36; máximo=66), sendo 30% mulheres e 40% com LM completa. Foram realizados os testes de wallball

(lançamento da medicine ball de 3 kg; m), preensão manual dominante e não dominante (dinamômetro Lafayette; kgf), teste de 12 minutos (distância percorrida com a cadeira de rodas em 12 minutos; m) e massa corporal total (balança de base alargada para usuários de cadeira de rodas; kg). O TF foi realizado durante uma vez por semana, com duração de 60 minutos, durante oito semanas. Os resultados estão apresentados como mediana (mínimo-máximo) e as comparações foram feitas com o teste de Wilcoxon ( $\alpha = 5\%$ ).

**Resultados:** Após a intervenção foram observados resultados medianos melhores nos testes de wallball (pré=3,1 m; mínimo=2,0; máximo=6,8// pós=3,4 m; mínimo=2,3; máximo=6,3//  $p = 0,037$ ), 12 minutos (pré=1283,8 m; mínimo=839,6; máximo=1795,3// pós=1304,1m; mínimo=868,4; máximo=1747,7//  $p = 0,767$ ), preensão manual mão dominante (pré=29,5 kgf; mínimo=20; máximo=59// pós=35 kgf; mínimo=22; máximo=62//  $p = 0,024$ ), preensão manual não-dominante (pré=28,5; mínimo=6; máximo=57// pós=29,5 kgf; mínimo=9; máximo=63;  $p = 0,074$ ), além da massa corporal total (pré=70,2 kg; mínimo=52,3; máximo=93,5// pós=68,7 kg; mínimo=49,9; máximo=93,1//  $p = 0,153$ ).

**Conclusão:** Oito semanas de TF estiveram associadas a benefícios na aptidão física de indivíduos com LM.

**Palavras-chave:** Pessoa com Deficiência Física, exercício físico, aptidão física.

### Referências:

1.Ellapen TJ, Hammill HV, Swanepoel M & Strydom GL. The health benefits and constraints of exercise therapy for wheelchair users: A clinical commentary. *African Journal of Disability*. 2017; 6(0), a337.

2.Evans N, Wingo B, Sasso E, Hicks A, Gorgey AS, & Harness E. Recomendações e considerações sobre exercícios para pessoas com lesão na medula espinhal. *Arquivos de Medicina Física e Reabilitação*, 2015. 96 (9), 1749–1750.

§Autor correspondente: Larissa Barranco - e-mail: larissabarranco@hotmail.com

## Efeitos da marcha militar simulada de 12km com transporte de carga sobre a força de reação de solo: um estudo preliminar

André de Abreu Castilho Diel (1)\*, Eduardo Martins Silva (1), Felipe P. Henriques(1), Rodrigo Bini (2), Adriane Mara de Souza Muniz (1)

(1) Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx/EB/RJ/BRASIL); (2) Rural Health School, La Trobe University (Austrália).

**Introdução:** A marcha com transporte de carga é utilizada em diversas atividades militares, porém os seus efeitos prolongados sobre a força de reação do solo (FRS) são pouco conhecidos.

**Objetivo:** Avaliar a FRS antes e após uma marcha militar simulada de 12 km com transporte de carga.

**Métodos:** Nove militares do Exército Brasileiro do sexo masculino ( $28,3 \pm 2,4$  anos;  $82,4 \pm 10,2$  kg;  $1,78 \pm 0,07$  m) participaram do estudo. A FRS durante a marcha foi coletada por cinco tentativas antes e após a marcha simulada utilizando duas plataformas de força (Bertec, EUA) embutidas em uma pista de madeira a uma velocidade de  $5,0 \pm 0,5$  km/h controlada por duas fotocélulas (Alge, Espanha). A marcha simulada foi realizada em uma esteira (Righetto - 3500e, Brasil) com velocidade de 5,0 km/h transportando uma mochila de 24 kg, capacete e um simulacro de fuzil, totalizando 30 kg por 12 km sem intervalo de repouso. Os resultados PRE e PÓS foram normalizados pelo peso corporal (PC) e comparados utilizando teste t pareado e Wilcoxon.

**Resultados:** A taxa de instantânea de aceitação do peso foi maior após a marcha (PRE:  $36,52 \pm 0,98$  %PC/s; POS:  $38,42 \pm 0,79$  %PC/s;  $p=0,03$ ), enquanto a taxa de retirada (PRE:  $-12,65 \pm 0,58$  %PC/s; POS:  $-11,62 \pm 0,72$  %PC/s;  $p=0,023$ ) e o segundo pico de força (PRE:  $1,06 \pm 0,06$  %PC/s; POS:  $1,02 \pm 0,06$  %PC;  $p=0,021$ ) foram menores após a marcha.

**Conclusão:** Após a marcha simulada houve redução na capacidade de absorção de impacto e de propulsão, que pode acarretar perturbações musculoesqueléticas relacionadas ao processo de instalação da fadiga durante 12 km de marcha com carga.

**Palavras-chave:** avaliação da marcha, militar, transporte de carga.

## Referências:

Birrell SA, Hooper RH, Haslam RA. The effect of military load carriage on ground reaction forces. *Gait Posture*. 2007;26(4):611-4 ; IPCFEx. Transporte de carga individual. 2017

§Autor correspondente: André Diel - e-mail: andrediel@hotmail.com

## Efeitos de diferentes tipos de treinamento neuromuscular na capacidade de saltar de atletas de voleibol: uma revisão sistemática

Felipe Remesar da Silva (1); João Pedro Teixeira Xavier (2); Miriam Mainenti (3)

(1) EsEFEx, Rio de Janeiro, Brasil; (2) EsEFEx, Rio de Janeiro, Brasil; (3) EsEFEx, Rio de Janeiro, Brasil.

**Introdução:** Analisando uma partida de voleibol, percebe-se a exigência de velocidade dos atletas, a característica anaeróbica e acíclica da modalidade e

a presença constante do movimento que consiste em perder o contato dos pés com o solo para alcançar a bola em pontos mais altos: o salto.

**Objetivo:** Realizar uma pesquisa bibliográfica para verificar os efeitos de diferentes tipos de intervenção no salto de atletas adultos de voleibol.

**Métodos:** Foi realizada uma busca sistemática nas bases de dados PubMed e SciELO procurando artigos relevantes, utilizando a frase de busca: “jump AND volleyball AND (exercise OR training OR intervention) AND (resistance OR neuromuscular OR strength OR power OR plyometric)”. Estudos envolvendo crianças/adolescentes e que não analisavam efeitos de nenhum treinamento sobre a capacidade de saltar e duplicados foram removidos.

**Resultados:** Havendo no total 198 publicações, após a seleção por títulos e resumos foram excluídos 173, restando 25 artigos a serem analisados na íntegra, dos quais foram incluídos 19. Destes, 9 abordaram o treinamento pliométrico (TP); 7, o treinamento resistido (TR); 4, o treinamento tradicional de voleibol; e 2, o treinamento submetido à vibração. As seguintes intervenções foram observadas apenas uma vez: Eletromioestimulação somado ao treinamento pliométrico, Treinamento de Vôlei de Praia para atletas de Vôlei de quadra, Vibração de corpo inteiro, Alongamento e Complex Training. A variável salto vertical pareceu significativamente incrementada pela maioria das intervenções, à exceção do LPO e Alongamento.

**Conclusão:** O TR e o TP parecem ser as intervenções mais eficazes ao salto vertical, inclusive quando combinadas obtiveram mais significância que individualmente aplicadas.

**Palavras-chave:** voleibol; treinamento; pliométrico; resistido; salto.

## Referências:

1. Lombardi G, Vieira NS, Detanico D. Efeito de dois tipos de treinamento de potência no desempenho do salto vertical em atletas de voleibol. *Braz J Biomotricity*. 2011; 5 (4): 230-238.

2. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. 2020.

§Autor correspondente: Felipe Remesar da Silva - e-mail: felipe\_remesar@icloud.com

## Efeitos de um treinamento neuromuscular de resistência e força no desempenho de salto em jogadores profissionais de voleibol

João Pedro Teixeira Xavier<sup>1</sup>, Adriane Mara Muniz<sup>1</sup>, Felipe Remesar da Silva<sup>1</sup>, Rafael Oliveira de Jesus<sup>2</sup>, Walner Santos<sup>3</sup>, Michel Moraes Gonçalves<sup>1</sup>,

Henrique Terzi<sup>1</sup>, Arthur Castro<sup>1</sup>, Míriam Raquel Meira Mainenti<sup>1</sup>

(1)Escola de Educação Física do Exército – EsEFEx, Rio de Janeiro, Brasil; (2)Comitê Olímpico Brasileiro – COB, Rio de Janeiro, Brasil; (3)Botafogo de Futebol e Regatas, Rio de Janeiro, Brasil.

**Introdução:** O voleibol é uma modalidade esportiva com grande exigência física para saltar efetivamente no ataque e na defesa (bloqueios).

**Objetivo:** Verificar os efeitos de um treinamento neuromuscular com foco em resistência e força no desempenho de salto em jogadores profissionais de voleibol.

**Métodos:** O estudo, de natureza observacional longitudinal, contou com 10 atletas profissionais de voleibol do sexo masculino (26,60 ± 5,30 anos; 94,36 ± 14,08 kg; 1,90 ± 0,12 m). A altura do salto foi calculada a partir do tempo de voo usando o Matlab 2020 (The Mathworks, USA). Antes dos testes, foram feitos saltos submáximos para aquecimento e familiarização do gesto. Foi aplicado o teste de Shapiro Wilk para análise da normalidade da amostra, o teste t pareado e apresentação dos dados como média ± desvio padrão. Foi usado o programa IBM SPSS versão 27 (IBM Corp, EUA), considerando significativos os valores  $p < 0,05$ .

**Resultados:** O salto contramovimento passou de 40,40 ± 2,61 para 42,40 ± 2,59 cm e o squat de 35,67 ± 2,69 para 38,19 ± 5,12 cm, com  $p = 0,111$  e  $0,097$  respectivamente. No teste de saltos intermitentes, a redução percentual foi de 59,47 ± 9,90% (inicialmente) para 49,91 ± 7,59% (pós treinamento), com  $p = 0,028$ .

**Conclusão:** O treinamento foi eficaz para aprimoramento à fadiga de salto, coerente com o tipo de treinamento aplicado (resistência e força). Não houve aumento significativo nos saltos máximos, o que pode ter sido influenciado pelo tamanho amostral.

**Palavras-chave:** Educação Física e Treinamento; Desempenho Atlético; Aptidão física; Resistência física.

## Referências:

1 – Kitamura K, Pereira LA, Kopal R, Cal Abad CC, Finotti R, Nakamura FY, Loturco I. Loaded and unloaded jump performance of top-level volleyball players from different age categories. *Biol. Sport.* 2017; 34(3):272-278.

2 – Hespanhol JE, Silva Neto LG, Arruda M, Dini CA. Assessment of explosive strength-endurance in volleyball player through vertical jumping test. *Rev. Bras. Med. Esporte.* 2007; 13(3): 181-184.

3 – Bosco C, Luhtanen P, Komi PV. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol.* 1983; 50(2): 273-282.

§Autor correspondente: João Pedro Teixeira Xavier - email: contateteixeiraxaviereb@gmail.com

## Efeitos de uma marcha militar simulada de 12km com transporte de carga na potência de membros inferiores: um estudo preliminar

Eduardo Martins Silva (1)\*, André de Abreu Castilho Diel (1), Felipe P. Henriques (1), Frederico Peter Altmann (1), Runer Augusto Marson (2), Adriane Mara de Souza Muniz (1)

(1) Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx); (2) Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx)

**Introdução:** A marcha com transporte de carga é tarefa militar, porém os seus efeitos na potência de membros inferiores são pouco conhecidos.

**Objetivo:** Avaliar a potência de membros inferiores antes e após uma marcha militar simulada de 12 km com transporte de carga.

**Métodos:** Participaram do estudo 14 militares do Exército Brasileiro do sexo masculino (28,2 ± 3,01 anos; 83,4 ± 9,2 kg; 1,79 ± 0,07 m). Foram realizados três saltos máximos contra movimento antes e após a marcha simulada em uma plataforma de força (Bertec, EUA) com um intervalo de um minuto entre cada salto. A marcha simulada foi realizada em uma esteira (Righetto, Brasil) com velocidade de 5,0 km/h transportando uma mochila de 24 kg, capacete e um simulacro de fuzil, totalizando 30 kg por 12 km sem intervalo de repouso. O pico de força (PF) foi normalizado pelo peso corporal (PC) e os valores PRE e PÓS foram comparados através do teste t, enquanto a altura do salto foi comparada com o teste de Wilcoxon.

**Resultados:** O PF do salto CMJ reduziu após a marcha (PRE: 2,6 ± 0,24 %PC; POS: 2,5 ± 0,27 %PC;  $p=0,001$ ,  $d=1,1$ ). A altura do salto não apresentou diferença significativa, porém foi observado redução dessa variável após a marcha (PRE: 36,9 ± 5,4 cm; POS: 35,2 ± 4,5 cm,  $p=0,331$ ).

**Conclusão:** Após a marcha simulada houve redução na capacidade de produção de força de propulsão, o que pode indicar uma redução de potência nos membros inferiores. Esses resultados apontam para a necessidade de treino de força e potência em militares.

**Palavras-chave:** avaliação da marcha, militar, potência de membros inferiores.

## Referências:

Knapik J, Reynolds K. Load carriage in military operations: a review of historical, physiological, biomechanical and medical aspects. In: Friedl K, Santee WR, editors. *Military quantitative physiology: problems and concepts in military operational*

medicine. Office of the Surgeon General and the Borden Institute, Ft. Detrick, MD 2012: 303-37.

Polcyn, Amy F., et al. The effects of load weight: a summary analysis of maximal performance, physiological, and biomechanical results from four studies of load-carriage systems. Army Natick Soldier Center Ma Supporting Science And Technology Directorate, 2001.

Liew B, Morris S, Netto K. The Effect of Backpack Carriage on the Biomechanics of Walking: A Systematic Review and Preliminary Meta-Analysis. J Appl Biomech. 2016 Dec;32(6):614–29.

§Autor correspondente: Eduardo Martins Silva - e-mail: eduardo\_martins93@outlook.com

## Efeitos do treino de força e potência sobre a impulsão vertical e as respostas de percepção de esforço e dor muscular em jovens jogadores de futebol

Renato Tavares Fonseca (1); Gustavo Casimiro Lopes (1); Juliana Brandão Pinto de Castro (1); Luciano Alonso Valente dos Santos (2); Bruno Lucas Pinheiro Lima (1); Gilson Ramos de Oliveira Filho (3); Rodolfo de Alkmim Moreira Nunes (1); Rodrigo Gomes de Souza Vale (1,4).

(1) Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil; (2) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil; (3) Colégio de Aplicação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil; (4) Universidade Estácio de Sá, Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brasil.

**Introdução:** A impulsão vertical (IV) é amplamente utilizada no esporte para a avaliação da potência em jovens atletas de futebol (1,2). Entretanto, treinos de alta intensidade podem produzir danos musculares (3).

**Objetivo:** Analisar os efeitos do treinamento de potência (TP) e de força (TF) sobre a IV, a percepção de esforço (PE) e dor muscular de início tardio (DMIT) em jovens jogadores de futebol.

**Métodos:** 30 voluntários de um clube de futebol da categoria sub 17, foram divididos aleatoriamente em 3 grupos: força (GF), potência (GP) e controle (GC). A IV foi avaliada em uma plataforma de salto computadorizada, a PE foi realizada através da escala visual analógica de Borg (EVA) e a DMIT analisada pela escala adaptada de Borg (EA). Utilizou-se estatisticamente uma Anova de medidas repetidas e tamanho do efeito (TE) de 0,25;  $\alpha$  de 0,05 e potência de 0,95.

**Resultados:** Somente o GF apresentou aumento ( $p=0.038$ ,  $d=0.66$ ) sobre a IV, no salto com contramovimento (SCM). O GF também produziu uma elevação ( $p=0.005$ ,  $d=2.12$ ) no salto sem contramovimento (SSC). O GP produziu um aumento ( $p=0.049$ ,  $d=1.07$ ), somente sobre o SSC, mas apenas

o GF apresentou um aumento sobre o peak de potência absoluta (PPA) ( $p=0.008$ ,  $d=1.42$ ) e relativa (PPR) ( $p=0.005$ ,  $d=1.42$ ). Na análise intergrupos, o GP produziu um aumento ( $p<0.05$ ) sobre a PE e a DMIT, comparado ao GF e ao GC.

**Conclusão:** O TF, através do semi-agachamento, produziu melhores respostas adaptativas sobre a IV e as demais variáveis, comparada ao TP, realizada pelo salto pliométrico em profundidade.

**Palavras-chave:** potência; pliometria; força muscular; impulsão vertical; futebol.

## Referências:

1.Ferley DD, Scholten S, Vukovich MD. Combined sprint interval, plyometric, and strength training in adolescent soccer players: effects on measures of speed, strength, power, change of direction, and anaerobic capacity. Journal of Strength and Conditional Research. 2020 Abr; 34:957–68.

2.Karatrantou K, Gerodimus V, Voutselas V, Manouras N, Famisis K, Loakimidis P. Can sport-specific training affect vertical jumping ability during puberty? Biology of Sport. 2019 Maio;36:217–24.

3.Fonseca RT, Nunes RAM, Castro JBP, Lima VP, Silva SG, Dantas EHM, Vale RGS. The effect of aquatic and land plyometric training on the vertical jump and delayed onset muscle soreness in Brazilian soccer players. Human Movement. 2017 Jul;18:63–70.

§Autor correspondente: Renato Tavares Fonseca - e-mail: renatosmedc@gmail.com

## Eletromiografia de músculos faciais de Controladores Militares de Tráfego Aéreo (ATCO) da Força Aérea Brasileira durante exercícios em simulador

Cristiano Leite David (1); Gustavo Oliveira Zoletti (2); Adriano Percival Calderaro Calvo (3)

(1, 2, 3) Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, Brasil.

**Introdução:** A função do ATCO é complexa, estressante e com alta demanda cognitiva<sup>1</sup>. Atividades laborais com forte exigência biopsicossocial tendem a gerar repercussões negativas ao organismo podendo levar ao hábito inconsciente de contração dos músculos mastigatórios ocasionando dores musculares e articulares<sup>2</sup>.

**Objetivo:** Verificar implicações da atuação simulada de tráfego aéreo sobre os músculos mastigatórios de ATCO.

**Métodos:** Participaram 15 ATCO (10 homens, 5 mulheres;  $23,133\pm 1,457$  anos;  $171\pm 8,963$  cm;  $69,533\pm 15,123$  kg). Sinais eletromiográficos dos músculos temporais anteriores (TA) e masseteres (MA) foram adquiridos prévia e posteriormente ao exercício simulado (Noraxon, 8 canais, 1500hz,

Butterworth, 4ª ordem, passa-banda 10-500Hz, pára-banda 60Hz e harmônicos). A avaliação consistiu de preensão/mordida com força isométrica máxima por 45 segundos. Foram processadas amplitude normalizada (RMS) e frequência (Média: MNF) dos sinais para cada par de músculo a cada três segundos, com resultados por diferença média e intervalo de confiança de 95%. Os exercícios simulados duraram, em média, 37 minutos com cenários de tráfego aéreo combinando níveis de complexidade (alta, moderada, leve) e de fluxo de tráfego (intenso, médio, baixo).

**Resultados:** Análises de variância com dois fatores: tempo (3s, 6s, ..., 45s) e exposição (pré, pós-simulação) indicaram aumento da amplitude eletromiográfica (Pré-Pós: RMS-TA -0,22 [-0,44:0,00],  $F(1,56)=4,10$ ,  $p=0,05$ ; RMS-MA 0,20 [0,39:-0,02],  $F(1,56)=4,66$ ,  $p=0,04$ ) associada à redução da frequência do sinal (Pré-Pós: MNF-TA 9,99 [-3,13:23,10],  $F(1,56)=2,33$ ,  $p=0,13$ ; MNF-MA 11,89 [0,16:23,62],  $F(1,56)=4,12$ ,  $p=0,05$ ) do conjunto de atividade muscular devido à exposição ao exercício de simulação.

**Conclusão:** Os resultados sugerem que a atividade laboral dos ATCO influencia na sobrecarga dos músculos mastigatórios, induzindo uma possível evolução à fadiga.

**Palavras-chave:** eletromiografia, militares, fadiga muscular.

## Referências:

1. Malakis S, Kontogiannis T, Kirwan, B. Managing emergencies and abnormal situations in air traffic control (part I): Taskwork strategies. *Applied Ergonomics*. 2010; 41(4):620-7.

2. Okeson JP. Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion. 8th ed. St. Louis: Elsevier, 2020.

§Autor correspondente: Cristiano Leite David – e-mail: drcrisleite@uol.com.br

## Estudo da análise da potência muscular gerada pelo arranco submetido por diferentes cargas

Luis Paulo Rocha

CrossFit Voice

**Introdução:** O Levantamento de Peso Olímpico (LPO) é uma das modalidades esportivas mais antigas dos Jogos Olímpicos da era moderna. Desse modo, o LPO é difundido como forma de melhora do desempenho atlético em diversas modalidades esportivas. Segundo o Comitê Olímpico Internacional (COI) o Arranco é classificado como o segundo exercício mais difícil do mundo.

**Objetivo:** O presente estudo tem o objetivo de fomentar uma discussão científica sobre a

complexidade do movimento técnico do Arranco, bem como, avaliar a potência do Arranco, executado por indivíduos do sexo masculino, com diferentes cargas.

**Métodos:** Os materiais utilizados para a coleta de dados foram: 1 Barra olímpica masculina marca Fortify, peso: 20 KG, calibre de 25 mm, 1 Par de anilha olímpica Fortify de 10 kg, 1 Par de anilha olímpica Fortify de 15 kg, 1 par de anilha olímpica Fortify 20 kg. 1 Plataforma de madeira (2m x1m). Foi utilizado o aparelho celular da marca Motorola, modelo Moto G5 Plus. O aplicativo BarSense foi utilizado para mensurar potência da execução do Arranco. Ao elaborar este estudo, considerou-se como amostra 4 homens com idade de 20 a 40 anos, tendo no mínimo de 12 meses de prática da técnica.

**Resultados:** A média da potência encontrada foram: 40 kg (2216,865w), 50 kg (2919,098w), 60 kg (8149,51w)

**Conclusão:** Foi constatado aumento da potência com a utilização de diferentes cargas. Constatado ainda que, quanto maior a carga, mais força é aplicada, maior a potência gerada, ocasionando mais velocidade para se projetar em baixo da barra.

**Palavras-chave:** LPO, Arranco, Potência.

## Referências:

1. Byrd, R.; Pierce, K.; Rielly, L.; Brady, J. Young weightlifters' performance across time. *Sports Biomech*. Vol. 2. Núm. 1. p.133-140.2003.

2. Coutinho, E. D. e. J. Força e Potência no Esporte: Levantamento Olímpico. São Paulo. Editora Ícone. 2010.

3. Chiu, L. Z.; Schilling, B. K. A Primer on Weightlifting: From Sport to Sports Training. *Strength Cond J*. Vol. 27. Núm. 1. p.42-48. 2005

§Autor correspondente: Luis Paulo Rocha - e-mail:

## Exercício físico agudo reativa mecanismos anti-inflamatórios associados a eferocitose

Jesuíno Rafael Machado Ferreira (1); Monique dos Santos Leandro (1); Kamila Guimarães Pinto (1); Thaís da Silva Rigoni (1); Leticia Rodrigues Ramos (1); Verônica Salerno Pinto (1), Alessandra D'Almeida Filardy (1)

Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, Brasil

**Introdução:** O exercício físico (EF) auxilia na regulação do sistema imunológico (SI), aumentando a capacidade fagocítica/microbicida de macrófagos (MØ) e de resolução do processo infeccioso/inflamatório. A fagocitose de células apoptóticas (eferocitose) pelos receptores TAM (Mer) em MØ é um importante mecanismo regulador da homeostase e inflamação. Portanto, a

caracterização das alterações nos MØ durante o EF contribuirá para uma melhor compreensão dos mecanismos que regulam a ativação dessas células.

**Objetivo:** Nesse contexto, hipotetizamos que o EF pode fornecer a sinalização necessária para reverter o status inflamatório causado pela ausência do receptor Mer em MØ.

**Métodos:** Camundongos fêmeas selvagens C57BL/6 (WT) e deficientes Mer-/- (6-8 semanas) foram submetidos ao exercício agudo (WT-ex e Mer-Ex: natação, 7 dias, carga 4%) ou controle (WT-C e Mer-C). No oitavo dia, a cavidade peritoneal (CP) foi lavada e as populações celulares do SI foram analisadas por citometria de fluxo, e macrófagos peritoneais (pMØ) foram isolados para investigar o fenótipo, capacidade funcional e metabólica; e morte celular.

**Resultados:** Não encontramos diferenças na porcentagem de linfócitos B e T, DCs, NK, NKT e pMØ entre os grupos. No entanto, ao analisar as subpopulações fenotípicas de pMØ, observamos um maior percentual de pMØ inflamatórios/monócitos (MHCII-Ly6C+) nos grupos Mer-C e Mer-Ex, se comparados aos respectivos grupos em WT. No entanto, após o EF, houve uma redução dessa população inflamatória no grupo Mer-Ex se comparado ao grupo Mer-C. Por outro lado, um maior percentual da população intermediária de pMØ MHCII+Ly6C+ foi observado em WT-C se comparado ao Mer-C; e o EF diminuiu as porcentagens dessa população em ambos os grupos, WT-Ex e Mer-Ex. A população de pMØ MHCII+Ly6C- estava aumentada no grupo WT-C se comparado ao grupo Mer-C, no entanto, houve uma pequena diminuição nesse percentual durante o EF em WT-ex. Funcionalmente, houve uma diminuição na concentração de óxido nítrico (NO) na CP em WT-Ex comparado com WT-C, mas não foi alterado nos grupos Mer. Após 24 horas do cultivo de pMØ verificamos que o EF sozinho induziu uma menor produção de NO comparado aos outros grupos, e em Mer-Ex, essa produção foi ainda menor se comparada ao WT-Ex. Após 48 horas, a produção de NO caiu em WT-Ex, mas se manteve aumentada em pMØ Mer-Ex em comparação com WT-Ex. Avaliamos morte celular (MC) indiretamente através da liberação de LDH, e verificamos que ocorre mais MC na CP de Mer-C comparados com WT-C e Mer-Ex. No entanto, a taxas de MC foram maiores em Mer-Ex se comparado com WT-Ex. Por outro lado, verificamos menos MC em pMØ nos grupos Mer-Ex se comparado aos WT-Ex após 24 e 48 horas de cultura. Por fim, verificamos uma maior concentração de lactato na CP de Mer-C se comparado ao WT-C e o EF modulou negativamente o lactato em Mer-Ex. pMØ de WT-Ex produziram níveis elevados de lactato 48 horas após estímulo com LPS, o que não foi observado nos pMØ do grupo Mer-Ex.

**Conclusão:** Coletivamente, nossos dados sugerem que o EF é capaz de reverter as populações de pMØ com características inflamatórias presentes em

camundongos deficientes para o receptor Mer. Especificamente, o EF pode estar levando ao aumento de pMØ anti-inflamatórios devido a diminuição da liberação de NO nos grupos exercitados. Ainda que essa característica não tenha sido alterada em pMØ Mer, podemos ver uma diminuição na liberação do lactato na cavidade peritoneal de camundongos treinados, sugerindo que menos pMØ estejam sendo classicamente ativados. E por fim, verificamos uma menor taxa de MC em grupos treinados.

**Palavras-chave:** Eferocitose, Receptores TAM, Macrófagos, Exercício Físico e Metabolismo.

## Referências:

ZHENG et al., Effect of Aerobic Exercise on Inflammatory Markers in Healthy Middle-Aged and Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Front. Aging Neurosci.*, 2019.

LEMKE, G.; ROTHLIN, C. V. Immunobiology of the TAM receptors. *Nature Reviews Immunology*, 2008.

MILLS, C. D. Anatomy of a discovery: M1 and M2 macrophages. *Frontiers in Immunology*, 2015.

§Autor correspondente: Jesuino Rafael Machado Ferreira - e-mail: rafamachadoferreira283@gmail.com

## Fatores associados ao tempo de permanência em atividades de Defesa nuclear, biológica, química e radiológica: uma revisão integrativa

Felipe Kohn Martins (1,2)\*, Carolina Mizuno (1,2), Priscila dos Santos Bunn (1,2)

(1) Laboratório de Pesquisa em Ciências do Exercício - Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes – Marinha do Brasil, Rio de Janeiro, RJ; (2) Programa de Pós-Graduação em Desempenho Humano Operacional – Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, RJ.

**Introdução:** As atividades de defesa nuclear, biológica, química e radiológica (DefNBQR) requerem a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), que aumentam a carga carregada pelo militar e dificultam a troca calor e umidade com o ambiente, limitando o tempo de missão(1-3)

**Objetivo:** O objetivo desta revisão foi investigar os fatores associados com o tempo de atividade de militares em uso de EPI no tempo das atividades de DefNBQR.

**Métodos:** Realizou-se uma revisão integrativa da literatura, com busca nas bases de dados SCOPUS, National Library of Medicine (MEDLINE) e Web of Science, sem filtros de idioma e de tempo. Foram selecionados estudos que tenham investigado os

fatores associados (exposições) com o tempo de atividade (desfecho) de militares em atividades de DefNBQR (população). Foram extraídas as seguintes informações: características da amostra; fator associado ao tempo de utilização do EPI; e resultados (tempo de atividade).

**Resultados:** Os fatores associados com um maior tempo de tolerância de utilização do EPI foram: hidratação antes da atividade (0,7 litros/hora), EPI com menor nível de proteção (Classe C) e técnicas de resfriamento corporal. Atividades com alta intensidade, temperatura ambiental elevada, EPI classe A e mulheres apresentaram um menor tempo de tolerância, embora indivíduos com menor percentual de gordura de ambos os sexos tenham tolerado um maior tempo de atividade.

**Conclusão:** Hidratação e técnicas de resfriamento são estratégias para aumentar o tempo em atividade com EPI NBQR. Um menor tempo ocorreu em indivíduos com maior percentual de gordura, atividades de alta intensidade, elevadas temperaturas ambientais e EPI classe A.

**Palavras-chave:** Pessoal militar; Desempenho Profissional; Equipamento de Proteção Individual.

## Referências:

1. Nato O. Individual protection equipment on individual and unit performance (Issue October). Disponível em [www.ouvry.com](http://www.ouvry.com). 2004; Acesso em 20 de julho de 2021.
2. Aoyagi Y, McLellan TM, Shephard R J. Effects of endurance training and heat acclimation on psychological strain in exercising men wearing protective clothing. *Ergonomics*. 1998; 41(3): 328–57.
3. Bach AJE, Maley MJ, Minett GM, Zietek SA, Stewart KL, Stewart IB. An Evaluation of Personal Cooling Systems for Reducing Thermal Strain Whilst Working in Chemical/Biological Protective Clothing. *Frontiers in Physiology*. 2019; 10: 424.

§Autor correspondente: Priscila Bunn - e-mail: [priscilabunn@yahoo.com.br](mailto:priscilabunn@yahoo.com.br)

## Identificação e desenvolvimento de talentos no judô: uma perspectiva de treinadores brasileiros

Aline Aparecida de Souza Ribeiro(1)\*; Francisco Zacaron Werneck(2); Jeferson Macedo Vianna(1,3)

(1)\* Universidade Federal De Juiz De Fora, Minas Gerais, Brasil; (2) Universidade Federal De Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil; (1,3) Universidade Federal De Juiz De Fora, Minas Gerais, Brasil

**Introdução:** O conhecimento dos treinadores é fundamental no processo de identificação e desenvolvimento de talentos esportivos (1,2).

**Objetivo:** Investigar como os treinadores de judô brasileiros identificam os talentos esportivos e qual é a importância atribuída aos fatores determinantes para o desenvolvimento de jovens judocas.

**Métodos:** 82 treinadores de judô (67 homens; 40±12 anos; 65% da região Sudeste; 68% com experiência nacional/internacional) responderam um questionário on-line contendo seis fatores e 59 indicadores do potencial esportivo e sua importância para o desenvolvimento de jovens judocas além dos procedimentos que utilizavam para identificar talentos (3).

**Resultados:** A ordem de importância dos fatores de desenvolvimento foram: técnico, seguido pelo psicológico, físico-motor e tático, e, por fim, ambiental e antropométrico. A maioria dos treinadores consideram como extremamente importante os indicadores físico-motores (potência de membros superiores e inferiores, resistência anaeróbia, equilíbrio, tempo de reação, coordenação motora); técnicos (habilidade de pegada, projeção, combinação de golpes e transição da luta em pé para a luta no solo); psicológicos (capacidade de suportar pressão, concentração e determinação); táticos (habilidades táticas e ações em mudança de situação); e ambientais (apoio familiar e qualidade da prática/treino). 45,1% dos treinadores realizam identificação de talentos, principalmente por meio de testes de habilidades específicas, desempenho em competição e progressão no treino.

**Conclusão:** Para o desenvolvimento do talento esportivo no judô os treinadores atribuem maior importância aos fatores técnicos e psicológicos e utilizam testes específicos, a competição e a evolução nos treinamentos para detectarem talentos nesta modalidade.

**Palavras-chave:** Talento; Judô; Treinadores; Performance Esportiva.

## Referências:

1. Ribeiro Junior DB; Vianna JM; de Oliveira HZ; Coelho EF; Antúnez A; Werneck FZ. Talent Development in Basketball: A Perspective from Brazilian Coaches. *Revista de Psicología del Deporte/Journal of Sport Psychology*. 2021; 30(2): 165-73.
2. Maekawa N, Hirose N, Ito K et al. The method of expert evaluation of specific abilities to practice judo - proposition of Japanese top level university judo coaches. *Archives of Budo*. 2013; 9(4): 219-25.
3. Werneck FZ; Coelho EF; Ferreira RM. (Orgs.) Manual do Jovem Atleta: da Escola ao Alto Rendimento. Curitiba: CRV, 2020.

§Autor correspondente: Aline Aparecida de Souza Ribeiro - e-mail: [alinevalencaedfisica@gmail.com](mailto:alinevalencaedfisica@gmail.com)

## Identificação e desenvolvimento de talentos no triatlo: uma perspectiva de treinadores brasileiros

Leandro Albuquerque Vieira (1); Jorge Roberto Perrout de Lima (2); Francisco Zacaron Werneck (3).

(1) Seção de Educação Física, Colégio Militar de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil; (2) Faculdade de Educação Física e Desportos, Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil; Escola de Educação Física, Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil.

**Introdução:** A avaliação do potencial esportivo é uma etapa importante na descoberta de novos talentos e deve utilizar preditores relevantes do desempenho.

**Objetivo:** Investigar a importância atribuída pelos treinadores aos fatores e indicadores relacionados ao desenvolvimento de jovens triatletas e como são identificados os talentos esportivos no triatlo.

**Métodos:** Participaram 37 treinadores (33 homens;  $36 \pm 8$  anos; 43% nível competitivo internacional). Os treinadores responderam um questionário on-line sobre a importância atribuída aos fatores antropométrico, físico-motor, técnico, tático, psicológico e socioambiental, numa escala Likert (1-nada importante e 5-extremamente importante) e a ordem de importância (1º ao 6º mais importante) para o desenvolvimento de jovens triatletas, além dos procedimentos que utilizam para identificar talentos.

**Resultados:** A ordem de importância dos fatores de desenvolvimento foi: físico-motor, seguido pelo técnico, psicológico e antropométrico e, por fim, tático e ambiental. A maioria dos treinadores consideram como extremamente importante os indicadores: Determinação (70%), Resistência Aeróbica (65%), Habilidades específicas de Natação (62%), Capacidade de suportar pressão (59%) e Eficiência do gesto cíclico de nadar, pedalar e correr (57%). 45,9% dos treinadores realizam identificação de talentos, principalmente por meio de testes físico-motores e simulados de triatlo.

**Conclusão:** Para o desenvolvimento do talento esportivo no Triatlo os treinadores atribuem maior relevância aos fatores físico-motores, técnicos e psicológicos, especialmente a aptidão aeróbica, a habilidade de natação e o nível de determinação para o desenvolvimento de jovens atletas e utilizam baterias de testes e provas de triatlo para detectar talentos nesta modalidade.

**Palavras-chave:** treinadores; desenvolvimento de talentos; triatlo.

### Referências:

1. Bottoni A, Gianfelici A, Tamburri R, Faina M. Talente selection criteria for Olympic distance

triathlon. Journal of Human Sport and Exercise. 2011 Mar; 2:293-304.

2. Dorado AC; García GO. Los factores de rendimiento en triatlón como base para la detección de talentos. Revista Española de Educación Física y Deportes. 2014; 407:49-60.

3. Werneck FZ, Coelho EF, Ferreira RM. Manual do Jovem Atleta: Da Escola ao Alto Rendimento. Curitiba: CRV, 2020.

§ Autor correspondente: Leandro Albuquerque Vieira - e-mail: [vieira.leandro@estudante.ufjf.br](mailto:vieira.leandro@estudante.ufjf.br)

## Incidência de lesão musculoesquelética em militares estudantes do curso de instrutor de educação física: um estudo tipo coorte preliminar

Pablo Fainer Nunes de Oliveira Lima\*; Rafael Chieza Fortes Garcia; Adriane Mara de Souza Muniz.

Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx), Rio de Janeiro, Brasil.

**Introdução:** Militares realizam exercícios físicos extenuantes, que podem levar à prevalência de lesão entre 25 a 37% do efetivo. A grade curricular do Curso de Instrutor de Educação Física da EsEFEx possui muitas atividades práticas, fato que predispõe militares a um maior risco de lesão.

**Objetivo:** Estudar a incidência de lesões dos membros inferiores em militares com (GCL) e sem (GSL) lesão musculoesquelética prévia ao longo do Curso de Instrutor de Educação Física da EsEFEx.

**Métodos:** Estudo de coorte com 29 militares, estudantes do curso. Os participantes responderam previamente um questionário sobre o histórico de lesões nos últimos dois anos e foram divididos no GCL (n=15;  $26,9 \pm 1,4$  anos;  $1,81 \pm 0,7$ m;  $76,8 \pm 11,9$ kg) e GSL (n=14;  $27,4 \pm 2,0$  anos;  $1,76 \pm 0,6$ cm;  $78,1 \pm 1,3$ kg). A incidência das lesões foi acompanhada através de um questionário de ocorrência de lesões, respondido a cada bimestre por 6 meses. A comparação da incidência de lesões entre os grupos foi realizada com o teste de Mann-Whitney.

**Resultados:** O GCL apresentou maior incidência de lesão musculoesquelética (1º bimestre: 14 lesões; 2º bimestre: 6; 3º bimestre 3) comparado ao grupo sem lesão (1º bimestre: 2 lesões; 2º bimestre: 1; 3º bimestre: 1), sendo que apenas no 1º bimestre a diferença entre os grupos foi significativa (p=0,012). Em ambos os grupos o número de lesões reduziu ao longo dos bimestres.

**Conclusão:** Militares com lesão prévia lesionam-se mais do que aqueles que não possuem ao longo do curso, apontando que possuir lesões prévias pode ser um predisponente de futuras lesões.

**Palavras-chave:** membros inferiores; lesões; EsEFEx; questionário.

## Referências:

Knapik, J. J., Jones, B. H., & Steelman, R. A. (2015). Physical Training in Boots and Running Shoes: A Historical Comparison of Injury Incidence in Basic Combat Training. *Military Medicine*, 180(3), 321-328.

Conte M, Matiello Júnior E, Chalita LVAS, Gonçalves A. Exploração de fatores de risco de lesões desportivas entre universitários de educação física: estudo a partir de estudantes de Sorocaba/SP. *Rev Bras Med do Esporte* [revista em Internet]. 2002 [acesso em 8 abr 2021];8(4):151-6. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922002000400004>.

Rombaldi AJ, Da Silva MC, Barbosa MT, Pinto RC, Azevedo MR, Hallal PC, et al. Prevalência e fatores associados à ocorrência de lesões durante a prática de atividade física. *Rev Bras Med do Esporte* [revista em Internet]. 2014 [acesso em 2 abr 2021];20(3):190-4. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1517-86922014200301709>.

§Autor correspondente: Pablo Fainer Nunes de Oliveira Lima. e-mail: [pablofainernunes@hotmail.com](mailto:pablofainernunes@hotmail.com)

## Liberação miofascial e músculo energia aumenta a flexibilidade e força de tronco em mulheres recreacionalmente treinadas em força

Julio Cesar de Oliveira Muniz Cunha (1,2)\*, Estêvão Rios Monteiro (1,3), Victor Gonçalves Corrêa Neto (1,2,4), Michelle de Souza Ribeiro (1), Christiano Bittencourt Machado (2), Giovanni da Silva Novaes (5,6), Rhodes Serra(1), Jeferson Macedo Vianna (7), Jefferson da Silva Novaes (1)

(1) Universidade Federal do Rio de Janeiro; (2) Universidade Estácio de Sá; (3) Centro Universitário Augusto Motta; (4) Centro Universitário Gama e Souza; (5) Conservatório Brasileiro de Música; (6) Universidade Universo Veritas; (7) Universidade Federal de Juiz de Fora.

**Introdução:** A liberação miofascial (LMF) é uma técnica realizada por um terapeuta visando a rede fascial/muscular para remodelar as estruturas enquanto a energia muscular (EM) é realizada com uma contração muscular seguida de um relaxamento imediato.

**Objetivo:** Comparar os efeitos agudos da LMF e da ME nos extensores de tronco na amplitude de movimento ativa (ADM) e força em mulheres recreacionalmente treinadas em força.

**Métodos:** Dezesete mulheres realizaram três protocolos experimentais (contrabalançado em

formato de Quadrado Latino): a) teste de ADM e força após um protocolo de LMF manual (LMF); b) teste de ADM e força após um protocolo de EM (EM); e c) teste de ADM e força sem LMF ou EM (CC: condição de controle). A ADM ativa do tronco foi medida por meio de um teste de sentar e alcançar e a força de extensão do tronco por meio de dinamômetro dorsal isométrico.

**Resultados:** Um aumento significativo na ADM foi encontrado para LMF ( $p = 0,002$ ; tamanho do efeito = 0,71) e EM ( $p < 0,001$ ; tamanho do efeito = 0,47) ao comparar pós-intervenção com os valores de repouso. Similarmente, um aumento significativo para força foi encontrado para LMF ( $p = 0,018$ ; tamanho do efeito = 0,10) ao comparar a pósintervenção com os valores de repouso.

**Conclusão:** Ambas as técnicas (LMF e ME) melhoraram a ADM ativa de tronco no teste de sentar e alcançar imediatamente após a intervenção; no entanto, LMF mostrou maiores aumentos de magnitude na ADM (LMF: (magnitude média) vs ME: pequena magnitude).

**Palavras-chave:** Amplitude de movimento; Força muscular; Massagem; Terapias manuais; Desempenho.

## Referências:

1. Abrantes RO, Nunes SF, Monteiro ER, Fiuza A, Cunha JC, Ribeiro M, Martins C, Novaes G, Serra R, Vianna J, Novaes J. Massage acutely increased muscle strength and power force. *JEPOnline*. 2019; 22:100-109.

2. Monteiro ER, Cavanaugh MT, Frost DM, Novaes JS. Is self-massage an effective joint range-of-motion strategy? A pilot study. *J Bodyw Mov Ther*. 2017; 21:223-226.

3. Monteiro ER, Victorino A, Muzzi R, Cunha JCOM. Manual therapies for posterior thigh muscles enhanced tenrepetitions maximum test performance and hip flexibility in young soccer players. *Percept Mot Skills*. 2021;128:766-780.

§Autor correspondente: Julio Cesar de Oliveira Muniz Cunha - e-mail:

## Metabolômica de pentatletas modernos

Rafael Carvalho(1); Isael Junyor (2); Celso Sasaqui (3); Keila Lima (4); Jakler Nunes (5); Márcio Sena (6); Paula Ferreira (7); Danielli Mello (8); Antonio Lima (9)\*

(1,2,5,9) Instituto Militar de Engenharia, RJ, Brasil; (3) Colégio Militar, RJ, Brasil; (4) Instituto de Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear, RJ, Brasil; (6,7) Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército, RJ, Brasil; (7) Escola de Educação Física do Exército, RJ, Brasil.

**Introdução:** A metabolômica é a área técnico-científica voltada para a identificação e quantificação

sistemática de metabólitos relevantes em um determinado organismo ou amostra biológica. Nos esportes atuais, o pentatlo moderno é caracterizado por exigir do atleta uma alta performance em 5 esportes totalmente diferentes. Para tanto, o treinamento de um pentatleta deve ser muito bem planejado pois as atividades específicas de um setor interferem no rendimento de outro setor, assim, a metabolômica pode ser uma importante ferramenta de acompanhamento no planejamento dos treinos.

**Objetivo:** Encontrar correlações entre a concentração de biomarcadores com as características dos atletas (idade, gênero, altura e peso), a intensidade e o tipo de treino; e os parâmetros de esforço, de cansaço acumulado e de micro e grandes lesões.

**Métodos:** A população do estudo é composta por um grupo de 10 atletas de ambos os sexos e idades variando entre 16 e 28 anos. As amostras foram analisadas utilizando a técnica de Cromatografia Gasosa acoplada com Espectrometria de Massas (CG-MS). Foi feito um tratamento estatístico utilizando os métodos PCA e PLS.

**Resultados:** Em uma primeira análise Glicerol, Glucofuranose, Alfa-D-Galactofuranose, D-Manopiranosose, e Ácido Ocadecanóico podem ser biomarcadores de atletas homens com mais de 20 anos.

**Conclusão:** A metodologia quimiométrica desenvolvida é capaz de correlacionar a concentração de metabólitos chave com o esforço do atleta. Portanto, tal técnica se apresenta como uma promissora ferramenta para os treinadores dos pentatletas modernos.

**Palavras-chave:** metabolômica; pentatlo moderno, PCA, PLS.

### Referências:

1. CLAESSENS, A.L.; HLATKY, S.; LEFEVRE, J.; HOLDHAUS, H. The role of anthropometric characteristics in modern pentathlon performance in female athletes, *Journal of Sports Sciences*, 12:4, 391-401, 1994.
2. SASAQUI, C. S.; LIMA, K. S. C.; SOUSA, R. B.; ARAÚJO, N. A.; PINTO, J. C. C. S.; LIMA, A. L. S. Metabolômica do Exercício Físico: Uma Poderosa Ferramenta de Avaliação. *Revista Virtual de Química*, v. 10, nº 5, 2018.
3. YANG, Q.; ZHANG, A. H.; MIAO, J. H. SUN, H; HAN, Y.; YAN, G.; WU, F.; WANG, X. Metabolomics biotechnology, applications, and future trends: A systematic review. *RSC Advances*, v.9, n. 64, p. 37245-37257, 2019.

§Autor correspondente: Antonio Lima - e-mail: santoslima@ime.eb.br

## Modeling the sport potential of young basketball players

Dilson Borges Ribeiro Junior (1)\*; Jeferson Macedo Vianna (1); Hélder Zimmermann de Oliveira (2); Rodrigo César Pedrosa Silva (3); Francisco Zacaron Werneck (4)

(1) Faculdade de Educação Física e Desportos - Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil; (2) Universidade Salgado de Oliveira - UNIVERSO, Minas Gerais, Brasil; (3) Instituto De Ciências Exatas e Biológicas - Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil; (4) Escola de Educação Física - Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil.

**Introdução:** Statistics and mathematical modeling has become an important field to predict and select sport talent (Papić, Rogulj & Pleština (2009). In basketball, talent identification and selection is a complex multi-attribute decision making problem. Evidence-based research suggests that combination of coaches' eye with scientific data should be used for a better understanding of sport potential (Ribeiro Junior et al., 2019). In an effort to identify high potential young players, researchers has been used computer-based modelling, combining human judgment with artificial intelligence approaches (Johnston & Baker, 2020). This study presents a mathematical model to assess the sport potential of young basketball players.

**Objetivo:** The aim of this study was to create a mathematical model to assess the sport potential of young basketball players and their psychometric properties.

**Métodos:** 178 young male basketball players aged 15.4 (years) and practice time 2.7 (years) at regional/state level performed a multidimensional battery of test: anthropometric, physiological, psychological, environmental, technical, tactical and maturational factors. Coaches rated their athletes on intangibles aspects of performance and expectation of future success: 1-weak to 5-excellent. Numerical variables were normalized to Z score and percentiles. Univariate and multivariate statistical techniques was used to explore this data base. We ended up with 26 objective indicators (multidimensional model) and 2 subjective indicators (coaches' eye model). The weights of each indicator and factor were defined based on the statistical analysis, literature review and opinion of 111 experts. We create a weighted diagnostic score using a multiplicative and heuristic process. Psychometric properties of the model were evaluated.

**Resultados:** The hybrid model (tests + coaches) ranked 5.1% of athletes as excellence potential (score >90). Models' internal consistency (7 factors) was .59. Players with higher competitive level had higher potential score (construct validity) (62.9±14.4 vs. 50.7±15.6, p<.001; d=.81). Players who won state/national championships had higher

potential score (criterion validity) ( $64.3 \pm 15.4$  vs.  $52.1 \pm 15.6$ ,  $p < .001$ ;  $d = .79$ ). Stability of diagnostic was high after one year ( $CCI = .82$ ).

**Conclusão:** There does not a “gold standard” approach to talent identification. This model is a hybrid multidimensional linear model that combines objective and subjective indicators and their associated weights to produce an index of sport potential. Our findings could be valuable to coaches, researchers and sports managers to recognize high potential young basketball players from a combination of science (data) and coaches’ eye (human judgments). In conclusion, our hybrid decision-making expert system is a valid and useful tool that will improve talent identification and selection of young basketball players. Future research should focus on prognostic validity of the model.

**Palavras-chave:** Talent identification; talent selection; statistical modeling; basketball.

### Referências:

- 1) Papić V, Rogulj N, Pleština V. Identification of sport talents using a web-oriented expert system with a fuzzy module. *Expert Systems with Applications*. 2009 36(5), 8830-8838. 2) Ribeiro Junior DB, Vianna JM, Lauria AA, Coelho EF, Werneck FZ. Sports potential modeling of young basketball players: a preliminary analysis. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. 2019 21, 1-12. 3) Johnston K, Baker J. Waste reduction strategies: Factors affecting talent wastage and the efficacy of talent selection in sport. *Frontiers in Psychology*. 2020 10, 2925.

§Autor correspondente: Dilson Borges Ribeiro Junior - e-mail: dilsonborges@hotmail.com

## Modulação hormonal em mulheres cadetes bombeiros militares submetidas Ao Estágio de Busca e Resgate

Thalita Ponce<sup>1,3,4</sup>; Camilli Fernanda<sup>3</sup>; Míriam Raquel Meira Mainenti<sup>2</sup>; Thiago de Barros<sup>1,3</sup>; Verônica P Salerno<sup>3</sup>; Mario Vaisman<sup>4</sup>

1Academia de bombeiro Militar Dom Pedro II, (ABMDPII), Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro 21660-001, Brasil; 2Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx), Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro 22291-090, Brasil; 3Escola de Educação Física e Desportos (EEFD/UFRJ), Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro 21941-599, Brasil; 4Faculdade de Medicina (Departamento de Endocrinologia – FM-UFRJ), Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro 21941-617, Brasil.

**Introdução:** Os efeitos anabólicos e catabólicos, resultantes da modulação hormonal, influenciada pelos diferentes treinamentos militares, bem como o impacto no desempenho e recuperação do indivíduo,

é tema amplamente estudado. Contudo, quando o foco é no público feminino, esses dados são escassos.

**Objetivo:** Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar a modulação hormonal de mulheres do segundo ano do curso de formação de oficiais do CBMERJ, que realizaram o exercício militar de busca e resgate.

**Métodos:** Três mulheres, com média de idade 24 anos ( $\pm 3,06$ ) passaram por duas coletas de sangue: Basal - uma semana antes do início do treinamento; Pós - imediatamente ao final dos 9 dias de treinamento com alta intensidade, quatro refeições diárias e severa privação de sono. Os hormônios avaliados foram: testosterona, cortisol, GH e IGF-1. As análises foram feitas por profissionais experientes do Laboratório Rocha e Fonseca utilizando kits comerciais Labtest Diagnóstica® - Lagoa Santa, MG, Brasil, seguindo as instruções do fabricante. Os dados foram analisados de forma descritiva e os resultados apresentados com média  $\pm$  desvio padrão.

**Resultados:** GH e IGF-1 apresentaram redução no pós quando comparados com basal, enquanto cortisol e testosterona apresentaram aumento. Como principal achado, destaca-se a testosterona aumentada, (Basal:  $28,72 \pm 3,82$ ; Pós:  $32,85 \pm 11,96$ ).

**Conclusão:** Com isso, o estudo conclui que o treinamento foi capaz de aumentar o estresse físico com alteração hormonal na população feminina avaliada. Mais estudos são necessários para uma melhor avaliação desta população quando exposta ao estresse físico dos diferentes tipos de treinamentos militares.

**Palavras-chave:** Ciência militar; anabolismo; catabolismo.

### Referências:

- 1 - Henning PC, Scofield DE, Spiering BA, Staab JS, Matheny Jr RW, Smith MA, Bhasin S, Nindl BC. Recovery from endocrine and inflammatory mediators following an extended energy deficit. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 2014. 99(3): 956-964.
- 2 - Kraemer WJ, Ratamess NA, Nindl BC. Recovery responses of testosterone, growth hormone, and IGF-1 after resistance exercise. *Journal of Applied Physiology*. 122: 549–558, 2017
- 3 - Nindl BC, Rarick KR, Castellani JW, Tuckow AP, Patton JF, Young AJ, and Montain SJ. Altered secretion of growth hormone and luteinizing hormone after 84 h of sustained physical exertion superimposed on caloric and sleep restriction. *Journal of Applied Physiology*. 100: 120–128, 2006.

§Autor correspondente: Thalita Ponce - e-mail: thalita\_ponce@hotmail.com

## Níveis de bem-estar em funcionários praticantes de ginástica laboral

Marcio Rodrigues Baptista

Universidade Veiga de Almeida - Rio de Janeiro – Brasil.

**Introdução:** Diversas atividades laborativas podem proporcionar efeitos negativos nos aspectos físicos e psicológicos, interferindo na saúde e bem estar de seus funcionários. A ginástica laboral, com suas variadas metodologias, tem como objetivo prevenir e reduzir os estresses físicos e psicológicos de seus praticantes através de praticas de alinhamento postural, flexibilidade, técnicas de relaxamento e atividades interativas, podendo promover a melhora da saúde e bem estar de seus praticantes.

**Objetivo:** Verificar os níveis de bem estar em funcionários praticantes de ginastica laboral

**Métodos:** Foi utilizado o teste de Bem-Estar (NAHAS,2001), os componentes avaliados no Perfil do Bem Estar incluem: características nutricionais, nível de estresse, atividade física habitual, relacionamentos e comportamento preventivo. A amostra foi composta por 80 indivíduos, sendo 52 mulheres e 28 homens, com idade de 34±8,50 anos, praticantes há mais de 4 meses de ginastica laboral em duas empresas no município de Cabo Frio – RJ, com 3 sessões semanais de 15 minutos de duração, duas vezes de forma virtual e uma vez de forma presencial

### Resultados:

Componentes	Positivo	Regular	Negativo
Nutrição	30%	50%	20%
Atividade física	35%	55%	10%
Comportamento preventivo	75%	25%	0%
Relacionamento social	80%	20%	0%
Controle do estresse	55%	40%	5%
Bem estar geral	65%	25%	10%

Os resultados dos índices de bem estar foram positivos, exceto nos atributos nutrição e atividade física que apresentaram resultados regular em maior percentual. Calixto (2018) relata que as atividades de ginástica laboral melhoram os níveis de bem estar quando associadas a hábitos de vida saudáveis.

**Conclusão:** Conclui-se que a amostra apresentou níveis positivos em maior percentual de bem estar geral e de alguns atributos, podendo a ginastica laboral ter contribuído na saúde e bem estar

**Palavras-chave:** ginastica laboral; saúde e bem estar.

### Referências:

ERLER, K.; D'ANGELO, M.. J.: Percepção do bem estar entre funcionários ativos e demissionários de uma organização da saúde na região metropolitana da grande Vitória: [www. redalyc.org/1334](http://www.redalyc.org/1334) –2018. Acesso em agosto de 2021

BAPTISTA, M. R. Ginástica laboral e qualidade vida. Rio de Janeiro: Congresso do Santa Monica Fitness, Rio de Janeiro, 2016.

NAHAS, M. V. O pentáculo do bem-estar - base conceitual para avaliação do estilo de vida de indivíduos ou grupos. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde. v.5, n.2, 2001.

§Autor correspondente: Marcio Rodrigues Baptista - e-mail: [marciouva@gmail.com](mailto:marciouva@gmail.com)

## Nível de atividade física da equipe de segurança privada em uma universidade particular da cidade de Aracaju

Jefferson Lucas Marques de Jesus\*, Silvan Silva Araújo.

Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Setgipe, Brasil

**Introdução:** No Brasil, há estimativas de que 1.148 milhões de pessoas trabalhem como agentes de segurança privada. Os profissionais deste setor, geralmente são submetidos a turnos longos de trabalho. Dessa forma, a saúde do trabalhador tem sido foco de atenção investigativa.

**Objetivo:** Avaliar o nível de atividade física de uma equipe de segurança privada em uma Universidade particular da cidade de Aracaju/SE.

**Métodos:** O estudo foi do tipo descritivo e transversal. Foram entrevistados funcionários do setor de segurança de uma Universidade Particular, sendo todos do sexo masculino com idade, sendo aplicado o IPAQ. Foram entrevistados um total de 46 indivíduos, por amostra aleatória, classificados em muito ativo, ativo, irregularmente ativo e sedentário. As variáveis foram tratadas através de distribuição de frequências.

**Resultados:** Os resultados mostraram que 9% (n=4) dos seguranças eram sedentários, 35% (n=16) eram irregularmente ativos, 39% (n=18) eram ativos, e 17% (n=8) eram muito ativos. Estes dados demonstram que mais da metade dos funcionários do setor de segurança (58%, n=26) eram ativos ou muito ativos. Considerando a soma do percentual de seguranças sedentários (9%) e insuficientemente ativos (35%). O percentual de seguranças que permanecem sentados durante um dia da semana mostrou que 89% (n=41) passam mais de cinco horas sentados, enquanto 11% (n=5) passam menos de cinco horas sentados.

**Conclusão:** O presente estudo demonstrou que uma parcela significativa dos sujeitos se encontrava ativos. Outro fator relevante foi à quantidade de horas em que os trabalhadores ficam sentados, ou seja, em comportamento sedentário, podendo ser caracterizados como indivíduos ativos com comportamento sedentários.

**Palavras-chave:** Atividade Física; Saúde do trabalhador; Segurança.

### Referências:

NASCIMENTO, Luiz Paulo. Elaboração de projetos de pesquisa: Monografia, dissertação, tese e estudo de caso, com base em metodologia científica. Cengage Learning, 2020

ANJOS, Luiz Antonio dos et al. Tendência do nível de atividade física ocupacional e estado nutricional de adultos ao longo de quatro décadas no Brasil. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, v. 43, 2018.

§Autor correspondente: Jefferson Lucas Marques de Jesus - e-mail: jefferson.lmj@gmail.com

## O efeito da idade relativa na ginástica: uma análise do Campeonato Pan-Americano adulto de 2021

Carlencília da Conceição Rocha Gomes(1), Juliana Delgado (2), Yury Mendes da Silva (3), João Paulo de Oliveira Gontijo Braga(4), Katlin Chaieny Ferreira(5), Francisco Zacaron Werneck(6).

Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, Minas Gerais , Brasil

**Introdução:** O efeito da idade relativa (EIR) é um fenômeno evidente no esporte de elite, que resulta da diferença de idade cronológica entre indivíduos que competem numa mesma categoria etária (1), mas precisa ser mais estudado na ginástica (2,3)

**Objetivo:** investigar a presença do EIR em atletas que disputaram o Campeonato Pan-Americano Adulto de Ginástica de 2021.

**Métodos:** Foi analisada a data de nascimento de 244 ginastas (130 mulheres e 114 homens) de três modalidades: Ginástica Artística [(GA) n=83], Ginástica Rítmica (GR n=55) e Ginástica de Trampolim (GTR = 106). Os dados foram obtidos do site da competição. O EIR foi examinado pela distribuição percentual dos quartis (Q) e semestres de nascimento dos atletas, através do teste Qui-Quadrado (X<sup>2</sup>), com nível de significância de 5%.

**Resultados:** O EIR foi observado nos atletas de ginástica (1ºQ:34,8%; 2ºQ:22,5%; 3ºQ:25,0%;4ºQ:17,6%; p=0,02). Na análise por modalidade e sexo, observou-se maior representação de atletas do sexo masculino nascidos no 1º semestre (X<sup>2</sup>=7,053; p=0,008) e no 1ºQ (X<sup>2</sup>=11,560; p=0,009) na GTR. Na GR, 45,5% das atletas nasceram no 1º quartil (X<sup>2</sup>=15,909; p=0,001). Por outro lado, na GA, o EIR não foi observado (p>0,05). Entre os atletas brasileiros, houve maior representação de atletas nascidos no 1º semestre tanto no feminino quanto no masculino.

**Conclusão:** O EIR foi observado na ginástica rítmica e na ginástica de trampolim masculino, sendo também evidente quando foram analisados apenas

os atletas brasileiros. Novos estudos devem investigar possíveis causas do EIR.

**Palavras-chave:** ginástica, atletas, idade relativa, seleção.

### Referências:

Musch J, Grondin S. Unequal competition as an impediment to personal development: A review of the relative age effect in sport. *Developmental Review*. 2001;21(2):147-167.

Cobley S, Baker J, Wattie N, McKenna J. Annual age-grouping and athlete development: A Meta-Analytical Review of Relative Age Effects in Sport. *Sports Medicine*. 2009;39(3):235-256.

Werneck FZ, Silva ECR, Rigon RCC, Ferreira RM, Coelho EF & Zaar A. O efeito da idade relativa no esporte no brasil: uma revisão sistemática. *American Journal of Sports Training*. 2017;2(1):27-42.

§Autor correspondente: Francisco Zacaron Werneck - e-mail: f.zacaron@ufop.edu.br

## O efeito do treinamento de busca e resgate nos biomarcadores de dano celular em mulheres cadetes bombeiros militares

Camilli Fernanda (3); Thalita Ponce (1,3,4); Míriam Raquel Meira Mainenti (2); Thiago de Barros (1,3) ; Mario Vaisman (4); Verônica P. Salerno (3).

(1) Academia de bombeiro Militar Dom Pedro II, (ABMDPII), Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro 21660-001, Brasil; (2) Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx), Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro 22291-090, Brasil; (3) Escola de Educação Física e Desportos (EEFD/UFRJ), Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro 21941-599, Brasil; (4) Faculdade de Medicina (Departamento de Endocrinologia – FM-UFRJ), Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro 21941-617, Brasil.

**Introdução:** É bem discutido na literatura militar que exercício de alta intensidade gera dano muscular, com consequente extravasamento dos marcadores de dano tecidual em homens (Margolis et al., 2014). Porém, poucos estudos focam no público feminino, com isso,

**Objetivo:** o objetivo deste é demonstrar o comportamento dos biomarcadores de dano celular em mulheres do segundo ano do curso de formação de oficiais do CBMERJ, que realizaram o exercício militar de busca e resgate.

**Métodos:** Foram realizadas coletas de sangue de três mulheres (24 ± 1,76 anos) em dois momentos: a primeira uma semana antes do início do treinamento (Basal) e a segunda após 9 dias de treinamento com alta intensidade, quatro refeições por dia e severa privação de sono (Pós). As enzimas avaliadas foram: Aspartato aminotransferase (AST), Alanina aminotransferase (ALT), gama glutamil transferase

(GGT), Creatina quinase (CK) e Lactato desidrogenase (LDH). As análises foram feitas por profissionais do Laboratório Rocha e Fonseca utilizando kits comerciais Labtest Diagnóstica® - Lagoa Santa, MG, Brasil, seguindo as instruções do fabricante. Foi feita análise descritiva dos dados e os resultados foram expressos com média  $\pm$  erro padrão.

**Resultados:** Houve aumento dos biomarcadores de dano muscular no momento Pós com valores superiores a 100% quando comparado ao Basal. GGT não apresentou alteração entre os momentos ( $18 \pm 2$  Vs  $18 \pm 1,52$ ).

**Conclusão:** Desta forma, conclui-se que o treinamento militar gerou dano muscular importante nas mulheres estudadas, sem alterações hepáticas. Estudos com número maior de mulheres se faz necessário para melhor compreender a resposta desse público aos diferentes tipos de treinamentos militares.

**Palavras-chave:** Exercício; Ciência Militar; Busca e Resgate; Bioquímica.

### Referências:

1. Margolis LM, Murphy NE, Martini S, Spitz MG, Thrane I, McGraw SM et al. Effects of winter military training on energy balance, whole-body protein balance, muscle damage, soreness, and physical performance. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* 2014. 39(12): 1395-1401.

<sup>§</sup>Autor correspondente: Camilli Fernanda M. dos Santos - e-mail: camilli.fernanda.m@gmail.com

## O sexo feminino e o risco de lesões musculoesqueléticas associadas ao carregamento

Carolina Mizuno<sup>1,2</sup>, Alexandre Sanctos<sup>1,2</sup>, Priscila Bunn<sup>1,2</sup> \* Carolina Mizuno

1) Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes (CEFAN), Rio de Janeiro, RJ, Brasil; 2) Universidade da Força Aérea (UNIFA), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

**Introdução:** A carga carregada em atividades militares tem aumentado nas últimas décadas 1. Estudos científicos apontam que mulheres parecem ter um maior risco de lesões musculoesqueléticas associadas ao carregamento de carga, embora não exista consenso entre os autores 2; 3.

**Objetivo:** O presente estudo propôs-se a investigar se o sexo é um fator de risco para lesões associadas ao carregamento de carga, por meio de uma revisão sistemática.

**Métodos:** Após registro no PROSPERO (CRD42020197586), realizou-se busca sistemática em oito bases de dados (CINAHL, Central, EMBASE, LILACS, MEDLINE, SCOPUS, SPORTDiscus e Wef of Science) e em listas de referências. Para

elegibilidade, utilizou-se a estratégia PECOS: participantes = militares que realizaram carregamento de carga; exposição = sexo feminino; comparação = sexo masculino; desfecho = lesões musculoesqueléticas; tipo de estudo = coorte.

Dois avaliadores independentes selecionaram os estudos e extraíram-se dos estudos as características e tamanho da amostra; informações sobre carregamento de carga; e os critérios de definição de lesões musculoesqueléticas. Para metanálise, utilizou-se no software StatsDirect (v.3) o Teste de Mantel-Haenszel, medida de efeito o risco relativo (RR) com intervalo de confiança (IC) de 95% e modelo de análise por efeitos randômicos. A heterogeneidade foi avaliada pela medida da Inconsistência (I<sup>2</sup>).

**Resultados:** Um total de cinco estudos foi incluído na revisão sistemática. A metanálise mostrou que, dos 4.900 militares do sexo e 173.559 do sexo masculino, 108 e 808 participantes sofreram lesões musculoesqueléticas, respectivamente, (RR = 1,56; IC95% = 1,11 – 2,20; e I<sup>2</sup> = 71,7%).

**Conclusão:** Mulheres militares possuem 56% mais risco de desenvolverem lesões musculoesqueléticas ao realizar carregamento de carga em relação aos homens.

**Palavras-chave:** militares; lesões musculoesqueléticas; carregamento de carga.

### Referências:

soldiers. *Bmc Musculoskeletal Disorders*, v. 17, Nov 2016. ISSN 1471-2474.

2 ORR, R. M.; POPE, R. R. Load Carriage: an Integrated Risk Management Approach. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 29, p. S119-S128, Nov 2015. ISSN 1064-8011.

3 MÄKELÄ, J. P. et al. Brachial plexus lesions after backpack carriage in young adults. *Clinical orthopaedics and related research*, v. 452, p. 205-209, 2006.

<sup>§</sup>Autor correspondente: Carolina Mizuno - e-mail: anjodaguardamz@yahoo.com.br

## Os treinadores conseguem prever o sucesso futuro de jovens futebolistas

Luccas Djian Duarte de Lima\* (1), Breno Miller Sales Silva (1), Emerson Filipino Coelho (1), Marcelo de Oliveira Matta (2), Francisco Zacaron Werneck (1)

1-Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil; 2-Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

**Introdução:** A identificação e a seleção de jovens atletas talentosos é realizada predominantemente por meio da avaliação subjetiva dos treinadores (1,2).

**Objetivo:** Analisar se a avaliação subjetiva feita pelo treinador é capaz de prever o sucesso futuro de jovens futebolistas brasileiros.

**Métodos:** Foram avaliados 132 jovens futebolistas (14,7±1,4 anos de nível regional/estadual) do projeto Futebol UFJF. Sete treinadores avaliaram seus atletas, por meio de questionário, quanto aos aspectos intangíveis do potencial esportivo e o potencial para desempenho no futuro (3). Três a cinco anos após, foi examinada a progressão na carreira dos atletas. Aplicou-se o teste Qui-Quadrado, razão de chances [OR (IC95%)] e teste t de Student, com nível de significância de 5%.

**Resultados:** 21 futebolistas (15,9%) alcançaram a categoria juniores de clubes profissionais ou profissionalizaram-se de 3 a 5 anos após a avaliação dos treinadores. Estes futebolistas bem sucedidos apresentaram maior escore nos aspectos intangíveis do potencial esportivo (40,5±5,2 vs. 30,7±7,8; p<0,001; d=1,51) e a maioria foi avaliada como alto potencial (85,7% vs. 36,1%; p<0,001). A avaliação dos treinadores apresentou validade prognóstica [OR=10,6 (2,9–38,4); sensibilidade=85,7%; especificidade=63,9%; acurácia=67,4%].

**Conclusão:** A avaliação subjetiva feita pelos treinadores quanto ao potencial para desempenho no futuro e os aspectos intangíveis do potencial esportivo foi capaz de prever o sucesso de jovens futebolistas. A acurácia foi maior nos atletas bem sucedidos (verdadeiro-positivos) do que naqueles mal sucedidos (verdadeiros-negativos), de modo que o olhar do treinador não deve ser utilizado como única forma de avaliação do potencial dos atletas.

**Palavras-chave:** treinadores; seleção; identificação de talentos; futebol.

### Referências:

1. Cripps AJ, Hopper LS, Joyce C. Can coaches predict long term career attainment outcomes in adolescent athletes? *International Journal of Sports Science & Coaching*. 2019;14(3):324-328.
2. Sieghartsleitner R, Zuber C, Zibung M, Conzelmann A. Science or coaches' eye? – Both! Beneficial collaboration of multidimensional measurements and coach assessments for efficient talent selection in elite youth football. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2019;18(1):32-43.
3. Werneck FZ, Coelho EF, Ferreira RM. Avaliação dos aspectos intangíveis do potencial esportivo. In: Werneck, FZ; Coelho, EC; Ferreira, RM. (Orgs.). *Manual do Jovem Atleta: Da Escola ao Alto Rendimento*. Curitiba: CVR, 2020.

§Autor correspondente: Luccas Djian Duarte de Lima- e-mail: luccasdjian@gmail.com

## Pentatlo militar, qual a prova determinante no resultado final do campeonato Mundial Feminino 2019?

Marcos Vinícius Marques Loyola (1), Míriam Raquel Meira Mainenti(1), Lucas Vieira Coelho dos Santos (1) Bianca Miarka (2)

(1)Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx/EB/RJ/BRASIL); (2)Escola de Educação Física e Desportos da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (EEFD/UFRJ/RJ/BRASIL).

**Introdução:** O pentatlo militar é uma modalidade esportiva composta por cinco provas distintas: tiro, pista de obstáculos (PPM), pista de natação utilitária, lançamento de granada e corrida através campo(cross), sendo importante que se defina as provas que mais influenciam no resultado final.

**Objetivo:** Analisar os resultados das atletas que disputaram o último campeonato mundial e definir qual prova teve um peso maior na classificação final.

**Métodos:** Os dados foram retirados do resultado oficial dos VII Jogos Mundiais Militares em Wuhan-China, em 2019, e publicados no site "Military Pentathlon". Para verificar a correlação entre o desempenho dos atletas em cada prova e sua posição final no campeonato, foram utilizados os testes de Spearman (dados não paramétricos verificado pelo teste de Kolmogorov-Smirnov). Foram seguidos os critérios de classificação para a magnitude de correlação (rho) de Callegari-Jacques(2009). IBM SPSS versão 27 foi usado para todas as análises estatísticas.

**Resultados:** Os resultados de todas as participantes do campeonato foram registrados e analisados (n=48). Verificou-se que as provas de tiro e PPM apresentaram coeficientes de correlação em magnitude de fraco a regular. As demais provas apresentaram coeficientes de magnitude forte, mostrando diferença bem marcada entre esses dois grupos de variáveis (tiro(rho=-0,374) e PPM(rho=-0,305)vs.natação(rho=-0,627), granada(rho=-0,658) e cross(rho=-0,672)).

**Conclusão:** As provas com maior peso na classificação final foram o cross, a granada e a natação. Futuros estudos são encorajados utilizando maior quantidade de dados e com técnicas estatísticas mais rebuscadas para que se possa melhor compreender a influência de cada uma das provas, na classificação final.

**Palavras-chave:** Palavras chaves: Esporte; Treinamento; Pentatlo.

### Referências:

1. Callegari-Jacques S. *Bioestatística: princípios e aplicações*. Porto Alegre: Artmed Editora; 2009. CISM - Conseil International du Sport Militaire. *Regras do Pentatlo Militar*. Bruxelas, 2019. Disponível em:

<<http://www.milsports.one/sports/military-pentathlon>>. Acesso em: 17 mar 2021.3.MilitaryPentathlon. Disponível em: <<http://www.military-pentathlon.info>>. Acesso em: 17 mar 2021.

§Autor correspondente: Marcos Loyola - email: tenloyola.eb@gmail.com

## Perfil antropométrico de militares aeronavegantes e pilotos instrutores de voo da Academia da Força Aérea

Edson Koury do Nascimento(1)\*; Gilberto Pivetta Pires(2)\*

(1) Academia da Força Aérea (AFA), São Paulo, Brasil; (2) Universidade da Força Aérea (UNIFA), Rio de Janeiro, Brasil

**Introdução:** Desde a atuação da Força Expedicionária Brasileira (FEB) na Segunda Guerra Mundial, muitos foram os avanços tecnológicos aviação e, para manter e elevar o Poder Aéreo da nação, um dos maiores desafios para medicina aeroespacial é capacitar e treinar os recursos humanos, para acompanhar esses avanços e maximizar a capacidade operacional. Nesse contexto, a avaliação antropométrica é uma importante ferramenta, que pode auxiliar a identificar e monitorar o desempenho da tripulação, melhorando o gerenciamento de riscos, além de fornecer dados demográficos mais específicos.

**Objetivo:** Realizar o levantamento demográfico do quadro de tripulantes (QT) de voo da Academia da Força Aérea (AFA), sendo dividido em dois grupos: Aeronavegantes (GA) (n=09), com menos de 200 horas de voo e Instrutores de voo (GI) (n=10), com mais de 200h.

**Métodos:** Para avaliação foram calculados IMC e percentual de gordura (%G), no qual foi aplicado o método de Pollock de sete dobras.

**Resultados:** O estudo contou com a participação de 19 voluntários, sendo 09 do GA e 10 do GI. Os resultados demonstraram que a idade média geral desses voluntários foi de 29,5±4,98 anos, sendo 27,12±5,81 para o GA e 31,4±3,4 para o GI. Os valores de IMC e %G foram de 26,06±2,17 e 14,85±2,49%, sendo para o GA de 25,37±1,75 e 13,54±1,54% (Máx=16,74 e Mín=11,98), enquanto para o GI o foi de 26,62±2,43 e 15,89±2,68% (Máx=19,92 e Mín=13,10).

**Conclusão:** Os resultados demonstraram que, apesar dos valores superiores de idade, IMC e %G do GI, os dois grupos são iguais estatisticamente.

**Palavras-chave:** Antropometria, IMC e Pilotos

### Referências:

ACSM American College of Sports Medicine. Diretrizes do ACSM para os testes de es-forço e sua

prescrição. Tradução de Dilza Balteiro Pereira de Campos. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2014.

BRASIL. Ministério da Defesa. Política Nacional de Defesa. Estratégia Nacional de Defesa. Disponível em: [https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/cpoy\\_of-estado-edefesa/pnd\\_end\\_congresso\\_pdf](https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/cpoy_of-estado-edefesa/pnd_end_congresso_pdf)> Acesso em: 27 de jan. 2021.

§Autor correspondente: Edson Koury do Nascimento - email: kouryav@gmail.com

## Perfil da qualidade de sono, da sonolência diurna e suas relações com obesidade em aviadores da Força Aérea Brasileira

Guillermo Brito Portugal (1,2)\*, José Pedro Rodrigues Ravani (1,3), Fabrícia Geralda Ferreira (1), Carla Regina Marchon (4), Danielle Cristina Guimarães da Silva (5) e Leonice Aparecida Doimo (1)

(1) Programa de Pós-graduação em Desempenho Humano Operacional (PPGDHO) - Universidade da Força Aérea (UNIFA), Rio de Janeiro, Brasil; (2) Força de Fuzileiros da Esquadra (FFE), Rio de Janeiro, Brasil; (3) Hospital de Aeronáutica dos Afonsos (HAAF), Rio de Janeiro, Brasil; (4) Hospital da Força Aérea do Galeão (HFAG), Rio de Janeiro, Brasil; (5) Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOP), Bahia, Brasil.

**Introdução:** O sono relaciona-se com a homeostase corporal e com os desempenhos físico e cognitivo. A maior propensão a dormir e as características do repouso noturno podem comprometer a capacidade laborativa e propiciar aumento da obesidade.

**Objetivo:** Avaliar a qualidade de sono (QS), o nível de sonolência diurna excessiva (SDE) e suas relações com indicadores de obesidade, em aviadores da Força Aérea Brasileira.

**Métodos:** Quarenta aviadores homens (29,3±3,5 anos), responderam aos questionários Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh e Escala de Sonolência de Epworth. Realizaram ainda avaliação antropométrica (massa corporal, estatura, perímetros da cintura e quadril) e de composição corporal (percentual de gordura e gordura visceral, utilizando bioimpedância tetrapolar InBody 230 e ressonância magnética). Utilizou-se estatística descritiva e correlação de Pearson para análise dos dados considerando  $p \leq 0.05$ .

**Resultados:** Quase 50% da amostra apresentou baixa QS e 32%, SDE. Houve correlação positiva da baixa QS com a relação cintura-estatura ( $r = 0,33$ ;  $p = 0,04$ ), percentual de gordura ( $r = 0,35$ ;  $p = 0,03$ ) e gordura visceral ( $r = 0,34$ ;  $p = 0,03$ ), e da SDE com a relação cintura-quadril ( $r = 0,33$ ;  $p = 0,04$ ).

**Conclusão:** Grande parte dos aviadores apresenta baixa QS e SDE. As correlações positivas encontradas permitem inferir que as alterações no padrão de sono podem contribuir para aumento da obesidade entre os pilotos. Faz-se importante adotar medidas para minimizar o impacto negativo que as alterações do ciclo do sono-vigília podem ter na segurança de voo e no aumento da obesidade.

**Palavras-chave:** aviação; segurança laboral; obesidade, PSQI, militares.

### Referências:

1. CHATTU, Vijay Kumar et al. The global problem of insufficient sleep and its serious public health implications. *Healthcare (Basel)*, v. 7, p. 1, 2018.
2. LOHI, Jouni J. et al. Effect of caffeine on simulator flight performance in sleep-deprived military pilot students. *Military Medicine*, v. 172, n. 9, p. 982-987, 2007.
3. REYES-GUZMAN, Carolyn M. et al. Overweight and obesity trends among active duty military personnel: a 13-year perspective. *American Journal of Preventive Medicine*, v. 48, n. 2, p. 145-153, 2015.

§Autor correspondente: Guillermo Brito Portugal - e-mail: guillermo.portugalm@yaho.com.br

## Perfil dos idosos praticantes de atividade física e a prevalência da hipertensão arterial

Willams Santos(1)\*; Marcio Mota (2); Hélica Santos (3); Ângelo Paz (4)

Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, Brasil; Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, Brasil; Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, Brasil; Universidade Tiradentes, Aracaju, Sergipe, Brasil.

**Introdução:** Com o crescente aumento da longevidade, tornam-se fundamentais os cuidados voltados para a atenção as questões de saúde no processo de envelhecimento.

**Objetivo:** Investigar o perfil de idosos praticantes de atividade física e a prevalência da hipertensão.

**Métodos:** O presente estudo caracterizou-se como uma pesquisa descritiva-exploratória de campo. A amostra foi composta por 35 idosos com idade entre 60 ± 72 anos, sendo 15 homens e 20 mulheres. Foi utilizado o IPAQ versão longa para classificar a amostra quanto ao seu nível de atividade física. A análise dos dados foi realizada através do SPSS versão 25. A normalidade dos dados foi atendida através do teste Kolmogorov-Smirnov. Foi adotado o valor de P ( $\leq 5\%$ ).

**Resultados:** Após a análise dos dados. Verificou-se que 20 idosos são ativos e que 15 pouco ativo. Quando analisado os motivos que levaram os componentes da amostra a praticar atividade física. 55% relataram que pratica atividade física por conta de Orientação Médica, 45% por Cuidado com a Saúde. Quando analisado a prevalência da hipertensão. 65% dos ativos possuem a doença e 35% possuem outras doenças associadas a hipertensão. Já para os pouco ativo, 100% possuem a hipertensão associada a outras doenças.

**Conclusão:** Conclui-se que a prática de atividade física para esta população, foi predominante por indicação médica e não por ação voluntária. E que todos os idosos possuem hipertensão arterial.

**Palavras-chave:** Idosos; Atividade Física; Hipertensão.

### Referências:

Assis M. Envelhecimento ativo e promoção da saúde: reflexão para as ações educativas com idosos *Revista APS*, v.8, n.1, p. 15-24, jan./jun. 2005.

Souza LK, Bortoluzzi R, Roncada C, Tiggemann CL, Dias CP. Comparação da força e capacidade funcional entre idosos praticantes de musculação, hidroginástica e não praticantes de exercícios físicos. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.*, Rio de Janeiro, 2014; 17(3):497-504.

Gil AC. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 2008.

§Autor correspondente: Willams Santos - e mail: willedf2011@gmail.com

## Potenciação pós-exercícios pliométricos no salto em distância em atletas jovens escolares

Devisson dos Santos Silva (2)\*; Micael Devisson de Jesus Alves (2); Erika Vitoria Moura Pereira (1); Raphael Fabrício de Souza (1,2)

(1) Departamento de Educação Física Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, Brasil; (2) Programa de Pós-graduação em Educação Física Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, Brasil

**Introdução:** O Aprimoramento do desempenho pós-ativação é definido como a melhoria aguda na performance após contrações musculares prévias<sup>1</sup>. Os exercícios pliométricos podem ser utilizados como atividade prévia, uma vez que recrutam preferencialmente unidades motoras rápidas e apresenta fácil aplicação em ambiente competitivo<sup>2</sup>. Decatletas melhoraram o desempenho no salto em distância pós-exercícios pliométricos<sup>3</sup>. Contudo, há necessidade de investigar qual o efeito em atletas específicos da modalidade.

**Objetivo:** Verificar o efeito agudo da realização de exercícios pliométricos no desempenho do salto em distância.

**Métodos:** Seis atletas do sexo masculino (16,5 ± 1,3 anos), participaram de duas competições simuladas de salto em distância com intervalo de sete dias, contrabalanceadas e randomizadas entre as condições. Condição experimental (P): três saltos pliométricos unilaterais um minuto antes de cada salto e condição controle (C): repouso ativo entre os saltos. Para análise do desempenho nas duas condições foi utilizado o teste Anova de duas vias com medidas repetidas (condição x salto) seguido do post hoc de Bonferroni para verificar diferença entre pares. Nível de significância  $p < 0,05$ .

**Resultados:** Foi verificado o efeito do fator condição sobre o desempenho no salto;  $p = 0,02$ . Houve aumento de desempenho na quarta tentativa (P) = 5,52 ± 0,45 m; (C) = 5,40 ± 0,38 m,  $p = 0,006$  e na quinta tentativa (P) = 5,59 ± 0,53 m; (C) = 5,48 ± 0,46 m,  $p = 0,016$ .

**Conclusão:** Concluímos que a inclusão de exercícios pliométricos um minuto antes das tentativas de salto melhoram o desempenho no salto em distância em jovens escolares.

**Palavras-chave:** exercício de aquecimento; atletismo; desempenho esportivo.

### Referências:

1. Cuenca-Fernández F, Smith IC, Jordan MJ, MacIntosh BR, López-Contreras G, Arellano R, et al. Nonlocalized postactivation performance enhancement (PAPE) effects in trained athletes: a pilot study. *Appl Physiol Nutr Metab = Physiol Appl Nutr Metab.* 2017 Oct;42(10):1122–5.
2. Maloney SJ, Turner AN, Fletcher IM. Ballistic Exercise as a Pre-Activation Stimulus: A Review of the Literature and Practical Applications. *Sport Med.* 2014;44(10):1347–59.
3. Bogdanis GC, Tsoukos A, Veligekas P. Improvement of long-jump performance during competition using a plyometric exercise. *Int J Sports Physiol Perform.* 2017;12(2):235–40.

§Autor correspondente: Devisson dos Santos Silva - e-mail: devissonedfisica@gmail.com

## Prevalência da síndrome metabólica e sua associação com o excesso de gordura visceral em militares do Exército Brasileiro

André Luiz Campos Martins dos Santos (1,2) \*; Leonice Aparecida Doimo (1); Samir Ezequiel da Rosa (3), Alisson Gomes da Silva (4); Paula Fernandez Ferreira (3); Laise Lourdes Pereira Tavares de Souza (3); André Justino de Carvalho (5); Gelson Luiz Pierre Junior (3); e Fabrícia Geralda Ferreira (1,4)

(1) Programa de Pós-graduação em Desempenho Humano Operacional da Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro/RJ; (2) Colégio Militar do Rio De Janeiro, Rio de Janeiro/RJ; (3) Instituto de Pesquisa e Capacitação Física do Exército, Rio de Janeiro/RJ; (4) Escola Preparatória de Cadetes do Ar, Barbacena / MG; e (5) Escola de Educação Física do Exército, Rio de Janeiro/RJ.

**Introdução:** O aumento crescente da prevalência mundial de obesidade é acompanhado pela elevação da obesidade central. Esta associa-se a distúrbios metabólicos que, em conjunto, levam à Síndrome Metabólica (SM). Militares com SM podem ter sua capacidade operacional individual diminuída; portanto, identificar sua prevalência e possível associação com gordura visceral elevada é importante para criação de estratégias de mudança deste quadro no Exército Brasileiro (EB).

**Objetivo:** Avaliar a prevalência da SM e sua associação com o excesso de gordura visceral (GV) em militares do EB.

**Métodos:** Um total de 130 Oficiais-Alunos da Escola de Comando e Estado Maior do Exército, homens (38,28 ± 2,19 anos) foram avaliados quanto às medidas para diagnóstico da SM (perímetro da cintura, pressão arterial sistólica e diastólica, glicemia de jejum, triglicerídeos e colesterol HDL-c.) A GV foi estimada por bioimpedância tetrapolar INBODY 270, adotando 10 como ponto de corte para excesso de GV, que equivale a 100 cm<sup>2</sup> quando obtido pela tomografia computadorizada. Realizou-se a estatística descritiva, teste de Shapiro-Wilk para normalidade e associação pelo qui-quadrado ( $\chi^2$ ) de Pearson (STATA versão 14;  $p \leq 0,05$ ).

**Resultados:** Encontrou-se prevalência de SM de 21,54% (28 indivíduos) e associação significativa com a GV ( $\chi^2 = 28,51$ ;  $p < 0,001$ ).

**Conclusão:** Corroborando outros estudos, nossos resultados indicam que a SM está associada ao excesso de adiposidade visceral. Já a prevalência de SM, embora menor comparada a amostras semelhantes, ainda é alta por se tratar de militares.

**Palavras-chave:** Obesidade Central; Doenças Crônicas Não Transmissíveis; Forças Armadas.

### Referências:

DA ROSA, S. E. et al. Cut-Off Points of Visceral Adipose Tissue Associated with Metabolic Syndrome in Military Men. *Healthcare*, v. 9, n. 7, p. 886, 14 jul. 2021.

ENGIN, A. The Definition and Prevalence of Obesity and Metabolic Syndrome Obesity and Lipotoxicity. Ankara, 2017. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-48382-5>>

§Autor correspondente: André Luiz Campos Martins dos Santos – email: andrelcms@hotmail.com

## Prevalência de sobrepeso e obesidade em policiais militares do estado de São Paulo

Vanessa Leme Souza (1)\*; José Roberto de Moura (1); Fernando Alves Santa-Rosa (1); Diego Ribeiro de Souza (1).

(1) Escola de Educação Física da Polícia Militar do Estado de São Paulo.

**Introdução:** O sobrepeso e a obesidade aumentam de forma epidêmica na maioria dos países e constituem um problema de saúde pública. O excesso de gordura corporal eleva a produção de adipocinas pró-inflamatórias que podem induzir a resistência à insulina, doenças cardiovasculares e hepáticas. Merino (2010) identificou que a taxa de mortalidade em policiais militares de São Paulo, com idade acima de 44 anos, por doenças cerebrovasculares e hepáticas é 3 vezes superior quando comparado a população civil paulista da mesma faixa etária, sexo e idade. Entretanto não há estudos recentes que tenham demonstrado a prevalência de sobrepeso e obesidade em policiais militares (PMs) paulistas.

**Objetivo:** O objetivo do estudo foi analisar a prevalência de sobrepeso e obesidade de policiais militares da capital e região metropolitana do Estado de São Paulo.

**Métodos:** Participaram do estudo 1294 policiais, 107 mulheres e 1187 homens de 20 a 56 anos, submetidos à análise da altura e peso para determinação do índice de massa corporal (IMC). O IMC foi classificado de acordo com World Health Organization para determinação o sobrepeso e obesidade.

**Resultados:** Os resultados apontaram IMC médio de 25,7 (IC95% 25,0-26,3) kg/m<sup>2</sup> e 27,5 (IC95% 27,3-27,7) kg/m<sup>2</sup>, respectivamente no grupo feminino e masculino. Foi observado que 51% das mulheres apresentaram IMC normal, 37,5% sobrepeso e 11,3% obesidade. No sexo masculino foi observado IMC normal em 18%, sobrepeso em 56% e obesidade em 26% da amostra.

**Conclusão:** Há elevada prevalência de sobrepeso e obesidade (82%) em PMs do sexo masculino, valor superior ao apresentado pela população brasileira.

**Palavras-chave:** inflamação; sedentarismo; composição corporal; doenças metabólicas.

## Referências:

MERINO, P. S. Mortalidade em efetivos da polícia militar do Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Paulo. 2010.

WEISBERG, S. P.; MCCANN, D.; DESAI, M.; ROSENBAUM, M. et al. Obesity is associated with macrophage accumulation in adipose tissue. *The Journal of clinical investigation*, 112, n. 12, p. 1796-1808, 2003.

§Autor correspondente: Diego Ribeiro de Souza - e-mail: diegoribs7@hotmail.com

## Probabilidade de aprovação e o impacto da fase de treinamento físico no curso especial de comandos anfíbios da Marinha do Brasil

Pedro Moreira Tourinho<sup>1,2</sup>, Daniel de Souza Alves<sup>1,2</sup> e Priscila dos Santos Bunn<sup>1,2</sup>

(1) Laboratório de Pesquisa em Ciências do Exercício – Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes – Marinha do Brasil, Rio de Janeiro, RJ; (2) Programa de Pós-Graduação em Desempenho Humano Operacional – Universidade da Força Aérea – Força Aérea Brasileira, Rio de Janeiro, RJ.

**Introdução:** Estudos sugerem que candidatos/alunos de cursos de operações especiais com melhor condicionamento físico possuem maior probabilidade de aprovação. Na Marinha do Brasil, o Curso Especial de Comandos Anfíbios (C-Esp-ComAnf), curso de operações especiais para Fuzileiros Navais, possui atribuição média de 63%. Para oferecer melhor condicionamento físico aos alunos, foi adicionada em 2014 uma fase de treinamento físico (FTF).

**Objetivo:** Avaliar o impacto da FTF na aprovação no C-Esp-ComAnf.

**Métodos:** Foi feita uma coorte retrospectiva com amostra de 108 militares das turmas de 2012 a 2015 do C-Esp-ComAnf. A amostra foi dividida em dois grupos: os submetidos à FTF, com as turmas de 2014 e 2015 (CF) e os não submetidos à FTF, com as turmas de 2012 e 2013 (SF). A FTF possui duração média de oito semanas destinadas à elevação do condicionamento físico dos alunos por meio do Treinamento Físico prévio às fases específicas do curso. Para análise estatística, foi realizado o cálculo do risco relativo, calculando a probabilidade de quem fez a FTF concluir o curso em relação a quem não a realizou.

**Resultados:** O grupo SF teve 15 (25,4%) de 59 militares concluindo o curso, enquanto o grupo CF teve 15 (30,6%) aprovados em 49. O risco relativo foi de 1,204 de CF em relação a SF, com IC95%=0,6561–2,21.

**Conclusão:** Há tendência de aumento da probabilidade de aprovação para aqueles que realizaram FTF, porém sem significância estatística, o que pode ser justificado pelo tamanho reduzido da amostra. Estudos estão sendo desenvolvidos para verificar esta tendência.

**Palavras-chave:** atrição; reprovação; aprovação; conclusão; e operações especiais.

### Referências:

Hunt AP, Orr RM & Billing D C. Developing Physical Capability Standards That are Predictive of Success on Special Forces Selection Courses. *Military Medicine*. 2013; 178: 619–624.

Carlson MJ & Jaenen SP. The development of a preselection physical fitness training program for Canadian Special Operations Regiment applicants. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2012; 26 (Suppl 2): S2-14.

Moran DS. et al. Prediction model for attrition from a combat unit training program. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2011; 25:2963–2970.

§Autor correspondente: Pedro Moreira Tourinho – e-mail: pedromtourinho@gmail.com

## Relação da ansiedade físico social e drive for muscularity: investigação do papel mediador do exercício em um modelo de equações estruturais

Renato Eloy de Andrade Neto (1); Angela Nogueira Neves

(1) Exército Brasileiro; (2) Escola de Educação Física do Exército.

**Introdução:** A Ansiedade Físico Social se refere ao desconforto emocional que o sujeito sente ao ter o seu corpo avaliado por outros. Drive for Muscularity que é a busca por um corpo mais musculoso. Há evidências que indicam que homens com maior ansiedade físico social tendem a ter mais comportamentos e atitudes para ficar forte. Por outro lado, outro corpo de evidências indica que a ansiedade físico social pode ser paralisante, inibindo a prática e exercício físico, mesmo que se tenha um grande desejo por um corpo músculos.

**Objetivo:** Estabelecer a relação entre Ansiedade Físico Social e os fatores do Drive for Muscularity, verificando se o exercício físico é variável mediadora nessa relação

**Métodos:** 145 alunos do Curso de Instrutores e do Curso de monitores da Escola de Educação física do exército, com idade entre 23 e 42 anos, todos homens, participaram da pesquisa. Os voluntários dos responderam às escalas validadas para avaliar os constructos em estudo, de forma independente. Usou-se a modelagem de equações estruturais com

partial least square para estabelecer as relações preditivas. Os parâmetros usuais de qualidade do modelo de mensuração e estrutural foram utilizados para refinamento do modelo. Utilizou-se os software SmartPLS 2.0.

**Resultados:** O modelo de mensuração foi ajustado para atingir os parâmetros adequados de validade de constructo e confiabilidade interna. A análise do modelo de mensuração iniciou-se pelo Coeficiente de Determinação de Pearson ( $R^2$ ) que avalia a porção da variância das variáveis endógenas que é explicada pelo modelo estrutural. Nesse caso, o quanto que drive for muscularity é explicado pela ansiedade físico social. Os resultados indicaram a ansiedade físico social tem efeito pequeno sobre a drive for muscularity ( $r^2 = 0,11$ ) e o exercício efeito desprezível ( $r^2 = 0,02$ ). Em seguida analisamos a relevância preditiva do modelo, através do indicador de Stone-Geisser ( $Q^2$ ) e o quanto cada variável é “útil” para o ajuste do modelo, através do indicado de Cohen ( $f^2$ ). Drive for muscularity pode ser precisamente predita pelo modelo ( $Q^2 > 0$ ) e a ansiedade físico social o faz com grande efeito ( $f^2 = 0,43$ ). Apenas o caminho preditivo entre a ansiedade físico social e drive for muscularity é significativo ( $p = 0,005$ ), apontando um efeito preditivo negativo de cerca de 32%. O exercício físico não tem qualquer efeito preditivo significante no modelo.

**Conclusão:** A Ansiedade Físico Social pode prever um queda na drive for muscularity, estando esta desvinculada da prática do exercício físico na amostra de referencia analisada.

**Palavras-chave:** ansiedade; exercício; militar.

### Referências:

1. Grieve FG, Jackson L, Reece T, Markling L, Delaney A. Correlates of social physique anxiety in men. *J Sport Behav*. Dec 2008; 31: 329-337.

2. Brunet J, Sabiston CM, Dorsh KD, McCreary DR. Exploring a model linking social physique anxiety, drive for muscularity, drive for thinness and self-esteem among adolescent boys and girls. *Body image*. Mar 2010; 7 (2): 137-142.

3. Hair J, Hult GTM, Ringle C, Sarstedt MA. *Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. Los Angeles: SAGE Publications, 2014

§Autor correspondente: Angela Nogueira Neves - e-mail: angellaneves@yahoo.com.br

## Relação entre o tamanho da mão e a força de preensão manual de atletas de Atletismo Paraolímpico

Ana Paula Xavier (1)\*; Cezar Silva de Oliveira (1); André Luiz da Silva Souza (2); Claudemir do Nascimento Santos (2); Carla Patricia Guimarães (1)

(1) Instituto Nacional de Tecnologia, Rio de Janeiro, Brasil; (2) Centro de Referência em Esporte Paralímpico / Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes / Centro Universitário Universitas Veritas, Rio de Janeiro, Brasil

**Introdução:** As modalidades Paraolímpicas carecem de estudos que busquem entender a relação entre as variáveis acessíveis aos treinadores de forma a contribuir com o avanço das modalidades.

**Objetivo:** Descrever o Tamanho da Mão (TM) e a Força de Preensão Manual (FPM) de atletas do Atletismo Paraolímpico, verificar correlações e compará-las entre os lados dominante e não dominante.

**Métodos:** Participaram do estudo 11 atletas do Atletismo Paraolímpico (sendo uma participante do sexo feminino) com média de idade de 26,45±6,04 anos. O TM foi verificado por uma trena do punho até a extremidade do dedo médio (cm) e a FPM verificou-se com os braços dos atletas estendidos a lado do corpo com um dinamômetro Jamar (Kgf), realizando o teste 3 vezes, das quais utilizou-se a média para análises. Como os dados não apresentaram normalidade (teste de Kolmogorov-Smirnov), foram realizados os testes de Wilcoxon e correlação de Spearman, todos com nível de significância de 0,05 através do software estatístico SPSS v.17.

**Resultados:** Os valores de mediana (amplitude interquartil) para o TM dominante e não dominante respectivamente foram 20,00 (19,50-20,75) e 19,00 (16,50-20,85) e da FPM respectivamente foram 51,00 (41,5-53,00) e 36,00 (5,00-45,50). Ambas as variáveis apresentaram diferença significativa entre os lados dominante e não dominante, e também foi apresentada forte correlação positiva entre as variáveis.

**Conclusão:** Foi verificada forte correlação positiva entre as variáveis e também diferença significativa entre os membros dominante e não dominante, sugerindo que o treinamento dos atletas pode se beneficiar do uso direcionado dessas variáveis.

**Palavras-chave:** Esporte Adaptado; Paratletismo; Cineantropometria.

## Referências:

Dias JA, Ovando AC, Kulkamp W, Junior NGB. Força de preensão palmar: métodos de avaliação e fatores que influenciam a medida. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano. 2010; 3:209-216.

Fernandes LFRM, Bertoncello D, Pinheiro NM, Drumond LC. Correlações entre força de preensão manual e variáveis antropométricas da mão de jovens adultos. Fisioterapia e Pesquisa [online]. 2011; 2: 151-156.

§Autor correspondente: Ana Paula Xavier - e-mail: anapaulaxavier@gmail.com

## Relações entre preensão manual e simulador de forças da aeronave T-27 Tucano em cadetes aviadores

Joel Eloi Belo Junior(1,2); Adriano Percival C. Calvo(1); Fabrícia Geralda Ferreira(1, 3); Thiago A. Rochetti Bezerra(1); Leonice Aparecida Doimo(1)

(1)Programa de Pós-graduação em Desempenho Humano Operacional, Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro - RJ, Brasil; (2) Academia da Força Aérea, Pirassununga - SP, Brasil; (3) Escola Preparatória de Cadetes do Ar, Barbacena - MG, Brasil.

**Introdução:** Existe relação entre preensão manual (PM) e exaustão de membros superiores (MS), permitindo inferir elevado esforço muscular do MS direito de pilotos durante voos acrobáticos em aeronaves T-27 Tucano.

**Objetivo:** Verificar a relação entre resistência muscular de MS direito e força de PM de cadetes da Força Aérea Brasileira.

**Métodos:** 25 cadetes (22,7 ±1,1 anos; 75,0±9,54 Kg; 176,1±6,0 cm; 24,1 ± 2,3 Kg/m<sup>2</sup>) foram testados em duas condições: 1. no simulador de forças do T-27 (célula de carga no manche; 5Hz; 100gr), executando a manobra cabrar (elevar o nariz da aeronave), empregando força isométrica máxima do MS direito até a exaustão. Registrou-se duas medidas de tempo de sustentação de força: superior a 30kg (t30) e 21kg (t21); 2. duas tentativas de PM máxima e uma de 50% da máxima da mão direita foram avaliadas pré e pós-simulação. Calculou-se a diferença entre força observada e força esperada para 50% da PM máxima (erro 50%PM) e as correlações entre PM máxima, erro 50%PM, t30 e t21.

**Resultados:** O tempo médio para t30 e t21 foram 42,0 ± 28,4 e 121,9 ± 23,6 segundos. Os erros 50%PM pré e pós-simulação foram 3,60 ± 7,35 e 4,42 ± 6,07 kg. Verificou-se correlação moderada entre t21 e erro 50%PM pós simulação (r: -0,6; p<0,01).

**Conclusão:** É possível avaliar indiretamente o esforço muscular do MS direito em simulador de força do T-27, sendo importante reproduzir tais resultados como forma de avaliar a demanda muscular de MS nos diferentes voos de instrução aérea executados pelos cadetes.

**Palavras-chave:** Força Aérea; Militares; Força muscular.

## Referências:

(1)HAWKES, David et al. Can grip strength be used as a surrogate marker to monitor recovery from shoulder fatigue? Journal of Electromyography and Kinesiology, n. 41, p. 139-146, 2018.

(2)BELLACE, John V. Et al. Validity of the Dexter Evaluation System's Jamar Dynamometer Attachment for Assessment of Hand Grip Strength in a Normal Population. Journal of Hand Therapy, v. 13, n. 1, p. 46-51, Jan-Mar, 2000.

(3) RÓŻAŃSKI, Paweł; JÓWKO, Ewa; TOMCZAK, Abdrezej. Assessment of levels of oxidative stress, muscle damage, and psychomotor abilities of special force soldiers during military survival training. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 17, n. 13, p. 1-10, 4886, 2020.

§Autor correspondente: Joel Belo - e-mail: belojr27@gmail.com

## Sistema atletas de ouro: um modelo científico híbrido para detecção de talentos na escola

Francisco Zacaron Werneck (1)\*; Luciano Miranda (2); Emerson Filipino Coelho (1)

(1) Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil;  
(2) Colégio Militar de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

**Introdução:** A detecção de talentos esportivos é um pilar importante do sucesso esportivo internacional e deve começar pela escola (1,2).

**Objetivo:** Criar um sistema informatizado para identificação de talentos esportivos na escola e testar suas propriedades psicométricas.

**Métodos:** Participaram 770 escolares (448 meninos) de 13 a 17 anos do Colégio Militar de Juiz de Fora, entre 2016-2017. Aplicou-se uma bateria de testes multidimensional contendo indicadores antropométricos, físico-motores, psicológicos, ambientais e maturacionais. Os professores avaliaram aspectos intangíveis do potencial esportivo e a expectativa de sucesso futuro dos alunos. Utilizando planilha eletrônica e através de processos analíticos e heurísticos, criou-se o Gold Score – índice híbrido (testes + olhar do professor) de avaliação do potencial esportivo dos alunos, composto pelos indicadores: tamanho corporal, velocidade, flexibilidade, salto vertical, força de membros superiores, resistência aeróbica, motivação, habilidades psicológicas, apoio familiar, maturação biológica, experiência e preferência esportiva, aspectos intangíveis, avaliação do treinador (3). Os pesos foram definidos pela análise exploratória, evidência científica e opinião de experts. Foram utilizados modelos lineares mistos (GLMM) e equações de estimativas generalizadas (GEE).

**Resultados:** 15,6% dos alunos tinham elevado potencial (Gold Score  $\geq 60\%$ ). A estabilidade do diagnóstico em 12 meses foi elevada (ICC=0,81). Os escolares selecionados para os Jogos da Amizade tiveram maior Gold Score (meninos:  $56 \pm 12\%$  vs.  $44 \pm 15\%$ ;  $p < 0,001$ ; meninas:  $51 \pm 13\%$  vs.  $41 \pm 14\%$ ;  $p < 0,001$ ) – validade de construto. Escolares que foram medalhistas nos Jogos da Amizade tiveram maior Gold Score ( $67 \pm 12\%$  vs.  $57 \pm 12\%$ ;  $p = 0,002$ ) – validade de critério.

**Conclusão:** O Sistema Atletas de Ouro mostrou-se válido e fidedigno para detecção de talentos esportivos na escola.

**Palavras-chave:** talento; modelos de predição; testes de aptidão física; adolescentes.

## Referências:

1. Papić V, Rogulj N, Pleština V. Identification of sport talents using a web-oriented expert system with a fuzzy module. *Expert Systems Applications*. 2009; 36(5): 8830-38.

2. Miranda L, Werneck FZ, Coelho EF, Ferreira RM, Novaes JS, Figueiredo AJB, Vianna JM. Talento Motor e Maturação Biológica em Escolares de um Colégio Militar. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2019; 25:372-78.

3. Werneck FZ et al. Sistema Atletas de Ouro – Modelagem do Potencial Esportivo. In: Werneck, FZ; Coelho, EC; Ferreira, RM. (Orgs.). *Manual do Jovem Atleta: Da Escola ao Alto Rendimento*. Curitiba: CVR, 2020.

§Autor correspondente: Francisco Zacaron Werneck - e-mail: f.zacaron@ufop.edu.br

## Validade do ultrassom portátil na avaliação da composição corporal de militares.

André Justino de Carvalho (1,2)\*; Danielli Braga de Mello (2); Angela Nogueira Neves (2); André Luiz Campos Martins dos Santos (1,4); Samir Ezequiel da Rosa (3); Gelson Luiz Pierre Junior (3); Alexander Barreiros Cardoso Bomfim (1)

(1) Programa de Pós-graduação em Desempenho Humano Operacional da Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro/RJ, Brasil; (2) Escola de Educação Física do Exército, Rio de Janeiro/RJ, Brasil; (3) Instituto de Pesquisa e Capacitação Física do Exército, Rio de Janeiro/RJ, Brasil e (4) Colégio Militar do Rio De Janeiro, Rio de Janeiro/RJ, Brasil

**Introdução:** Pontos de corte do Índice de Massa Corporal (IMC) são adotados como critério de seleção para o ingresso nas Forças Armadas. Embora eficiente para abordagens epidemiológicas, este método não se mostra confiável para verificar e diagnosticar a obesidade. O ultrassom foi estudado como uma alternativa mais precisa e viável para a verificação da composição corporal da tropa.

**Objetivo:** verificar a validade do ultrassom portátil, modelo BodyMetrix (BM) para estimar o percentual de gordura corporal (%GC) comparando-o com resultado obtido pela absorptometria de raios-x de dupla energia (DXA).

**Métodos:** Foram avaliados 18 militares (7 mulheres e 11 homens) aptos para o serviço do Exército Brasileiro de diferentes Organizações Militares, todos em jejum de 12 horas, medidos pelo

DXA e BM, nesta ordem. Utilizou-se o DXA da General Electric, modelo iLunar, software CoreScan, versão 14.10.022 e o ultrassom da IntelMetrix, software BodyViewProFit, versão 3.0.3.21083. A validade foi analisada pelo Coeficiente de Correlação de Pearson (r) entre o %GC avaliado pelo DXA e BM, utilizando o protocolo de Jackson e Pollock de 3 e 7 sítios (BM3, BM7). Foi empregado o software SPSS versão 20, admitindo-se  $P \leq 0,05$  para significância estatística.

**Resultados:** Amostra apresentou idade  $32,84 \pm 6,08$  anos e IMC  $25,32 \pm 3,15$  kg/m<sup>2</sup>. A comparação entre os resultados DXA e BM3 apresentou uma correlação não significativa, ( $r=0,44$ ;  $P=0,065$ ), e correlação moderada entre DXA e BM7 ( $r=0,59$ ;  $P=0,009$ ).

**Conclusão:** O protocolo de BM7 sítios mostrou-se ser capaz de avaliar a %GC moderadamente bem como o DXA, somando-se as vantagens como acessibilidade, portabilidade e facilidade de uso, a utilização do ultrassom portátil se apresenta como uma alternativa atraente em comparação a outros métodos laboratoriais.

**Palavras-chave:** índice de massa corporal; ultrassom; DXA; Forças Armadas.

#### Referências:

FORTES, M. DE S. R. et al. Epidemiological study of metabolic syndrome in Brazilian soldiers. Archives of Endocrinology and Metabolism, v. 63, n. 4, p. 345–350, 21 mar. 2019.

WAGNER, D. R.; CAIN, D. L.; CLARK, N. W. Validity and Reliability of A-Mode Ultrasound for Body Composition Assessment of NCAA Division I Athletes. PloS One, v. 11, n. 4, p. e0153146, 2016

<sup>§</sup>Autor correspondente: André Justino de Carvalho – email: andrecarvalho286@gmail.com



## ‘Anais do Congresso Internacional de Educação Física e Desportos (CIEFD)

### Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)/Instituto de Educação Física e Desportos (IEFD)

19 e 20 de novembro de 2021

#### Sumário

Adolescência e puberdade influenciam os procedimentos pedagógicos dos treinadores de equipes femininas de voleibol? S-76

Alterações nos níveis pressóricos de repouso após a quarentena por CoViD-19 e sua relação com os níveis de atividade física habitual em participantes de um programa de reabilitação cardiovascular S-47

Análise dos níveis de ansiedade, depressão e qualidade de vida em praticantes de futsal do sexo feminino em tempos de pandemia S-79

Avaliação da função e sintomas do tornozelo e pé de bailarinas clássicas S-83

Avaliação da função e sintomas do tornozelo e pé em atletas de ginástica artística feminina S-86

Beach handball: comparação de arremessos nos Campeonatos Mundiais masculinos de 2012 e 2014 S-89

Comparação do consumo máximo de oxigênio entre praticantes de treinamento contra resistência e *Crossfit* S-92

Comparação dos níveis de qualidade de vida e estresse entre praticantes e não praticantes de exercícios físicos com idades entre 20 e 40 anos no município de Armação Dos Búzios S-48

Contribuição do treinamento resistido na redução de sintomas de estresse e depressão durante o período da pandemia COVID-19 S-50

Core training e desempenho no salto em atletas: um estudo de revisão sistemática S-96

Correlação entre o tempo de reação, nível de atividade física e percentual de gordura em praticantes de kickboxing S-52

Correlação entre o uso de máscaras de proteção e percepção de esforço em praticantes de *Crossfit* durante a pandemia da CoViD-19 S-99

Desempenho de força de repetições múltiplas e tempo sob tensão entre as execuções unilaterais e bilaterais no exercício cadeira extensora S-102

Desempenho de salto e treinamento de levantamento de peso olímpico(lpo): uma revisão sistemática S-120

Desempenho muscular e percepção subjetiva de esforço em distintas ordens de execução de exercícios no treinamento resistido S-53

Determinação da frequência cardíaca máxima pelo SUPER-7 TEST S-55

Efeito crônico do treinamento cardiorrespiratório sobre a força muscular ventilatória de uma idosa saudável: relato de caso controle S-45

Efeito do exercício físico nas alterações metabólicas e lipodistrofia em dos indivíduos adultos portadores do HIV/AIDS: um estudo de revisão de literatura S-71

Efeito do HIIT em indivíduos com síndrome metabólica: uma revisão sistemática com metanálise S-124

Efeito do treinamento resistido no tempo sob tensão em exercícios de musculação: uma revisão sistemática	S-136	Motivação de mulheres à prática de treinamento funcional no período inicial da reabertura das academias durante a CoViD-19	S-73
Efeitos do treinamento pliométrico e de força sobre a impulsão vertical e o <i>peak</i> de potência muscular absoluta e relativa em jovens jogadores de futebol	S-56	Nível de atividade física dos brasileiros segundo a Pesquisa Nacional de Saúde – 2019	S-62
Efeitos do treinamento resistido na autonomia funcional de mulheres de meia-idade e idosas: uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados	S-68	Nível de atividade física e dor lombar em gestantes	63
Estudo comparativo do rendimento escolar do jogador de futebol em relação aos que não praticam	S-57	Nível de estresse de praticantes de treinamento resistido durante o confinamento do CoViD-19	S-106
Exercício físico no tratamento da CoViD-19: revisão sistemática	S-70	Nível de estresse percebido em <i>personal trainers</i> durante a quarentena	S-140
Incidência de gols em função do uso do VAR e do tempo de jogo da primeira fase do Campeonato Brasileiro Série A 2021	S-59	Nível de satisfação com a aparência muscular em praticantes de atividade física em academias	S-110
Lesão muscular nas categorias de base de futebol	S-61	Rabdomiólise com comprometimento renal após ingestão de altas doses de proteína do soro do leite em indivíduo adulto jovem: Relato de caso.	S-66
Lesões musculoesqueléticas em adultos profissionais de ballet clássico: uma revisão sistemática	S-128	Relações entre Coloração, Densidade da Urina, Dano Muscular e Rabdomiólise	S-64
Medidas de prevenção à rabdomiólise em militares: uma revisão da literatura	S-131	Tempo sob tensão e força de repetições múltiplas entre o lado dominante e não dominante na extensão de joelhos	S-113
		Variações hemodinâmicas entre exercícios para os membros superiores e inferiores em praticantes de <i>Crossfit</i>	S-117

## Resumos Expandidos

### Original

#### **Efeito crônico do treinamento cardiorrespiratório sobre a força muscular ventilatória de uma idosa saudável: relato de caso controle**

Guilherme Rosa<sup>1</sup>; Izabelita Priscilla da Silva Costa de Melo<sup>2</sup>; Roberta Coelho da Silva<sup>2</sup>; Fábio Dutra Pereira<sup>3</sup>; Danielli B. Mello<sup>4</sup>; Rodrigo G. S. Vale<sup>3,5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ; <sup>2</sup>Universidade Castelo Branco – UCB/RJ; <sup>3</sup>Universidade Estácio de Sá – UNESA; <sup>4</sup>Escola de Educação Física do Exército – EsEFEx; <sup>5</sup>Laboratório do Exercício e do Esporte - Labees/IEFD/UERJ.

**Introdução:** O envelhecimento é ligado às situações como: diminuição da massa muscular, massa óssea e obtenção de tecido adiposo, reduzindo as capacidades fisiológicas. O sedentarismo pode levar aos fenômenos conhecido como sarcopenia e dinapenia em indivíduos idosos. Sarcopenia é caracterizada pela perda de massa e funcionalidade muscular, associada às doenças sistêmicas que acometem idosos, como osteoporose, diabetes e osteoartrite. Já a dinapenia é definida pela perda de força e potência muscular relacionada ao envelhecimento, que não é causada por doenças neurológicas ou musculares. Nesse processo, há diminuição na força dos músculos respiratórios devido à redução no recolhimento elástico pulmonar e na complacência da caixa torácica, atrofiando fibras musculares. Isso compromete os valores de pressão inspiratória máxima (P<sub>Imáx</sub>) e pressão expiratória

máxima (PE<sub>máx</sub>), prejudicando a capacidade funcional de idosos, uma vez que durante o processo de envelhecimento, os músculos respiratórios apresentam redução de força, o que pode afetar a performance ventilatória durante o exercício e comprometer a realização das atividades da vida diária (AVD).

**Objetivo:** Verificar o efeito crônico do treinamento cardiorrespiratório e a força dos músculos ventilatórios em diferentes intervenções.

**Métodos:** Os casos investigados foram compostos por três mulheres com idade de 70, 72 e 78 anos, índice de massa corporal (IMC) de 18,9, 24,7 e 26,03 kg/m<sup>2</sup>. Os casos, respectivamente, foram alocados em três diferentes condições a seguir: Intervenção para a condição treinamento cardiorrespiratório (ICG), Intervenção para a condição treinamento ventilatório (ITV) e Intervenção para a condição controle (ITC) com periodização de 6 semanas. A ITV foi realizada em 18 sessões de treinamento ventilatório com os equipamentos Threshold®/IMT e PEP (Respironics/USA) associados ao *clamp* nasal em que à biomecânica dos exercícios ventilatórios, no treinamento inspiratório, as incursões inspiratórias foram iniciadas a partir do volume residual se estendendo até capacidade pulmonar total, já os exercícios expiratórios, seguido da biomecânica inversa. A ITC foi constituída de 18 sessões de treinamento cardiorrespiratório em *bike* indoor em que a prescrição do volume destinado à parte específica das sessões foi estabelecida em 30 minutos. A prescrição da intensidade individualizada da carga de treinamento foi realizada pela estimativa da frequência cardíaca máxima (FC<sub>máx</sub>) e da frequência cardíaca de treinamento (FCT). O percentual médio de intensidade foi ajustado à população alvo do presente experimento (média = 73.5 ± 5.4% a 80.0 ± 7.1%, para o volume de 30 minutos). O caso controle só realizou a ITV após o período do experimento. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva com valores absolutos e relativos. Foram calculadas as variações absolutas e relativas da PImáx e PE<sub>máx</sub> nas diferentes condições.

**Resultados:** Observou-se na PImáx que houve variações absolutas do pré para o pós-teste de -20 (ITV: -55; -35), -17 (ITC: -117; -100) e 5 (IC: -83; -78) cmH<sub>2</sub>O. Esses resultados apresentaram uma variação percentual de 57%, 17% e 6%, respectivamente. Para a PE<sub>máx</sub>, as variações absolutas do pré para o pós-teste apresentaram valores de 25 (ITV: 76; 101), 26 (ITC: 123; 149) e 11 (IC: 90; 101) cmH<sub>2</sub>O, que correspondem, respectivamente, as variações percentuais 33%, 21% e 12%.

**Discussão:** Analisando-se os achados do presente estudo, verificou-se que os resultados da ITV foram expressivos, com melhoras de 57% e 33% cmH<sub>2</sub>O em PImáx e PE<sub>máx</sub>, respectivamente. Isso demonstra a eficiência do princípio da especificidade, sobretudo quando aplicado de acordo com a individualidade biológica do participante, e

mostra o quão eficiente pode ser a aplicação de treinamento específico. Ainda que haja melhoras com o treinamento cardiorrespiratório devido à demanda mais elevada do mesmo sobre os músculos ventilatórios em relação à IC, o treinamento específico se mostrou muito mais eficaz. A ITC apresentou melhora, respectivamente, 17% e 21% cmH<sub>2</sub>O em PImáx e PE<sub>máx</sub>. A realização dessa intervenção com a utilização de *bike* indoor produz hiperventilação e desperta os drives ventilatórios como adaptação aguda ao exercício. Isso pode explicar que a ITC pode ser utilizada para suprir os níveis de oxigênio do organismo, estimulando seu desenvolvimento, o que foi verificado por outros estudos. Apesar de não ser específico para a atividade ventilatória, todo o aparelho cardiorrespiratório e vascular se beneficia, assim como outros grupos musculares, ajudando a reverter a dinapenia por idade. Qualquer tipo de treinamento cardiorrespiratório adequado pode contribuir para aumento de performance, resistência, mobilidade e, conseqüentemente, qualidade de vida, especialmente, para a população idosa, que possui níveis de força e tonicidade muscular menores do que a população mais jovem em geral e, portanto, são mais suscetíveis aos efeitos da Sarcopenia. As duas formas de treinamento, apesar de diferentes, são complementares e podem ser associadas.

**Conclusão:** Verificou-se que o treinamento ventilatório Threshold®/IMT e PEP (Respironics/USA) associados ao *clamp* nasal foi o mais eficaz como treinamento específico. Porém, observou-se que o treinamento cardiorrespiratório pode ser uma estratégia de intervenção, uma vez que o mesmo apresentou melhoras nos níveis de PImáx e PE<sub>máx</sub>, atuando como fator preventivo para adaptação aguda ao treinamento ventilatório. Dessa forma, ambas as intervenções podem ser indicadas para prevenir a sarcopenia e dinapenia em idosos.

**Palavras-chave:** treinamento cardiorrespiratório, envelhecimento, músculos respiratórios.

### Referências

1. Vasconcellos JAC, Britto RR, Parreira VF, Cury AC, Ramiro SM. Pressões respiratórias máximas e capacidade funcional em idosas assintomáticas. *Fisioterapia em Movimento*. 2007; 20(3):93-100.
2. Simões LA, Dias JMD, Marinho KC, Pinto CLLR, Britto RR. Relationship between functional capacity assessed by walking test and respiratory and lower limb muscle function in community-dwelling elders. *Rev Bras Fisioter*. 2010; 14(1): 24-30.
3. Santos LJ, Santos CI, Hofmann MM. Força muscular respiratória em idosos submetidos a duas modalidades de treinamento. *RBCEH*, 2011; 8(1): 29-37.
4. Fonseca MA, Caderli AS, Dantas EHM, Bacelar SC, Silva EB da, Leal SMO. Programas de treinamento muscular respiratório: impacto na autonomia

funcional de idosos. Rev. Assoc. Med. Bras. 2010, 56(6): 642-648.

- Weir JP. Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the sem. Journal of Strength and Conditioning Research, 2005; 19(1): 231-240.

§Autor correspondente: Guilherme Rosa – e-mail: guilhermosa@ufrj.br

## Original

### Alterações nos níveis pressóricos de repouso após a quarentena por COVID-19 e sua relação com os níveis de atividade física habitual em participantes de um programa de reabilitação cardiovascular

Vanessa Coelho<sup>1</sup>; Marcus Rangel<sup>1</sup>; Guilherme França<sup>1</sup>; Juliana Barros<sup>1</sup>; Juliana Borges<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

**Introdução:** Atualmente, as doenças cardiovasculares (DCVs) são a principal causa de morte no mundo. Estima-se que 17,9 milhões de pessoas morreram devido às DCVs em 2019, representando 32% de todas as mortes globais<sup>1</sup>. Elevados níveis de pressão arterial sistêmica são considerados um dos principais fatores de risco para desenvolvimento de DCVs e eventos cardiovasculares, como infarto agudo do miocárdio e acidente vascular encefálico<sup>2,3</sup>. Dentre as principais estratégias terapêuticas para o controle da pressão arterial estão os programas de reabilitação cardiovascular (PRC) baseados em exercícios físicos, que além de apresentar excelente custo-benefício, são altamente recomendados para o tratamento de DCVs<sup>4,5</sup>. Em contrapartida, a inatividade física e o comportamento sedentário são grandes coadjuvantes para elevação nos níveis pressóricos em repouso, e um pior prognóstico da saúde cardiovascular<sup>6,7</sup>. Durante o período de confinamento decorrente da pandemia por COVID-19, houve um aumento importante da prevalência da inatividade física na população geral. Silva e colaboradores<sup>8</sup> publicaram uma recente investigação conduzida de abril a maio de 2020 com 39.693 brasileiros, que reportou aumentos de 26% e 266% na prevalência da inatividade física e no número de pessoas expostas a  $\geq 4$  horas/dia de tempo de tela; respectivamente, indo ao encontro do comportamento global<sup>9,10</sup>. Assim como o PRC, elevados níveis de atividade física habitual podem beneficiar o sistema cardiovascular, incluindo o controle dos níveis de pressão arterial<sup>11,12</sup>. Sendo assim, é esperado que pacientes hipertensos que se mantiveram ativos durante a paralisação de um PRC durante a pandemia por COVID-19 preservaram ou

obtiveram benefícios sobre os níveis pressóricos em relação aos que se mantiveram menos ativos.

**Objetivo:** Investigar o impacto do confinamento decorrente da pandemia por COVID-19 nos níveis pressóricos de pacientes hipertensos participantes de um PRC. Além disso, buscou-se relacionar o nível de atividade física habitual com as alterações na pressão arterial de repouso nesse período.

**Métodos:** Trata-se de um estudo observacional, no qual foram incluídos 20 indivíduos hipertensos (idade:  $65,5 \pm 5,8$  anos; IMC:  $28,0 \pm 2,6$  kg.m<sup>-2</sup>) inscritos no PRC do Hospital Universitário Pedro Ernesto. Foram calculadas as médias das medidas de pressão arterial e frequência cardíaca de repouso dos pacientes nas 5 últimas (pré) e 5 primeiras (pós) sessões realizadas no período de paralisação do PRC durante a quarentena devido a pandemia pela COVID-19. No retorno do PRC, também foi avaliado o nível de atividade física habitual através do questionário Baecke. As variáveis contínuas tiveram o pressuposto da normalidade ratificado pelo teste de Shapiro-Wilk. As comparações entre os valores absolutos considerando os momentos pós vs pré-quarentena foram testadas através do teste t de Student pareado, enquanto a associação entre o delta (pós vs pré-quarentena) pressórico e o nível de atividade física habitual foi verificado através da correlação de Pearson. Todos os cálculos foram realizados através de software comercialmente disponível (GraphPad Prism, versão 8, La Jolla, EUA), com nível significativo fixado em  $P < 0,05$ .

**Resultados:** Após a quarentena, foi observado aumento significativo em relação ao período pré-quarentena para todas as variáveis hemodinâmicas – frequência cardíaca ( $69,0 \pm 8,0$  vs.  $71,0 \pm 8,6$  bpm;  $P < 0,001$ ), pressão arterial sistólica ( $121,3 \pm 17,1$  vs.  $131,3 \pm 16,9$  mmHg;  $P < 0,001$ ), pressão arterial diastólica ( $75,9 \pm 7,9$  vs.  $79,7 \pm 8,6$  mmHg;  $P < 0,01$ ), e pressão arterial média ( $91,0 \pm 10,1$  vs.  $96,9 \pm 9,8$  mmHg;  $P < 0,001$ ). Não foi encontrada relação significativa entre o nível de atividade física habitual e as alterações na pressão arterial sistólica de repouso pós-quarentena ( $r = -0,32$ ;  $P = 0,08$ ). No entanto, as alterações na pressão arterial diastólica ( $r = -0,38$ ;  $P = 0,04$ ) e média ( $r = -0,42$ ;  $P = 0,03$ ) apresentaram correlação inversa com o nível de atividade física habitual.

**Conclusão:** O confinamento decorrente da pandemia por COVID-19 trouxe impacto negativo na saúde cardiovascular de pacientes hipertensos participantes de um PRC, pois conferiu aumento nos níveis pressóricos. Esse efeito pode estar associado a inatividade física apresentada nesse período.

**Palavras-chave:** inatividade física, confinamento, hipertensão.

#### Referências:

- WHO. World Health Organization: Health Topics: Cardiovascular diseases (CVDs). <https://www.who.int/news-room/fact->

sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)  
[Access 09-19-2021]2021.

2. Pan H, Hibino M, Kobeissi E, Aune D. Blood pressure, hypertension and the risk of sudden cardiac death: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *European journal of epidemiology*. 2020;35(5):443-54.
3. Verdecchia P, Reboldi G, Angeli F. The 2020 International Society of Hypertension global hypertension practice guidelines - key messages and clinical considerations. *European journal of internal medicine*. 2020; 82:1-6.
4. Ambrosetti M, Abreu A, Corrà U, Davos CH, Hansen D, Frederix I, et al. Secondary prevention through comprehensive cardiovascular rehabilitation: From knowledge to implementation. 2020 update. A position paper from the Secondary Prevention and Rehabilitation Section of the European Association of Preventive Cardiology. *European journal of preventive cardiology*. 2020.
5. Huang R, Palmer SC, Cao Y, Zhang H, Sun Y, Su W, et al. Cardiac Rehabilitation Programs for Chronic Heart Disease: A Bayesian Network Meta-analysis. *The Canadian journal of cardiology*. 2021;37(1):162-71.
6. Patterson R, McNamara E, Tainio M, de Sá TH, Smith AD, Sharp SJ, et al. Sedentary behaviour and risk of all-cause, cardiovascular and cancer mortality, and incident type 2 diabetes: a systematic review and dose response meta-analysis. *European journal of epidemiology*. 2018;33(9):811-29.
7. Mills KT, Stefanescu A, He J. The global epidemiology of hypertension. *Nature reviews Nephrology*. 2020;16(4):223-37.
8. Silva DRPd, Werneck AO, Malta DC, Souza Júnior PRBd, Azevedo LO, Barros MBdA, et al. Mudanças na prevalência de inatividade física e comportamento sedentário durante a pandemia da COVID-19: um inquérito com 39.693 adultos brasileiros. *Cadernos de Saúde Pública*. 2021;37.
9. Meyer J, McDowell C, Lansing J, Brower C, Smith L, Tully M, et al. Changes in Physical Activity and Sedentary Behavior in Response to COVID-19 and Their Associations with Mental Health in 3052 US Adults. *International journal of environmental research and public health*. 2020;17(18).
10. Qin F, Song Y, Nassiss GP, Zhao L, Dong Y, Zhao C, et al. Physical Activity, Screen Time, and Emotional Well-Being during the 2019 Novel Coronavirus Outbreak in China. *International journal of environmental research and public health*. 2020;17(14).
11. Pescatello LS, Buchner DM, Jakicic JM, Powell KE, Kraus WE, Bloodgood B, et al. Physical Activity to Prevent and Treat Hypertension: A Systematic Review. *Med Sci Sports Exerc*. 2019;51(6):1314-23.
12. Flack JM, Adekola B. Blood pressure and the new ACC/AHA hypertension guidelines. *Trends in cardiovascular medicine*. 2020;30(3):160-4.

<sup>5</sup>Autor correspondente: Vanessa Cunha de Oliveira Coelho – email:nessa.deoli@gmail.com

## Original

### Comparação dos níveis de qualidade de vida e estresse entre praticantes e não praticantes de exercícios físicos com idades entre 20 e 40 anos no município de Armação Dos Búzios

Felipe Pereira Rodrigues<sup>1</sup>; Maria Eduarda da Silva Souza<sup>1</sup>; Ignácio Antônio Seixas-da-Silva<sup>1,3,4</sup>, Vitor Ayres Príncipe<sup>1,3,4</sup>; Rosana Dias de Oliveira Brum<sup>1</sup>; Sérgio Medeiros Pinto<sup>1</sup>; Ricardo Mariano Dublasiewicz<sup>1</sup>; Rodolfo de Alkmim Moreira Nunes<sup>2,3,4</sup>; Carlos Soares Pernambuco<sup>1</sup>; Rodrigo Gomes de Souza Vale<sup>1,2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estácio de Sá – Campus Cabo Frio/RJ;

<sup>2</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ; <sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte – PPGCEE/UERJ.; <sup>4</sup>Laboratório do Exercício e do Esporte-LABEES/UERJ.

**Introdução:** A avaliação da qualidade de vida resulta da análise da percepção do indivíduo em relação à sua posição na vida, tanto no contexto da cultura e dos sistemas de valores nos quais vive, como em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações individuais em relação à saúde, à doença e ao que traz valor e significado para a vida da pessoa <sup>(1)</sup>. Entendendo a qualidade de vida como decorrência de diversos fatores, podemos considerar o estresse e o correlacionar com indicadores de uma qualidade de vida insatisfatória, uma vez que o termo estresse está relacionado com diversas situações que desencadeiam desajustes físicos e psicológicos <sup>(2)</sup>. O benefício da prática de exercício físico promove uma melhor capacidade funcional, normalizando a pressão arterial, reduzindo o risco de doenças cardiovasculares, osteoporose, diabetes e certos tipos de câncer; também podem ser observados certos benefícios psicossociais tais como: alívio da depressão, aumento da autoconfiança, melhora da autoestima e aos níveis de estresse.

**Objetivo:** O objetivo deste estudo foi comparar os níveis de qualidade de vida e estresse em pessoas de ambos os sexos com idades de 20 a 40 anos ativas e inativas.

**Métodos:** A amostra do estudo foi composta por 28 pessoas subdivididas em dois grupos: grupo ativo (n=12) e grupo sedentário (n=16). Como critério de inclusão foi definido: indivíduos não portadores de doenças arteriais, cardiopatias, diabetes, de ambos os sexos, com idades entre 20 e 40 anos, praticantes e não praticantes de atividades físicas. Como critério de exclusão foi definido: indivíduos com comorbidades, limitações de locomoção, idosos, crianças, gestantes. Foram utilizados os questionários foram Whoqol-Bref<sup>(3)</sup> que é um

instrumento para a coleta de dados em avaliações de qualidade de vida e a escala de estresse percebido (ESP-14) <sup>(4)</sup>. O estudo seguiu as normas de pesquisa em seres humanos de acordo com a resolução 466/12 do Conselho nacional de Saúde. Todos os indivíduos concordaram em participar do presente estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os dados foram tratados pelo programa IBM SPSS Statistics 23 e apresentados como média, desvio padrão e diferenças de média. O teste de Shapiro Wilk e Levene foram empregados para verificar a normalidade e homogeneidade dos dados da amostra, respectivamente. O teste t-Student foi aplicado para identificar as possíveis diferenças entre as variáveis de estudo nos grupos de ativos e sedentários. O valor de  $p < 0,05$  foi considerado para estabelecer a significância estatística.

**Resultados:** Os resultados encontrados para o grupo ativo foram: massa corporal  $72,25 \pm 12,12$  kg; estatura  $1,7 \pm 0,11$  m; IMC  $25,04 \pm 4,10$  kg/m<sup>2</sup>; Escala Estresse Percebido  $22,56 \pm 4,93$ ; Domínio Físico  $14,71 \pm 1,51$ ; Domínio Psicológico  $13,9 \pm 1,4$ ; Domínio Relações Sociais  $16,5 \pm 1,88$ ; Domínio Meio Ambiente  $14,59 \pm 1,51$ ; Qualidade de Vida  $14,93 \pm 1,15$ . Para o grupo inativo os resultados encontrados foram: massa corporal  $70,25 \pm 9,96$  kg; estatura  $1,63 \pm 0,07$  m; IMC  $26,72 \pm 3,39$  kg/m<sup>2</sup>; Escala Estresse Percebido  $32 \pm 9,53$ ; Domínio Físico  $12,38 \pm 1,69$ ; Domínio Psicológico  $12,53 \pm 2$ ; Domínio Relações Sociais  $13,89 \pm 4,16$ ; Domínio Meio Ambiente  $11,88 \pm 2,62$ ; Qualidade de Vida  $12,67 \pm 2,22$ . Foi verificada diferença significativa entre os itens Escala Estresse Percebido ( $p=0,002$ ), Domínio Físico ( $p=0,001$ ), Domínio Psicológico ( $p=0,043$ ), Domínio Relações Sociais ( $p=0,034$ ), Domínio Meio Ambiente ( $p=0,002$ ) e Qualidade de Vida ( $p=0,002$ ).

**Discussão:** Este estudo constatou que indivíduos considerados ativos, ou seja, que praticam exercícios físicos tem uma qualidade de vida melhor, se comparados aos indivíduos sedentários que não praticam exercícios físicos. Essa diferença se dá pelo fato de os praticantes de exercícios físicos conviverem mais tempo em grupo, sentirem-se capacitados e independentes, facilitando a participação deles na sociedade e possibilitando a realização das atividades cotidianas. A atividade física regular deve ser considerada como uma alternativa não-farmacológica podendo resultar na melhoria da autoestima e autoconfiança, o que pode minimizar o nível de estresse <sup>(5)</sup>. A prática regular de atividade física é fundamental para minimizar o risco de incubação e desenvolvimento precoce de doenças crônico-degenerativas consequentemente possibilitando uma longevidade com maior qualidade de vida <sup>(6)</sup>. O exercício físico é um dos métodos mais simples e eficazes para reduzir o estresse, porque o corpo retorna ao equilíbrio natural e o indivíduo sente-se mais relaxado <sup>(7)</sup>. O exercício físico em toda sua amplitude apresenta efeitos benéficos em relação à saúde, além de retardar o envelhecimento e prevenir o

desenvolvimento de doenças crônicas degenerativas, as quais são derivadas do sedentarismo, consequentemente influenciada pelas inovações tecnológicas e más hábitos alimentares, sendo um dos maiores problemas e gasto com a saúde pública nas sociedades modernas nos últimos anos <sup>(8)</sup>. A inatividade física tem propiciado o aumento do sedentarismo. Esse é um dos principais fatores com gasto em saúde pública e risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares e cardiorrespiratórias na idade adulta <sup>(9)</sup>. A literatura demonstra <sup>(10,11)</sup> que para ter melhor qualidade de vida é preciso conhecer a importância da atividade física regular e seus benefícios em relação à saúde. Atualmente, esses resultados são evidenciados em diversos estudos que apontam a atividade física regular como importante aliada no combate do sedentarismo e seus malefícios. O sedentarismo é consequência da inatividade física e um dos principais fatores para desenvolvimento ou agravamento de doença coronariana e alterações cardiovasculares e metabólicas. Uma das formas de enfrentar o estresse é a mudança de atitude com relação à vida e a seus acontecimentos. Além da prática regular de exercícios físicos e de relaxamento, uma alimentação rica em nutrientes e aprender a relaxar e a dominar as tensões são recursos para ter melhor saúde psicológica e física, juntamente com o lazer, que é, de fato, imprescindível à vida do homem moderno, recuperando sua energia e restaurando suas capacidades físicas e mentais. A atividade física ou o exercício físico tem um pensamento positivo em situações estressantes, sendo uma boa estratégia para melhorar a qualidade de vida, visto que o exercício físico leva o indivíduo a uma maior participação social, resultando em um bom nível de bem-estar biopsicofísico, fatores esses que contribuem para a melhoria da qualidade de vida dos indivíduos <sup>(12)</sup>.

**Conclusão:** Conclui-se que o grupo de pessoas ativas apresentou resultados melhores do que o grupo de pessoas sedentárias nas variáveis de estresse percebido, domínios de qualidade de vida e qualidade de vida geral o que indica que o exercício físico é fundamental na vida do ser humano.

**Palavras-chave:** exercício físico, qualidade de vida, estresse.

#### Referências:

1. Maree JE, Van Rensburg JJM. Suitability of Quality-of-Life Outcome Measures in Palliative Care in The South African Setting. *Palliative SupportCare*. 2016. 14(2): 118-128.
2. Garces SBB et al. Avaliação da Resiliência do Cuidador de Idosos com Alzheimer. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. 2012. 15(2): 335-352.
3. WHOQOL GROUP. Development of the World Health Organization WHOQOL-B: quality of life assessment. *Psychological Medicine*. 1998. 28 (3): 551-558.

4. Luft CDB et al. Versão Brasileira Da Escala de Estresse Percebido: tradução e validação para idosos. *Revista de Saúde Pública*. 2007. 41(4): 606-615.
5. Stella F, Gobbi S, Corazza DI, Costa JLR. Depressão no Idoso: Diagnóstico, Tratamento e Benefícios da Atividade Física. *Motriz*, 2002. 8(3): 91-98.
6. Glaner MF. Importância da Aptidão Física Relacionada à Saúde. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. 2003. 5(2): 75-85.
7. Davis M, Eshelman ER, McKay M. Manual de Relaxamento e Redução do Stress. 1996.
8. Guedes DP, Miranda Neto JT, Germano JM, Lopes V, Silva AJRM. Aptidão Física Relacionada à Saúde de Escolares: Programa Fitnessgram. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2012. 18(2): 72-76.
9. Guarda FRB. Frequência de Prática e Percepção da Intensidade das Atividades Físicas mais Frequentes em Adultos. *Revista Pan-Amazônica de Saúde*. 2010. 1(3):61-67.
10. Mota J, Ribeiro JL, Carvalho J. Atividade física e Qualidade de Vida Associada à Saúde em Idosos Participantes e não Participantes em Programas Regulares de Atividade Física. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 2006. 20(3): 219-225.
11. Silva RS, Silva I, Silva, RA, Souza L, Tomasi E. Atividade Física e Qualidade de Vida. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2010. 15(1): 115-120.
12. Pekmezovic T, Popovic A, Tepavcevic DK, Paunic M. Factors Associated Withhealth-Related Quality of Life Among Belgrade University students. *Quality Life Research*. 2011. 20 (3): 391-397.

§Autor correspondente: Ignácio Antônio Seixas-da-Silva – e-mail: ignacio.silva@estacio.br

## Original

### Contribuição do treinamento resistido na redução de sintomas de estresse e depressão durante o período da pandemia COVID-19

Marilene Ribeiro Vieira Vizeu Coutinho<sup>1</sup>; Ignácio Antônio Seixas-da-Silva<sup>1,3,4</sup>, Vitor Ayres Príncipe<sup>1,3,4</sup>; Rosana Dias de Oliveira Brum<sup>1</sup>; Sérgio Medeiros Pinto<sup>1</sup>; Ricardo Mariano Dublasievicz<sup>1</sup>; Rodolfo de Alkmim Moreira Nunes<sup>2,3,4</sup>; Carlos Soares Pernambuco<sup>1</sup>; Rodrigo Gomes de Souza Vale<sup>1,2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estácio de Sá – Campus Cabo Frio/RJ; <sup>2</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ; <sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte – PPGCEE/UERJ; <sup>4</sup>Laboratório do Exercício e do Esporte-LABEES/UERJ.

**Introdução:** A Organização Mundial da Saúde (OMS) decretou a doença COVID-19 como pandemia, em função do aumento expressivo dos casos e da disseminação dela em praticamente todos os países do mundo. A definição de pandemia é utilizada quando uma doença infecciosa se espalha e afeta muitas pessoas em todo mundo. Com a decretação de pandemia e diante da inexistência de um medicamento específico para seu combate, a OMS sugeriu o isolamento e o distanciamento social como forma de se evitar o contágio <sup>(1)</sup>. As situações estressoras são aquelas com as quais o indivíduo se vê com dificuldades para lidar, por estarem além de sua capacidade de enfrentamento, ou aquelas nas quais ele se avalia como impossibilitado de lidar com os conflitos internos gerados por esse evento<sup>(2)</sup>. Dentre os benefícios que o treino resistido pode proporcionar, destacam-se os anatômicos (regulação do peso corporal, melhora postural, melhora do equilíbrio corporal), fisiológicos (aumento de substratos energéticos aos tecidos, inclusive Sistema Nervoso, maior utilização de lipídios, melhor regulação da glicose, relações hormonais e enzimáticas positivas), respiratórios e cardiovasculares<sup>(3)</sup>.

**Objetivo:** O objetivo deste estudo foi verificar se o treinamento resistido promove reduções nos níveis de estresse durante a pandemia do COVID-19.

**Métodos:** A amostra do estudo foi composta por 30 idosos, de ambos os gêneros, com idade superior a 60 anos, tempo de prática mínimo de três meses e frequência média semanal de quatro sessões de treinamento. O instrumento utilizado foi a Escala Geriátrica de Depressão (GDS-15). O estudo seguiu as normas de pesquisa em seres humanos de acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Todos os indivíduos concordaram em participar do presente estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

**Resultados:** Os resultados da escala de GDS-15 revelaram a presença de depressão em oito sujeitos dos 30 indivíduos estudados, o que corresponde a 24% da amostra, e um indivíduo apresentou depressão grave, com o score 11. No item “Você está satisfeito com a sua vida?”, sete entrevistados apontaram que não. Contudo, apenas uma pessoa sente que sua situação é sem esperança. Em relação aos itens que demonstram níveis de estresse, dez entrevistados mencionaram que se sentem aborrecido com frequência, oito afirmaram que não estão de bom humor na maioria das vezes e nove sentem que tem mais problemas de memória que antes. No item que busca investigar se o sujeito deixou de lado muitos de suas atividades e interesses, um total de nove pessoas responderam que sim, e dez responderam que não se sentem enérgicos, ao passo que 19 informaram que preferem permanecer em casa do que sair e fazer coisas novas. Os demais itens não tiveram apontamentos negativos significativos.

**Discussão:** Neste estudo, foi observada a prevalência de depressão em oito sujeitos. Sobre

depressão, cabe apontar que o termo vem sendo bastante abordado pelos meios científicos, sendo considerado uma doença da atualidade que pode ser definida pelo temperamento constantemente negativo a ponto de trazer detrimientos à pessoa. A investigação da doença é bem complicada, não quer dizer apenas estar triste ou de mau humor (pois essas são emoções normais da vida, cujas causas podem ser por circunstâncias cotidianas que duram um curto período), na depressão a sensação de tristeza é mais profunda e duradoura, persistindo com a pessoa durante praticamente o dia todo por no mínimo quinze dias, e trazendo consigo uma alteração no modo de ser do indivíduo, o que acarreta mais danos que a tristeza habitual <sup>(4)</sup>. O treinamento resistido pode surtir efeitos agudos e crônicos sobre a ansiedade e depressão. Efeitos agudos são aqueles classificados como imediatos, mas que não podem ser considerados temporários. Já os efeitos crônicos focam nas mudanças dos níveis de ansiedade e depressão, de acordo com a prática regular. Grande maioria dos estudos a esse respeito usa o exercício aeróbico como exemplo, e diziam que, para atingir o bem-estar psicológico ele precisava ter duração e intensidade adequadas, porém, atualmente, houve descobertas citando que a alta intensidade não é um fator necessário para que se possa ter efeitos positivos do exercício no bem-estar psicológico <sup>(5)</sup>. Cabe salientar que durante a epidemia do COVID-19, os níveis de estresses aumentaram muito entre as pessoas. Para reduzir os efeitos negativos da quarentena, importantes organizações de saúde, recomendam que indivíduos sem sintomas ou com diagnóstico de doença respiratória aguda pratiquem atividade física em casa <sup>(6)</sup>. A prática de atividade física pode minimizar o estresse e suas reações negativas ao organismo <sup>(7)</sup>. A atividade física é benéfica na redução do estresse, pois auxilia na diminuição da ansiedade e melhora da depressão, promovendo uma sensação de bem-estar; entretanto, deve ser utilizada como forma de prevenção, mantendo o indivíduo com uma boa qualidade de vida. Já a qualidade de vida impacta diretamente no nível de satisfação do indivíduo em vários aspectos de sua vida, podendo ser conceituada como a forma como o indivíduo percebe a cultura e os valores no meio em que vive, a realização de suas metas, e o que tem de interesse e expectativa para suas realizações na sua vida <sup>(8)</sup>.

**Conclusão:** Conclui-se os resultados mostraram que 24% dos voluntários do presente estudo apresentam índices de estresse ou depressão durante o período de pandemia pelo COVID-19. Portanto, a atividade física desempenha um importante papel na diminuição dos sintomas de estresse e depressão. O treinamento resistido tem impacto positivo na redução dos sintomas de estresse e depressão garantindo melhor qualidade de vida. Dessa forma, destaca-se que o treinamento resistido pode proporcionar ganhos para os indivíduos que se encontram em depressão, como: melhora geral da autoestima e da percepção de autoeficácia, do humor

e do bem-estar psicológico, distração, e até mesmo ganhos sociais pela interação e convivência.

**Palavras-chave:** treinamento de força, depressão, exercício físico.

### Referências:

1. Brasil. Ministério da Saúde. UNA-SUS. 2020.
2. Enumo SRF et al. Enfrentando o estresse em tempos de pandemia: proposição de uma cartilha. *Estudos de Psicologia*. 2020. 37(7): 98- 107
3. Anibal C, Romano, LH. Relações entre atividade física e depressão: estudo de revisão. *Revista Saúde em Foco*. 2017. 13(9): 190-199.
4. Estanislau GM, Bressan R. *Saúde mental na escola: o que os educadores devem saber*. 2014. Porto Alegre: Artmed.
5. Weinberg RS, Gould D. *Fundamentos da psicologia do esporte e do exercício*. 2017. Porto Alegre: Artmed.
6. Correa CA et al. Níveis de estresse, ansiedade, depressão e fatores associados durante a pandemia de COVID-19 em praticantes de Yoga. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. 2020. 25(3): 1-7.
7. Peixoto MB et al. Atividade física e estresse psicológico em adolescentes: revisão sistemática. *Saúde em Redes*. 2018. 4(1): 143-159.
8. Azevedo LG et al. Prevalência de ansiedade e depressão, nível de atividade física e qualidade de vida em estudantes universitários da área de saúde. *Revista Científica UNIFAGOC-Multidisciplinar*. 2021. 5(1): 78-97.

§Autor correspondente: Ignácio Antônio Seixas-da-Silva – e-mail: ignacio.silva@estacio.br

## Original

### Correlação entre o tempo de reação, nível de atividade física e percentual de gordura em praticantes de kickboxing

Matheus Rodrigues Gomes<sup>4</sup>; Andressa Oliveira Barros dos Santos<sup>1,2</sup>; Juliana Brandão Pinto de Castro<sup>1,2</sup>; Dirceu Ribeiro Nogueira Gama<sup>1,3,4</sup>; Rodrigo Gomes de Souza Vale<sup>1,2,4</sup>.

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte (PPGCEE), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>2</sup>Laboratório do Exercício e do Esporte (LABEES), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>3</sup>Laboratório de Temas Filosóficos em conhecimento aplicado a Educação Física e Desportos (LAFIL); <sup>4</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), RJ, Brasil.

**Introdução:** O kickboxing é uma modalidade esportiva de rápidos movimentos com alta intensidade que exige equilíbrio e proporciona desafios visuais e vestibulares. Além disso, a longo prazo proporciona melhoras na potência anaeróbica e no sistema cardiorrespiratório, aumentando o VO<sub>2</sub>,

a quantidade de mitocôndrias, a perfusão sanguínea e o débito cardíaco<sup>1</sup>. Entretanto, um alto índice de gordura corporal afeta negativamente a potência e a capacidade de aceleração e aumenta o gasto energético. Essa relação mostra a importância de manter uma composição corporal adequada para que se mantenha um nível ideal de desempenho esportivo<sup>2</sup>. Outro componente esportivo importante para o desempenho é o tempo de reação (TR). O TR é uma medida de desempenho muito usada para indicar o resultado de habilidades motoras, podendo ser usada no kickboxing<sup>3,4,5</sup>. O kickboxing pode ser um meio eficiente para melhorar a composição corporal e aumentar o nível de atividade física. Estudar tempo de reação é importante por causa da característica da modalidade e ser um indicador de desempenho no esporte. O kickboxing pode ser um possível meio para diminuir problemas de saúde. Por isso, torna-se importante analisar a composição corporal, nível de atividade física e tempo de reação de praticantes amadores de kickboxing.

**Objetivo:** Analisar as associações entre percentual de gordura, nível de atividade física e tempo de reação em indivíduos adultos praticantes de kickboxing.

**Métodos:** A amostra foi composta por 20 praticantes de kickboxing sendo 11 homens (55%) e 9 mulheres (45%) de todas as graduações da modalidade e que treinavam em academias localizadas no município do Rio de Janeiro. Foram incluídos aqueles que: a) estar praticando kickboxing há pelo menos 3 meses; b) idade entre 18 e 60 anos; c) ter ParQ teste negativo. Foram excluídos os indivíduos que faltassem a qualquer. Foram realizadas avaliações do nível de atividade física pelo questionário IPAQ (Questionário Internacional de Atividade Física - versão curta)<sup>6</sup>, composição corporal pela bioimpedância e tempo de reação pelo aplicativo de celular TReaction.

**Resultados:** O IMC médio apresentado na amostra foi classificado com sobrepeso, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS)<sup>7</sup>. O soco direto (SA) e o chute (SA) apresentaram os maiores tempos de reação ( $p < 0,05$ ) quando comparados as condições de aquecimento (Soco-CA:  $p = 0,012$ ; chute-CA:  $p = 0,027$ ) e pós round (Soco-Pos2min: 0,038; Chute-Pos2min:  $p = 0,022$ ). Isso representa que na condição sem aquecimento (SA), os indivíduos foram mais lentos para realizarem os golpes. A amostra apresentou uma média de MET/Sem-IPAQ de 4240,35 e 5804,64 kcal/Sem-IPAQ classificando como alto nível de atividade física semanal. correlação positiva entre as variáveis Soco-Pos2min e percentual de gordura; Chute-SA e percentual de gordura; Chute-SA e Soco-SA; Chute-SA e Soco-CA; Chute-SA e Soco-pos2min; Chute-CA e percentual de gordura; Chute-CA e Soco-CA; Chute-CA e Soco-pos2min; Chute-pos2min e socio-pos2min. Observou-se significância estatística e correlação negativa entre as variáveis MET/sem e percentual de gordura; MET/sem e Chute-SA; Kcal/sem e percentual de gordura; Kcal/sem e Chute-SA;

Kcal/sem e MET/sem. Esses resultados, por meio de dados significativos, mostram que um maior percentual de gordura está relacionado a um maior tempo de reação, ou seja, uma demora maior para responder um estímulo e conseqüentemente um pior desempenho. Além disso, maiores níveis de atividades físicas estão relacionados a um menor tempo de reação e menores tempos de reação conseqüentemente um melhor desempenho no kickboxing.

**Discussão:** Os resultados do presente estudo mostraram que os indivíduos apresentaram sobrepeso  $27,38 \pm 5,64$  kg/m<sup>2</sup>, IMC > 25 segundo OMS. Uma possível explicação para essa classificação presente até mesmo em praticantes de kickboxing é o aumento cada vez maior da obesidade e de indivíduos com sobrepeso no Brasil. O soco direto com aquecimento apresentou a melhor média, ou seja, menor tempo de reação médio enquanto o chute sem aquecimento apresentou a pior média, ou seja, o maior tempo de reação médio. Uma possível explicação é que o soco, um golpe com braço, movimenta menos massa que um chute (golpe de perna) e está mais perto do alvo. Além disso, o aquecimento pode ter contribuído para uma melhor resposta do corpo devido a uma melhor distribuição do sangue na musculatura periférica, maior frequência cardíaca, presença maior de hormônios na corrente sanguínea como as catecolaminas e uma maior ativação neural. As variáveis sem aquecimento para soco e chute apresentaram maior tempo de reação comparadas com aquecimento e pós 2 minutos de round ( $p < 0,05$ ). Tempos de reação foram verificados em outros estudos como no de Lima et al. (2004)<sup>8</sup> que analisou o tempo de reação após combate de 1 min e 30 s, 3 min e 5 min em atletas de judô de alto nível, e, entretanto, não encontraram diferença significativa entre os registros de TR pré e pós luta contrapondo o estudo em questão. No estudo de Kraemer et al. (2001)<sup>9</sup>, com atletas de luta olímpica foram realizados 5 combates e não houve diferença significativa entre os tempos de reação pré e pós luta, com exceção do primeiro combate, apesar do tempo de reação estar otimizados após alguns rounds. Segundo Andreatto et al. (2014)<sup>10</sup> não houve diferença significativa do tempo de reação no pré-luta e pós luta sendo 4 combates de luta simulada de 10 minutos em lutadores experientes de jiu-jitsu, obtendo um resultado similar ao de Kraemer et al. (2001)<sup>9</sup>. O estudo apresentou algumas limitações que podem ser verificadas em pesquisas futuras. Primeiramente uma amostra com maior quantidade de participantes envolve maiores quantidades de variáveis para o estudo, aumentando a precisão dos resultados. Maiores critérios de inclusão e exclusão podem ser admitidos para diminuir os vieses do estudo como adotar somente participantes do sexo masculino ou feminino e limitar a faixa etária. Medidas outras para analisar as variáveis de estudos podem ser adotadas, como utilizar o DEXA (absorimetria de raios-x de dupla energia) para

composição corporal e uma câmera de alta velocidade para aferir o tempo de reação.

**Conclusão:** De acordo com os resultados obtidos no estudo observou-se que os socos e chutes com aquecimento e pós round de 2 minutos apresentaram um menor tempo de reação comparados aos sem aquecimento. Menores percentuais de gordura estão relacionados a um menor tempo de reação e níveis altos de atividades físicas estão relacionados a um menor percentual de gordura e tempo de reação. Contudo, menores percentuais de gordura e altos níveis de atividades físicas estão relacionados a um melhor desempenho, pois tempo de reação é uma variável extremamente importante numa modalidade esportiva de combate como o kickboxing.

**Palavras-chave:** arte marcial, kickboxing, desempenho.

#### Referências:

1. Jackson K, Edginton-Bigelow K, Cooper C, Merriman H. A group kickboxing program for balance, mobility, and quality of life in individuals with multiple sclerosis: a pilot study. *J Neurol Phys Ther.* 2012 Sep;36(3):131-137.
2. Villa T, Mantovani L, Melo GA, Miranda JMQ, Marcus M, Palmeira V et al. Composição corporal e limiar anaeróbico de jogadores de futebol das categorias de base. *Rev. Mackenzie Educ. Fís. Esporte.* 2008;7(1):25-33.
3. SCHMIDT RA, WRISBERG CA. Aprendizagem e performance motora: Uma abordagem da aprendizagem baseada no problema. 2. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2001.
4. Andrade A, Portela A, Luft C.B, Vasconcelos DIC, Matos JB, Perfeito J. Relação entre tempo de reação e o tempo de prática no tênis de campo. *Efdeportes.* 2005;10(86):1.
5. Souza APS, Oliveira CA, Oliveira MA. Medidas de tempo de reação simples em jogadores profissionais de voleibol. *Efdeportes.* 2006;10(93).
6. Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira IC, Braggion G. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Rev. Bras. de Atividade Física & Saúde.* 2012;6(2)5-18.
7. Organização mundial da saúde. Diretrizes sobre atividade física e comportamento sedentário. 2. ed. [S. l.: s. n.], 2020.
8. Lima EV, Tortoza, C, Rosa LCL, Martins RABL. Estudo da correlação entre a velocidade de reação motora e o lactato sanguíneo, em diferentes tempos de luta no judô. *Rev. Bras. Med do Esporte.* 2004;10(5);344-346.
9. Kraemer WJ, Fry AC, Rubin MR, Triplett-McBride T, Gordon SE, Koziris LP, Lynch JM, Volek JS, Meuffels DE, Newton RU, Fleck SJ. Physiological and performance responses to tournament wrestling. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33(8):1367-1378.
10. Andreatro, L. V. Respostas fisiológicas e análise técnico-tática em atletas de Brazilian jiu-jitsu submetidos à luta fragmentada e simulação de competição. Orientador: Emerson Franchini. 2014. 118 p. *Dissertação* (Mestrado em Ciências) - Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

<sup>5</sup>Autor correspondente: Andressa Oliveira Barros dos Santos – e-mail: professoraoliveira.andressa@gmail.com

## Original

### Desempenho muscular e percepção subjetiva de esforço em distintas ordens de execução de exercícios no treinamento resistido

Jorge Luiz Clemente Pinto<sup>1</sup>; Ighor Henriques<sup>2,3</sup>; Fábio Dutra Pereira<sup>2</sup>; Danielli Braga de Mello<sup>4</sup>; Guilherme Rosa<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Castelo Branco – UCB/RJ; <sup>2</sup>Universidade Estácio de Sá - UNESA; <sup>3</sup>Faculdade Bezerra de Araújo - FABA; <sup>4</sup>Escola de Educação Física do Exército - EsEFEx; <sup>5</sup>Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ.

**Introdução:** O treinamento resistido (TR) é indicado para obtenção de aumento dos níveis de força, potência, hipertrofia e resistência muscular localizada tanto em indivíduos treinados como naqueles não treinados. Para o controle do TR faz-se necessário o domínio de variáveis metodológicas de prescrição como: o número de séries e repetições realizadas, a sobrecarga utilizada em cada exercício, a frequência de sessões por semana, o intervalo de recuperação entre séries, a velocidade de execução dos movimentos e a ordem de execução dos exercícios. Durante sua realização, os exercícios podem ser executados iniciando-se por aqueles que utilizam maiores grupamentos musculares e mais de uma articulação, denominados multiarticulares; e finalizando-se pelos exercícios monoarticulares, que envolvem uma única articulação e menores grupamentos musculares, ou vice e versa. Contudo, a ordem de execução de exercícios é uma variável que pode influenciar tanto a percepção subjetiva de esforço (PSE) como os resultados de um programa de treinamento, tornando importante seu controle no momento do planejamento e da prescrição do TR.

**Objetivo:** Verificar o efeito de distintas ordens de execução sobre o desempenho muscular e a PSE durante sessões de TR.

**Métodos:** 15 homens (28,8 ± 4,1 anos) treinados há pelo menos seis meses participaram de três visitas separadas por intervalo de, no mínimo, 48h no máximo 72 h. Na primeira visita, foi realizado o teste de 1 Repetição Máxima aleatoriamente em cada exercício para quantificação da carga da intervenção. Na segunda visita, realizou-se a sequência A (seq. A) composta pelos exercícios Remada Apoiada e Flexão

de Cotovelos, realizados nessa ordem, com três séries, carga de 85% de 1RM, 3' de intervalo entre séries e exercícios. Na terceira visita, realizou-se a sequência B (seq. B): com os mesmos exercícios realizados com ordem inversa à seq. A, e com as mesmas características de volume e intensidade. Na 2ª e 3ª visitas avaliou-se o desempenho muscular pelo número de repetições máximas executadas em cada uma das séries e a PSE após as 3 séries de cada exercício (na metade e no final de cada sequência). Para tratamento dos dados obtidos, utilizou-se estatística descritiva e a análise inferencial por meio da ANOVA *One-Way* e do *post-hoc* de Bonferroni. Adotou-se  $p < 0,05$  para significância estatística.

**Resultados:** houve redução significativa ( $p = 0,04$ ) no número de repetições executadas no exercício Remada Apoiada entre a 1ª e 3ª séries tanto na seq. A (1ª:  $10,8 \pm 3,86$ ; 2ª:  $9,13 \pm 1,81$ , 3ª:  $8,20 \pm 2,01$ ) como na seq. B ( $p = 0,04$ ) (1ª:  $10,33 \pm 2,31$ , 2ª:  $8,67 \pm 2,50$ , 3ª:  $7,87 \pm 2,0$ ); não foi observada diferença ( $p = 0,519$ ) na comparação da seq. A com a seq. B. Houve aumento da PSE ( $p = 0,003$ ) apenas após a seq. B. Já para o exercício Flexão de Cotovelos, não houve diferença significativa ( $p = 0,0143$ ) no número de repetições executadas tanto na seq. A (1ª:  $7,73 \pm 3,51$ , 2ª:  $6,67 \pm 2,13$ , 3ª:  $5,80 \pm 2,01$ ) como na seq. B ( $p = 0,06$ ) (1ª:  $9,73 \pm 4,08$ , 2ª:  $7,80 \pm 3,23$ , 3ª:  $6,93 \pm 2,12$ ). Na comparação da seq. A com a seq. B, não se observou diferença nem no número de repetições executadas ( $p = 0,07$ ), nem na PSE ( $p = 0,110$ ).

**Discussão:** Dados apontam que alterações na ordem de execução dos exercícios durante sessões de TR podem exercer influência importante sobre o desempenho muscular de modo agudo. Tal influência costuma ser observada por meio da contabilização do número de repetições executadas nos exercícios em cada uma das sequências realizadas em diferentes ordens de execução. Contudo, no presente estudo, observou-se redução no desempenho muscular apenas para o exercício Remada Apoiada de forma independente da ordem de execução. Mesmo quando a ordem dos exercícios foi alterada, o número de repetições executadas não sofreu alterações significativas. Quanto à PSE, pelo fato de ser subjetiva, recomenda-se que esta não seja utilizada como única variável de controle do desempenho muscular. No exercício Remada Apoiada, apesar da redução significativa do número de repetições realizadas na seq. A, a PSE não apresentou alterações, aumentando apenas após a seq. B.

**Conclusão:** No presente estudo, a ordem de execução não interferiu no desempenho muscular dos exercícios analisados, sugerindo que a redução do desempenho muscular na Remada Apoiada foi provocada por fadiga muscular consequente da intensidade do treinamento.

**Palavras-chave:** treinamento resistido, força muscular, exercício físico.

## Referências:

1. Nunes, J. P., Grgic, J., Cunha, P. M., Ribeiro, A. S., Schoenfeld, B. J., de Salles, B. F., & Cyrino, E. S. (2021). What influence does resistance exercise order have on muscular strength gains and muscle hypertrophy? A systematic review and meta-analysis. *European journal of sport science*, 21(2), 149-157.
2. Cardozo, D. C., De Salles, B. F., Mannarino, P., Vasconcelos, A. P. S., Miranda, H., Willardson, J. M., & Simão, R. (2019). The effect of exercise order in circuit training on muscular strength and functional fitness in older women. *International Journal of Exercise Science*, 12(4), 657.
3. Pinto, J. L., Ambrósio, M., Lima, V., Carvalho, I., Nunes, R., & Vale, R. (2018). Repeticiones máximas y tiempo de tensión entre los ordenes multiarticular para monoarticular y monoarticular para multiarticular en ejercicios resistidos. *Ciencias De La Actividad Física UCM*, 19(2), 1-11. <https://doi.org/10.29035/rcaf.19.2.6>
4. Romano N, Vilaça-Alves j, Fernandes H, Saavedra F, Paz GA, Miranda H, et al. (2013). Effects of resistance exercise order on the number of repetitions performed to failure and perceived exertion in untrained young males. *J Human Kinet*;21 (4): 177.
5. Simão R, de Salles BF, Figueiredo T, Dias I, Willardson JM. (2012). Exercise order in resistance training. *Sports Med*;32(6):157 -163.
6. ACSM. (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardio respiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med and Sci in Sports and Exerc*; 43(7):1334-1359.
7. Ratamess N, Alvar B, Evetoch T, Housh T, Kliber W, Kraemer W, et al. (2009). Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*;41(3):687-708.

§Autor correspondente: Guilherme Rosa – e-mail: guilhermerosa@ufrj.br

## Original

### Determinação da frequência cardíaca máxima pelo SUPER-7 TEST

Gisele Lima<sup>1</sup>; William Oliveira<sup>1</sup>; Prissila Santos<sup>1</sup>; Vanessa Schmitzhaus<sup>1</sup>; Marcos Almeida<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe.

**Introdução:** A determinação da frequência cardíaca máxima (FCMáx) de um indivíduo é importante para uma segura e eficiente orientação e monitoramento da prática de exercícios físicos em diversos grupos populacionais. Existem diversos protocolos de teste progressivo e equações baseadas na idade do

indivíduo para esse fim<sup>1</sup>. No entanto, praticantes de esportes coletivos, mesmo de modo recreativo, realizam constantes corridas com acelerações, desacelerações, paradas bruscas e mudanças de direção. Não é claro se um protocolo de teste com essas características poderia resultar em valores de FCM<sub>máx</sub> similares aos de um teste progressivo máximo em esteira rolante (TPME).

**Objetivo:** Identificar se o Super-7 test pode substituir o Teste progressivo Máximo em Esteira Rolante (TPME) para verificar a FCM<sub>máx</sub>, numa tentativa de facilitar a obtenção dessa variável em atletas de esporte de quadra.

**Métodos:** Participaram do estudo 22 indivíduos (17 homens) fisicamente ativos e praticantes recreativos de esportes coletivos (idade:  $22,8 \pm 3,1$  anos; estatura:  $171,2 \pm 11,5$  cm; massa corporal:  $78,9 \pm 13,0$  kg). A FC de repouso foi determinada após os indivíduos permanecerem sentados por 5 min em uma cadeira. O TPME foi realizado na esteira rolante em protocolo de rampa com velocidade inicial de 6,0 km/h e taxa de incremento de 0,3 km/h a cada 20 segundos, até a fadiga voluntária. O S7T consistiu em realizar uma corrida contínua com máxima velocidade e mudanças de direção de 180° no comprimento de uma quadra oficial de basquetebol. O percurso total foi de 196 m e os indivíduos levavam de 30 a 40 segundos para completar. O S7T foi realizado duas vezes respeitando-se um intervalo de 2 minutos de recuperação entre as séries. Em ambos os protocolos a FC foi registrada por um cardiofrequencímetro (S810i, Polar, Finlândia), sendo considerado o maior valor como a FCM<sub>máx</sub>. Durante todo o procedimento houve estímulo verbal constante para um melhor resultado dos participantes. Os dados foram analisados por teste t emparelhado de Student, correlação de Pearson, análise de regressão e tamanho do efeito (TE) de Cohen. A significância foi de 5%.

**Resultados:** A FCM<sub>máx</sub> obtida no TPME foi mais alta que no S7T ( $191,6 \pm 7,8$  vs  $178 \pm 8,9$  bpm, respectivamente;  $p < 0,001$ ; TE: 1,24 “grande”), embora tenham apresentado alta correlação ( $r = 0,73$ ;  $p < 0,001$ ). A equação de regressão foi calculada como  $FCM_{máx} TPME = 72,9 + 0,7 * FCM_{máx} S7T \pm 5,5$  bpm, ( $r^2 = 0,53$ ;  $p < 0,001$ ).

**Discussão:** A FCM<sub>máx</sub> obtida na esteira rolante foi, em média, 7% maior do que a do Super-7 test, diferente dos resultados encontrados por Cleary<sup>2</sup>, que não acharam diferenças entre a FCM<sub>máx</sub> na esteira e em duas corridas de 200 m. Apesar da similaridade entre as distâncias percorridas (200 m na pista e 196 m no Super-7), é possível que o tipo de movimento (corrida contínua x vai-e-vem, respectivamente) possa ser um fator responsável pelas discrepâncias encontradas. Os valores mais baixos para o super-7 test podem estar relacionados a alguns fatores relacionados a execução devido a graus de fadiga muscular decorrentes do primeiro dia de teste. É possível, portanto, que o intervalo de 48h não tenha sido suficiente para a total recuperação dos indivíduos, comprometendo sua performance no

segundo dia de intervenção<sup>3</sup>. É importante frisar que no estudo de Cleary<sup>2</sup>, o qual nos serviu de base, não há a informação do intervalo de tempo utilizado entre os tiros de 200 m. Estabelecemos, portanto, o tempo de 2 min no nosso protocolo no intuito de permitir recuperação suficiente e manutenção da capacidade de produzir o máximo esforço durante o teste. Todavia, esse tempo pode ter permitido uma excessiva reativação vagal cardíaca a ponto de não ser possível atingir a FCM<sub>máx</sub> no exercício<sup>1</sup>. Outro ponto relevante é que utilizamos o protocolo de rampa, teste em que a velocidade é incrementada num determinado espaço de tempo. Pereira *et al.* (2012) realizaram um protocolo com aumentos de velocidade e inclinação baseados na idade e no sexo dos participantes, de modo que o teste tivesse uma duração de no máximo 15 minutos. Isso fez com que o teste tivesse limite de tempo para cada indivíduo. Nesse sentido, nosso estudo fornece um meio mais eficaz para a realização do teste de esteira utilizando o protocolo de rampa, visto que não precisa fazer modificações para cada indivíduo já que não utiliza a idade como incremento de velocidade utilizando os mesmos procedimentos e incrementos para todos os participantes. O tamanho do efeito pelo teste de Cohen (d) mostra que foram encontradas diferenças entre os valores da FCM<sub>máx</sub> nos dois protocolos. O valor é considerado grande entre as médias, sendo assim o protocolo do Super-7 precisa ser modificado para um melhor desempenho dos participantes. Esses resultados se opõem aos encontrados no estudo realizado por Cleary<sup>2</sup>. Apesar das distâncias percorridas nos testes de campo, os protocolos de execução são diferentes. Isso pode ter contribuído para os dois tiros de 200 m terem atendido aos critérios que pudessem substituir o teste da esteira.

**Conclusões:** É possível verificar que há uma diferença nos valores da FCM<sub>máx</sub> entre os dois testes, mesmo com uma boa correlação os resultados demonstram que o Super-7, não pode substituir o teste da esteira com o protocolo de rampa já que a diferença entre as duas variáveis é considerada grande. Nesse sentido, o S7T só pode ser utilizado para determinar a FCM<sub>máx</sub> de praticantes recreacionais de esportes coletivos se seus valores forem corrigidos pela equação de regressão.

**Palavras-chave:** Frequência Cardíaca Máxima; Esportes Coletivos; Super 7 test; TPME; Performance.

#### Referências:

1. ALMEIDA, M.B. Frequência cardíaca e exercício: uma interpretação baseada em evidências. Rev. Bras. Cineantropometria Desempenho Hum. 2007; 9(2):196-202.
2. CLEARY, M.A et al. Comparisons of age-predicted maximum heart rate equations in college-aged subjects. J StrengthCond Res. 2011;25(9):2591-7.
3. HALSON, S.L. Monitoring training load/understand fatigue in athletes. Sports Med. 2014;44 Suppl 2:S139-47.

§Autor correspondente: Gisele Santos Lima – e-mail: gilima@academico.ufs.br

## Original

### Efeitos do treinamento pliométrico e de força sobre a impulsão vertical e o *peak* de potência muscular absoluta e relativa em jovens jogadores de futebol

Renato Tavares Fonseca<sup>1</sup>; Gustavo Casimiro Lopes<sup>1</sup>; Juliana Brandão Pinto Castro<sup>1</sup>; Luciano Afonso Valente Santos<sup>2</sup>; Bruno Lucas Pinheiro Lima<sup>1</sup>; Gilson Ramos de Oliveira Filho<sup>3</sup>; Rodolfo de Alkimim Moreira Nunes<sup>1</sup>; Rodrigo Gomes de Souza Vale<sup>1,4</sup>.

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Laboratório do Exercício e do Esporte (LABEES), Rio de Janeiro, Brasil;

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil;

<sup>3</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Colégio de Aplicação, Rio de Janeiro, Brasil; <sup>4</sup>Universidade Estácio de Sá, Cabo Frio, Brasil.

**Introdução:** O futebol é um esporte intermitente com mudanças frequentes em suas atividades. O jogo exige um grande número de movimentos de explosão muscular, que envolve acelerações, desacelerações, mudanças de direção, assim como, saltos e sprints em velocidade<sup>1</sup>. Estas ações requerem potência e força dos músculos dos membros inferiores, valências consideradas importantes para a performance de jovens jogadores desta modalidade<sup>2,3</sup>. A habilidade do salto vertical é amplamente utilizada em sessões de treinamento como um parâmetro objetivo para uma avaliação confiável da potência de membros inferiores de jovens atletas<sup>4</sup>. A implementação do treinamento neuromuscular utilizando força, potência e velocidade, durante a maturação, são efetivas em promover o desenvolvimento físico de jovens jogadores de futebol<sup>5</sup>. Deste modo, melhorar a potência é o objetivo principal de muitos programas de força e condicionamento físico<sup>6</sup>. Entretanto, ainda não está totalmente claro, que jovens jogadores de futebol, apresentem as mesmas mudanças favoráveis, em algumas respostas de performance física e fisiológicas decorrentes de programas de treinamento pliométrico e de força separadamente.

**Objetivo:** O presente estudo objetivou analisar os efeitos de um programa de treinamento pliométrico (TP) e de força (TF) sobre a impulsão vertical (IV) e o *peak* de potência absoluta (PPA) e o *peak* de potência relativa (PPR) em jovens jogadores de futebol de campo.

**Métodos:** Uma amostra composta por 30 voluntários de um clube de futebol da segunda divisão do Rio de Janeiro, pertencentes à categoria sub 17, na faixa etária entre 16 e 17 anos, foram divididos aleatoriamente em 3 grupos: força (GF), potência (GP) e controle (GC). Os grupos foram

submetidos a 6 semanas de intervenções, realizadas 2x p/semana, com diferentes volumes de treinamento, onde no TP, foram realizados 768 saltos em profundidade (SP), entre 2 plintos com 50 cm de altura, com a utilização dos membros superiores, contabilizados em ciclos de ida e volta, ao final deste período, sendo 96 saltos na 1ª e 2ª semanas, 128 saltos na 3ª e 4ª semanas e 160 saltos na 5ª e 6ª semanas. No TF, foram realizados 674 movimentos de semiagachamento alternados, com a barra apoiada nas costas e a aplicação de cargas crescentes, sendo com 60% de 1 Repetição Máxima (1RM) na 1ª semana, 70% de 1RM na 2ª e 3ª semanas, 80% na 4ª e 5ª semana e 90% na 6ª semana, que foram executados em menor velocidade durante a fase de contração excêntrica dos músculos envolvidos. O mesmo intervalo foi estipulado para ambos os tipos de treinamento, ou seja, 2 minutos entre a 1ª e 4ª semanas e de 3 minutos na 5 e 6ª semanas, durante as séries realizadas. A IV, através do Salto com Contramovimento (SCM) e o Salto sem Contramovimento (SSM), além do PPA e do PPR foram avaliados em uma plataforma de salto computadorizada, 60 × 60 cm; 1.000Hz da marca Elite Jump S2 Sports, São Paulo, Brasil. Uma anova de medidas repetidas e tamanho do efeito (TE) de 0,25;  $\alpha$  de 0,05 e potência de 0,95, foram utilizadas nas análises estatísticas.

**Resultados:** Somente o GF apresentou aumento significativo sobre a IV, em ambos os tipos de saltos, sendo no SCM ( $p=0.038$ ,  $d=0.66$ ) e no SSC ( $p=0.005$ ,  $d=2.12$ ). O GP também produziu um aumento sobre a IV, entretanto, somente sobre o SSC ( $p=0.049$ ,  $d=1.07$ ). Apenas no GF observou-se uma elevação sobre o PPA ( $p=0.008$ ,  $d=1.42$ ) e o PPR ( $p=0.005$ ,  $d=1.42$ ).

**Discussão:** Os resultados observados sobre a IV, neste estudo, mostraram que o TF produziu um aumento ( $p<0,05$ ) sobre o SCM. Em outro estudo sobre as mudanças no desempenho da força explosiva em jovens jogadores da categoria de sub-20, após um período de intervenção de 8 semanas, ocorreu um aumento médio de 5,56cm ( $p=0,01$ ) também sobre o SCM<sup>7</sup>. Neste estudo atual, durante um período menor de 6 semanas, também ocorreu um aumento de 4,15cm ( $p=0.038$ ), sobre a IV, através do mesmo tipo de salto. Neste estudo, observou-se um acréscimo ( $p<0,05$ ) sobre o PPA e o PPR somente sobre o GF, o que pareceu demonstrar uma maior eficiência do TF sobre a potência muscular quando comparado ao TP. Em outro estudo baseado na velocidade de membros inferiores para melhorar as saídas da potência absoluta e relativa na fase concêntrica do meio-agachamento em jogadores de futebol, um protocolo utilizado 2x por semana, durante 10 semanas, também proporcionou um aumento ( $p<0,005$ ) sobre o PPA e o PPR dos referidos atletas<sup>8</sup>. Estes resultados, corroboram com os aumentos dos valores de potência observados no pós-teste sobre o GF, mesmo com um menor tempo de treinamento, já que o volume utilizado neste

presente estudo foi similar ao aplicado pelos autores do estudo anterior<sup>8</sup>.

**Conclusão:** O TF produziu um aumento sobre a IV, observado tanto sobre o SCM e o SSC, enquanto o TP promoveu a elevação da IV, curiosamente somente no SSC. Este fato provavelmente ocorreu, devido a um maior recrutamento e frequência de disparo das unidades motoras desenvolvidas pelo TF, associados à uma maior coordenação intermuscular, desenvolvida pela contração de vários músculos em conjunto, o que é importante para o melhor desempenho a ser realizado na fase concêntrica e excêntrica do salto, quando comparado aos efeitos fisiológicos, produzidos pelo programa de SP utilizado neste estudo durante o TP.

**Palavras-chave:** Treinamento Pliométrico, Treinamento de Força, Impulsão Vertical, Potência Muscular, Futebol.

#### Referências:

1. Mohr M, Draganidis D, Chatzinikolaou A, Barbero-Alvarez JC, Castagna C, Douroudos I. Muscle damage, inflammatory, and performance responses to three football games in 1 week in competitive male players. *European Journal Applied Physiology*. 2016. 116(1):179–193.
2. Flávio JM, Oliveira DCX, Souza EG. Efeito do treinamento pliométrico no desempenho da velocidade e altura dos saltos vertical e horizontal para jovens jogadores de futebol. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*. 2018. 10(41):673–680.
3. Ferley DD, Scholten S, Vukovich MD. Combined sprint interval, plyometric, and strength training in adolescent soccer players: effects on measures of speed, strength, power, change of direction, and anaerobic capacity. *Journal of Strength and Conditional Research*. 2020. 34(4):957–968.
4. Manske R, Reiman M. Functional performance testing for power and return to sports. *Sports Health*. 2013. 5(3):244–250.
5. Rumpf MC, Cronin JB, Oliver JL, Hughes MG. Vertical, and leg stiffness and stretch-shortening cycle changes across maturation during maximal sprint running. *Human Movement Science*. 2013. 32(4):668–676.
6. Dawes J, Lentz D. Methods of developing power to improve acceleration for non-track athletes. *Journal of Strength and Conditional Research*. 2012. 34(6):44–51.
8. Hespanhol JE, Maria TS, Silva Neto LG, Arruda M, Prates J. Mudanças no desempenho da força explosiva após oito semanas de preparação com futebolistas da categoria sub-20. *Movimento & Percepção*. 2006. 6(9):82–94.

<sup>8</sup>Autor correspondente: Renato Tavares Fonseca – e-mail: renatosmedc@gmail.com

## Original

### Estudo comparativo do rendimento escolar do jogador de futebol em relação aos que não praticam

Sidnei José da Silva Ramos<sup>1</sup>; Ney Evangelista Junior<sup>3</sup>; Gilson de Oliveira Filho<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário Augusto Motta; <sup>2</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro; <sup>3</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

**Resumo:** O jogador de futebol brasileiro possui uma imagem um pouco deturpada, quando o assunto é rendimento escolar. Segundo conversas entre profissionais da área da educação, eles não gostam de estudar e nem se interessam em nada que faça aumentar os seus legados culturais. Sendo assim, o que parece é que os alunos que não praticam o futebol apresentam um rendimento escolar menos satisfatório. O presente estudo teve como principal objetivo, analisar a diferença entre os dois grupos no rendimento escolar. A pesquisa foi realizada no contexto escolar do Ensino Fundamental e o Ensino Médio de duas escolas, sendo uma na rede pública e outra na rede particular da zona norte do Rio de Janeiro. Foram coletados cerca de quarenta boletins, com médias finais de alunos na faixa etária de 15 a 16 anos, do sexo masculino. Os resultados indicam que os alunos praticantes de futebol têm mudado esta imagem diante da sociedade. Os gráficos, nesse trabalho apresentado, comprovam o avanço cognitivo desses alunos através de comparações das médias finais de disciplinas como: português, matemática, ciências e história.

**Introdução:** O rendimento escolar sempre foi uma preocupação para a educação brasileira. Foram tomadas várias medidas para resolução desse problema, por parte dos governantes. Por conta disso o MEC (Ministério da Educação e Cultura), aumentou os dias letivos na escola, mas não resolveu (IOSIF, 2007). Mas o problema que está sendo abordado é a verificação do rendimento escolar dos jogadores de futebol em relação aos que não praticam a modalidade. A Educação Física, o esporte e o futebol possuem ligação direta com essa disciplina escolar, tais elementos passaram por modificações com o decorrer do tempo e o avanço da sociedade. Segundo Tubino (2003), iniciou sua trajetória na Grécia com Esporte Antigo, que tinha como objetivo revelar o vencedor e não o campeão, depois veio o Esporte Moderno que contribuiu com a era do esporte de rendimento e mais recentemente o Esporte Contemporâneo que deixou de privilegiar a um único público no caso, aquele mais capaz para revelar através de três concepções, uma filosofia de esporte para todos, são eles: Educação, que é realizado nos âmbitos da escola por meio da disciplina; Educação Física, que tem como função educar os indivíduos nas três dimensões que o ser

humano é formado, físico, psicológico e social (TUBINO, 2002). Mas ela também passou por transformações, que deram direito de ser componente curricular obrigatório da educação básica, visto o potencial educacional, na transformação social, tendo como principal meta a formação de pessoas críticas e conscientes de seus atos (BARBOSA, 2004). Esse direito foi reforçado pelo Presidente da República, em 12 de dezembro de 2001 que sancionou a lei nº 10.328.

**Objetivo:** O presente estudo tem como objetivo geral, identificar a diferença entre o rendimento escolar, de alunos que praticam futebol e alunos que não praticam.

**Métodos:** O presente estudo foi realizado em duas escolas, no Município do Rio de Janeiro, no bairro de São Cristóvão. Foram coletados cerca de 40 boletins com médias finais de alunos na faixa etária de 15 a 16 anos, sendo 20 de alunos que praticam futebol e 20 de alunos que não praticam, tendo como disciplinas para o estudo de comparação do rendimento escolar, português, matemática, ciências e história.

**Resultados:** Estas pesquisas referem-se aos estudos comparativos de alunos que praticam e que não praticam futebol. Disciplina Português: O resultado dos alunos que praticam futebol indica que 5% estão abaixo da média 5,0 e 95% estão acima da média 5,0 em relação aos que não praticam cujo resultado indica que 25% estão abaixo da média e 75% acima da média. Isto acontece devido o interesse dos alunos que praticam futebol, nessa disciplina, apresenta o interesse que lhe dará suporte para que no momento de uma provável entrevista, venham a se expressar corretamente, além de haver um programa pedagógico mais centrado, para uma melhor assimilação do conteúdo. Disciplina Matemática: Nessa amostragem 10% dos alunos praticantes estão abaixo da média 5,0 e 90% estão acima da média 5,0, em contrapartida dos alunos que não praticam onde a média abaixo de 5,0 representa 15% e o que estão acima da média representa 85%. Sendo matemática uma das disciplinas mais difíceis e que representa um segmento de vida financeira e de lógica, os alunos praticantes tendem a assimilar este raciocínio lógico dentro e fora do campo, ou seja, a vida financeira está intimamente ligada ao seu trabalho dentro do campo, quanto melhor ele ter um conhecimento lógico dentro dos gramados, melhor ele será aproveitado e haverá uma provável melhora econômica. Disciplina Ciências: Nesta disciplina o estudo aponta, que como matemática a representação de médias acima e abaixo são iguais, isso se deve ao fato que além dos alunos que praticam se preocuparem com a parte financeira, também tem uma preocupação, por exemplo, em um conhecimento do seu próprio corpo que está em evolução, a sua saúde nutricional e, também, ambiental, pois tudo que acontece na natureza pode se refletir no seu organismo e no seu desempenho físico. Disciplina História: De acordo com a pesquisa, os alunos que praticam, cerca de 5% estão abaixo da

média e 95% apresentam um resultado mais positivo do que os que não praticam, pois 15% estão abaixo da média e 85% estão acima. Por esta não ser uma disciplina lógica, conforme matemática e ciências se iguala a disciplina português. Isto se deve ao fato do aluno ter conhecimento da sua história e dos fatos que acontecem no seu dia a dia. O que se pode notar pedagogicamente, que durante as aulas os professores passam o conteúdo da história geral, mas enfatizando em alguns momentos fatos ou acontecimentos ligados ao futebol.

**Conclusão:** Este estudo teve como proposta, analisar a diferença do rendimento escolar de jogadores de futebol em relação aos que não praticam, tendo como disciplinas específicas de comparação: Português, Matemática, Ciências e História, em duas Zescolas, uma da rede pública e outra particular, de alunos na faixa etária de 15 e 16 anos no bairro de São Cristóvão. Com base nos resultados pode se constatar que o desempenho dos alunos que praticam futebol apresentou-se mais satisfatório do que os que não praticam. Isso se deve pelo fato de que os dirigentes dos clubes juntamente com a direção pedagógica, criaram formas e critérios para que esses indivíduos tenham responsabilidade e com isso um melhor rendimento escolar.

**Palavras-chave:** futebol; aluno; rendimento escolar.

#### Referências:

1. BARBOSA, M. S. S. O papel da escola: Obstáculos e desafios para uma educação transformadora. 2004. Dissertação (Mestrado) - Mestrado, [S. l.], 2004.
2. IOSIF, R. M. G. A qualidade da educação na escola pública e o comprometimento da cidadania global emancipada: Implicações para a situação de pobreza e desigualdade no Brasil. 2007. Dissertação (Doutorado) - Doutorado, [S. l.], 2007.
3. TUBINO, Manoel José Gomes, MOREIRA, Sérgio Bastos. Metodologia científica do treinamento desportivo. Rio de Janeiro: Shape, 2003.
4. A gestão da Educação Física e do Esporte: uma abordagem epistemológica. São Paulo: Manole, 2002.

§Autor correspondente: Ney Evangelista JUNIOR – e-mail: neyvanjr@gmail.com

## Original

### Incidência de gols em função do uso do VAR e do tempo de jogo da primeira fase do Campeonato Brasileiro Série A 2021

Magna Leilane da Silva<sup>1,2</sup>; Antonia Wanessa Santos Camurça<sup>1</sup>; Joelma Alves Coelho<sup>1</sup>; Jorge Manuel Gomes Campaniço<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará;

<sup>2</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

**Introdução:** A Confederação Brasileira de Futebol está no terceiro ano de implantação do Vídeo Assistant Referee (VAR), ao longo do Campeonato Brasileiro Série A masculino, o que vem gerando novos comportamentos e padrões de processos ofensivos, além de resultar em impactos para o jogo<sup>1-3</sup> que merecem ser identificados e explorados, como os contextos de jogo e incidência. A quantidade de gols foi verificada em algumas competições ao redor do mundo, tanto ao longo da competição, quando comparado entre temporadas com e sem a utilização do VAR<sup>1,3</sup>. Mas, não se sabe como a interação com o VAR se relacionou com os períodos de maior concentração de gols em jogos no Brasil, que já utilizam a tecnologia há três anos, onde podemos considerar uma certa adaptação das equipes a inovação, mas que também sofreu pela influência do contexto pandêmico. Conhecer os momentos que tiveram maior êxito nos processos ofensivos, que resultaram em gols, em jogos com o VAR, pode permitir análises estratégicas de jogadores e dirigentes em jogos com culturas semelhantes.

**Objetivo:** Esse artigo propõe mostrar a incidência de gols ao longo do jogo em função da utilização do VAR da primeira fase do campeonato brasileiro Série A de 2021.

**Métodos:** A amostra do nosso estudo foi composta por 189 súmulas de jogos do Campeonato Brasileiro série A masculino da primeira fase da temporada de 2021. Trata-se de uma pesquisa de cunho quantitativo, com análise documental, descritiva e exploratória. As súmulas foram baixadas de forma gratuita diretamente do site da Confederação Brasileira de Futebol - CBF (<https://www.cbf.com.br>). Os dados foram coletados por dois autores (AWSC e JAC), à medida em que os jogos ocorreram, utilizando um formulário eletrônico previamente elaborado, que permitia explorar e coletar as variáveis relacionadas à quantidade de gols no jogo, considerando o tempo de ocorrência, classificados em blocos, contabilizando a quantidade de gols realizadas em intervalos de 15 minutos, em 6 blocos para a parte principal do jogo e 2 blocos exclusivos para os tempos adicionais, ficando da seguinte forma: T1; T2; T3 e Adi1: tempo adicional da primeira parte do jogo; e T4; T5; T6 e Adi2: tempo adicional da segunda parte do jogo(4). Na próxima fase, foi realizada a

conferência da extração dos dados, e quando ocorria alguma divergência entre os autores, os dados eram conferidos e auditados por um terceiro autor (MLS), essa divisão isola os tempos de acréscimos, importante no contexto do VAR. Os dados foram exportados do formulário para uma planilha de Excel, onde também foi possível inserir a informação referentemente a utilização do VAR, através da análise dos vídeos disponíveis no site do ranking do Brasileirão(<https://interativos.globoesporte.globo.com/futebol/brasileirao-serie-a/especial/ranking-do-var-no-brasileirao-2021>), o qual disponibiliza todos os vídeos de revisões utilizando o VAR, que resultaram em mudança de decisão, e para detectar a utilização do VAR nas quais não houve mudança de decisão, foram consultadas as narrativas dos demais jogos no site do placar UOL (<https://www.uol.com.br/esporte/futebol/>), onde é possível ter acesso a toda a descrição ocorrida no jogo, minuto a minuto. Para realizar a análise dos dados foram consideradas como variáveis independentes, os jogos com ou sem VAR, ou seja, os jogos em que realizaram um ou mais intervenção utilizando a tecnologia para verificar algum incidente durante o jogo, seja ele de gol, pênalti, cartão vermelho ou erro de identificação. Como variáveis dependentes foram consideradas a quantidade de gols ocorridos nas partes de cada bloco e no jogo total. Foi realizada uma análise descritiva das variáveis, e uma análise estatística utilizando o teste de Teste Mann-Whitney para comparar os impactos da intervenção do VAR na quantidade de gols. A análise dos dados foi realizada por intermédio do *software Statistical Product and Service Solutions - SPSS 20.0*, admitindo significância de 5% ( $p \leq 0,05$ ).

**Resultados:** No que concerne à quantidade de jogos que tiveram intervenção do VAR foi possível observar que na primeira fase da competição, 61,9% dos jogos tiveram a intervenção do VAR, seja de forma factual ou com análise e revisão na borda do campo, e 38,1% não tiveram a intervenção do VAR ativamente durante os jogos. No que concerne ao total de gols no jogo ( $M=2,22 \pm 1,53$  gols), considerando jogos com e sem VAR, foi possível perceber uma diferença significativa com ( $U=2.674$ ;  $p \leq 0,001$ ). Ao compararmos os jogos com e sem o VAR percebemos uma diferença estatística relevante mostrando que os jogos em que tiveram a utilização do VAR tiveram maior número de gols efetuados. No que concerne a distribuição dos gols ao longo do tempo jogado, houve uma diferença significativa verificada nos períodos T2( $U=3.371$ ;  $p=0,004$ ), T3( $U=3.506$ ;  $p=0,015$ ), e Adi1( $U=3.825$ ;  $p=0,028$ ), referente ao final da primeira parte do jogo, incluindo seus acréscimos, considerando os grupos independentes de jogos com e sem o VAR.

**Discussão:** Os resultados apresentados mostram divergências em competições anteriores à implantação do VAR, com maior concentração de gols nos minutos (76-90 minutos), como o Campeonato Brasileiro de 2001<sup>5</sup>, Copa do Mundo de

2006<sup>6</sup> Campeonato Brasileiro de 2008<sup>7</sup>, Copa do mundo 2010<sup>8</sup>, Copa do Mundo de 2014 também mostrou resultados semelhantes<sup>8</sup>. Após a implantação do VAR os resultados mostram divergências de estudos mostrando uma diminuição na quantidade de gols na série A italiana<sup>3</sup>. E mostra convergência relativamente ao aumento de gols, especificamente após aplicação de pênalti na liga espanhola, com o aumento de gols à medida que aumentavam a quantidade de intervenções do VAR por jogo<sup>9</sup>. Este estudo preenche lacunas quanto à informação da concentração de gols ao longo de um jogo considerando o contexto de utilização do VAR, que apresentou maior diferença na primeira parte do jogo, mudando a dinâmica dos gols durante os jogos. Assim como apresenta um significativo aumento de gols nos que interagiram com o VAR, porém considera apenas a primeira fase da competição.

**Conclusão:** Como observamos os gols analisados nos 189 jogos realizados na primeira fase do campeonato brasileiro da série A de 2021, foram analisados considerando a quantidade total de gols e sua distribuição ao longo do jogo em função da utilização do VAR. A pesquisa teve como limitações os impactos da pandemia causada pela COVID-19 que alterou as datas de alguns jogos, e resultou em um jogo dessa fase ainda como pendente em novembro de 2021. Portanto, podemos concluir que o contexto VAR interfere significativamente na incidência de gols nos blocos do primeiro tempo de jogo, precisamente do minuto 15 minutos ao final da primeira parte, e na quantidade total de gols por partida, apresentando maior número de gols para os jogos que recorreram à tecnologia.

**Palavras-chave:** Futebol, Arbitragem, Tempo de jogo.

#### Referências:

1. Hollander N. The Impact of VAR on the Elite Game of Soccer [Internet]. 2020 [cited 2020 Dec 6]. Available from: <https://scholarship.tricolib.brynmawr.edu/handle/10066/22577>.
2. Lago-Peñas C, Gómez M, Pollard R. The effect of the Video Assistant Referee on referee's decisions in the Spanish LaLiga. *Int J Sports Sci Coach* [Internet]. SAGE Publications Inc.; 2020 [cited 2021 Jan 6]; 174795412098011. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1747954120980111>.
3. Lago-Peñas C, Rey E, Kalén A. How does Video Assistant Referee (VAR) modify the game in elite soccer? *Int J Perform Anal Sport* [Internet]. Routledge; 2019 [cited 2020 Oct 26]; 19(4):646–53. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/24748668.2019.1646521>.
4. Silva ML da. Análises das decisões de árbitros de futebol em contexto de jogo e interação com o VAR. Repositório UTAD [Internet]. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real; 2021

[cited 2021 Nov 1]. Available from: <http://hdl.handle.net/10348/10686>.

5. Leitão RA, Guerreiro Jr. FC, Moraes AC de. Análise da incidência de gols por tempo de jogo no campeonato brasileiro de futebol 2001: estudo comparativo entre as primeiras e últimas equipes colocadas da tabela de classificação. *Conexões* [Internet]. Universidade Estadual de Campinas; 2015 [cited 2020 Nov 13]; 1(2):195–212. Available from: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/conexoes/article/view/8638025>.
6. Análise dos gols ocorridos na 18a Copa do Mundo de futebol da Alemanha 2006 [Internet]. [cited 2020 Nov 13]. Available from: <https://www.efdeportes.com/efd101/gols.htm>.
7. Souza ELN de, Farah BQ, Dias RMR. Tempo de incidência dos gols no Campeonato Brasileiro de Futebol 2008. *Rev Bras Ciências do Esporte. FapUNIFESP (SciELO)*; 2012; 34(2):421–31.
8. Silva Vilela Ribeiro AG, Teodoro LR, Silva A de S e, Baganha RJ, Oliveira JJ, Lacerda FV. Incidência de gols na Copa do Mundo de Futebol de 2014. *RBF - Rev Bras Futsal e Futebol, ISSN-e 1984-4956, Vol 9, No. 33, 2017, págs 160-164* [Internet]. Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício (IBPEFEX); 2017 [cited 2021 Nov 10]; 9(33):160–4. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6123742&info=resumen&idioma=POR>.
9. Errekagorri I, Castellano J, Echeazarra I, Lago-Peñas C. The effects of the Video Assistant Referee system (VAR) on the playing time, technical-tactical and physical performance in elite soccer. *Int J Perform Anal Sport* [Internet]. Routledge; 2020 [cited 2020 Oct 26]; 20(5):808–17. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/24748668.2020.1788350>.

§Autor correspondente: Magna Leilane da Silva – e-mail: [magna.silva@ifce.edu.br](mailto:magna.silva@ifce.edu.br)

## Original

### Lesão muscular nas categorias de base de futebol

Carlo Bruno dos Reis Pinheiro<sup>1</sup>; Luiza Catharina Brusasco Grandini<sup>2</sup>; Fonseca, Priscila Hauri de Oliveira Galuzzi Fonseca<sup>2</sup>; Ricardo Fernando Ayres da Silva<sup>3</sup>; Rodolfo Alkmim Moreira Nunes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Laboratório do Exercício e do Esporte (LABEES);

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ);

<sup>3</sup>CEMED - Centro Profissional Barrashoping.

**Introdução:** As queixas musculoesqueléticas costumam ser as causas mais frequentes de incapacidade física e consequentemente de afastamento da prática esportiva, entretanto com o

progressivo aumento de pessoas praticantes de atividades físicas e esportivas, não só de forma profissional, mas também os considerados como amadores, podemos observar um aumento importante dessas lesões. Dentre todas as patologias observadas e diagnosticadas atualmente, as lesões musculares assumem um papel de grande relevância ao corresponderem a até cerca de 55% de todas as lesões esportivas que chegam a ser diagnosticadas. Além disso, em atletas de elite, para quem as decisões relativas sobre a condição e momento de volta à atividade têm significativo valor, não só na evolução da performance, mas também financeiro, havendo um expressivo interesse em otimizar o mais brevemente possível o processo de diagnóstico e tratamento das lesões musculares, contando-se com apurados diagnósticos pela clínica e exame físico, bem como todo o arsenal de exames complementares atualmente disponíveis na prática médica, tanto os laboratoriais quanto os por método de imagem. Considerando que não existe ainda um consenso sobre a melhor forma de definir a gravidade da lesão, bem como o tratamento a ser realizado e, também, o momento exato de retorno à atividade, tendo em vista a extrema subjetividade dos critérios para o retorno à prática esportiva, que atualmente se baseiam principalmente na comparação da força muscular do local lesado com o contralateral e associando com a avaliação da escala de dor. Esse estudo visa buscar uma melhor compreensão na análise e direcionamento deste tipo de lesão em atletas nas categorias de base.

**Métodos:** Foram analisados registros médicos de atletas de duas categorias de base de um clube de futebol brasileiro no período entre março de 2015 e agosto de 2017. Lesões com recuperação inferior a 3 dias foram desconsideradas, assim como lesões sem alteração à palpação no exame físico. Como critério de inclusão, os atletas deviam apresentar todos os critérios: diagnóstico por pelo menos 2 médicos do departamento médico do clube, acompanhamento regular da lesão no departamento médico e estar adequadamente associado à instituição esportiva avaliada.

**Resultados:** Analisando os prontuários, 30 lesões foram encontradas em 27 jogadores da categoria juvenil (menores de 18 anos) e 26 lesões em 21 jogadores juniores (menores de 20 anos). Dessa forma, houve um total de 85,7% de lesões primárias e um total de 14,3% de recidivas de lesões. Tanto na categoria juvenil (sub 17) quanto no juniores (sub 20), os atacantes e meio-campistas foram os que apresentaram o maior percentual das lesões diagnosticadas, com 6 e 7 jogadores respectivamente no juvenil e 8 jogadores em cada uma dessas posições no juniores. Entretanto, na categoria juniores, o número de zagueiros quase alcançou o número de lesões dos atacantes e de meio-campistas, com um total de 7 atletas afetados, sendo importante ressaltar que 5 desses 7 atletas tiveram novas lesões durante o período apurado. A maioria das lesões ocorreram nos músculos da coxa, com apenas dois

atletas tendo uma lesão em outras partes do membro inferior. Das 56 lesões diagnosticadas durante este estudo, o grupo muscular mais comumente acometido foi o grupo isquiotibial com 23 lesões identificadas, seguidas pelos músculos adutores com um total de 16 atletas apresentando lesão nesse sítio.

**Discussão:** As lesões são um problema substancial para os jogadores de futebol e suas equipes. Estudos como Lewin et al mencionam percentuais como 65-91% dos jogadores profissionais de futebol apresentando lesões a cada temporada. Existem diversos sistemas de classificação das lesões musculares, podendo essas serem classificadas em diversas categorias como de acordo com o seu tempo de duração em aguda ou crônica, sua fisiopatologia, seus fatores causadores como intrínsecos ou extrínsecos, assim como pela quantidade de fibras acometidas. Quando classificada por sua fisiopatologia, podemos pensar em alteração ou não da arquitetura muscular pela presença de ruptura celular. Assim, câibras, contraturas e estiramentos se enquadrariam dentre as lesões sem alterações estruturais do músculo e as distensões musculares (estiramento excessivo), as contusões (ruptura de tecido conjuntivo e vasos) e as lesões propriamente ditas apresentariam alterações na estrutura do tecido. As lesões na coxa são as mais prevalentes durante as atividades relacionadas ao futebol, entre elas os isquiotibiais, possivelmente devido à extensão da perna e à flexão do joelho. Correr e chutar os movimentos da bola requer que os músculos isquiotibiais se estiquem contra a resistência, a fim de modular o movimento, fazendo uma contração excêntrica. Quando o isquiotibial antagonista não é capaz de resistir à força agonista do quadríceps ocorre então a lesão. Em geral, o tratamento conservador resulta em um bom prognóstico. No entanto, as consequências da falha do tratamento podem ser dramáticas e decisivas, retardando o retorno à atividade física até mesmo por meses.

**Conclusão:** Aprofundar o conhecimento sobre as lesões mais comuns possibilitaria a criação de programas efetivos de prevenção e reabilitação, principalmente quando incorporados em um contexto profissional que demanda resultados mais rápidos, otimizando assim o tempo de retorno às atividades é diminuindo as taxas de recorrência. No entanto, há pouca informação disponível na literatura nacional e internacional sobre protocolos bem definidos para diagnóstico e tratamento das lesões.

**Palavras-chave:** ultrassom, ultrassonografia, futebol, lesão, muscular

#### Referências:

1. ASTUR DC; Novaretti JV; Uehbe RK; Arliani GG; Moraes ER; Pochini AC ; Ejnisman B; Cohein M. Muscle injury: current perspectives and trends in Brazil. Rev. bras. ortop. 2014, vol.49, n.6, pp. 573-580.

2. BARROSO, Guilherme Campos; THIELE, Edilson Schwanssee. Lesão muscular nos atletas. Rev. bras. ortop., São Paulo, v. 46, n. 4, p. 354-358, 2011.
3. Ekstrand J, Hagglund M, Walden M. Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). Am J Sports Med 2011; 39:1226-3.
4. FERNANDES, Tiago Lazzaretti; PEDRINELLI, André; HERNANDEZ, Arnaldo José. Lesão muscular: fisiopatologia, diagnóstico, tratamento e apresentação clínica. Rev. bras. ortop. São Paulo, v. 46, n. 3, p. 247-255, 2011.

§Autor correspondente: Bruno Pinheiro – e-mail: brunopinheiro@predialnet.com.br

## Original

### Nível de atividade física dos brasileiros segundo a Pesquisa Nacional de Saúde – 2019

Amanda da Silva Santos<sup>1</sup>; Carlos Eduardo Rocha de Oliveira Lima<sup>1</sup>; Zainovan Pereira Serrão<sup>1</sup>; Arley Leao Santos<sup>2,3</sup>; Roberto dos Santos Silva Jerônimo<sup>1</sup>; Ricardo Aurélio Carvalho Sampaio<sup>61</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade federal de Sergipe (PPGEF/UFS), São Cristóvão, Sergipe, Brasil; <sup>2</sup>Instituto Federal de Alagoas; <sup>3</sup>Universidade da Bahia Interior.

**Introdução:** Podemos compreender qualquer movimento corporal resultante de contrações musculares relacionado ao gasto energético acima do nível de repouso. Assim, a prática regular de atividade física (AF) é considerada um meio de preservar e melhorar a saúde e qualidade de vida do ser humano, pois induz à melhora na circulação sanguínea, contribui na manutenção ou perda de peso, fortalece o sistema imunológico e diminui o risco de doenças cardíacas. A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda como diretriz 150 minutos semanais de AF de intensidade leve a moderada ou 75 minutos de atividade de intensidade vigorosa. Esses são valores expressos referentes a AF que são considerados mínimos para resultados benéficos à saúde dos indivíduos (WHO, 2010). Para verificar o nível de AF da população brasileira, uma pesquisa de base nacional, a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) 2019, identificou dados referentes aos domínios de AF: lazer do indivíduo, trabalho, tempo de deslocamento e atividades domésticas realizadas. Deste modo, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que conduz o estudo, deu continuidade à investigação realizada pela PNS-2013 na temática proposta pelo estudo.

**Objetivo:** Avaliar os dados referentes às práticas de AF pela população brasileira em seus diferentes domínios.

**Métodos:** Trata-se de um estudo descritivo de base populacional baseado em informações contidas na PNS 2019 (dados secundários).

**Resultados:** Segundo a PNS 2019, 34,2% dos homens e 26,4% das mulheres com 18 anos ou mais atingiam os níveis de AF recomendados no lazer. Ainda, tal percentual foi menor conforme aumento das faixas etárias dos indivíduos analisados. Por outro lado, maiores porcentagens foram observadas na população com maior grau de instrução. A PNS 2019 identificou que cerca de 42,6% da população com 18 anos ou mais eram considerados fisicamente ativos no trabalho, ou seja, realizavam atividades como andar a pé, faxina pesada, ou que remetem a atividades desenvolvidas regulamente na casa, carregavam peso ou exerciam atividades laborais que demandavam esforço físico intenso. Especialmente sobre o domínio laboral, verificou-se que esse indicador é mais alto em pessoas com menor grau de instrução chegando até 55,8% da população. Para pessoas com grau de instrução superior esse percentual foi de 25,1%. Tal fato reflete na renda per capita, quanto maior a renda menor o índice de fisicamente ativos no trabalho. No Brasil, apenas 31,7% da população realizava algum tipo de atividade durante o deslocamento habitual (i.e., deslocamento ativo). Com relação às AF domésticas, observou-se que 15,8% da população com 18 anos ou mais atingiam o recomendado pela OMS (i.e., 150 minutos por semana), sendo a faxina pesada (atividade de alta intensidade) a principal atividade. No domínio de AF doméstica, 21,8% das mulheres e apenas 9,1% dos homens alcançaram as recomendações internacionais. A pesquisa identificou, ainda, que 40,3% da população brasileira foi considerada insuficientemente ativa, ou seja, não pratica nenhuma AF; especialmente o público feminino (47,5%).

**Conclusão:** Diante dos dados fornecidos pela PNS 2019, pode-se concluir que a população brasileira apresenta baixos níveis de AF no que concerne recomendações internacionais; especialmente, indivíduos com baixo poder econômico, baixo grau de instrução e as mulheres. De forma geral, as AF contribuem para a melhora dos processos fisiológicos, morfológicos, bioquímicos e psicológico, enquadrando-se na saúde física e mental, e relações sociais. Tais fatores são intimamente relacionados, sendo influenciadores nos aspectos de qualidade de vida. Logo, estímulos a ações e políticas que favoreçam sua prática nos diferentes domínios, podem resultar em desfechos positivos de saúde, principalmente entre aqueles mais vulneráveis socialmente.

**Palavras-chave:** Atividade física; Pesquisa Nacional de Saúde; Qualidade de vida

#### Referências:

1. Stopa SR, Szwarcwald CL, Oliveira MM, Gouveia ECDP, Vieira MLFP, Freitas MPS. Pesquisa Nacional de Saúde 2019: histórico, métodos e

perspectivas. Epidemiol Serv Saúde [préprint]. 2020 disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1679-49742020000500004>

2. Pesquisa nacional de saúde: 2019: Atenção primária à saúde e informações
3. Antropométricas: Brasil/ IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. - Rio de Janeiro: IBGE, 2020. ISBN 978-65-87201-25-2

§Autor correspondente: Amanda Santos da Silva – e-mail: amandaedf8@gmail.com

## Original

### Nível de atividade física e dor lombar em gestantes

Maria Aparecida Vidal Santos <sup>1</sup>; Lúcio Marques Vieira Souza <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão-SE, Brasil.

**Introdução:** Com os avanços da ciência e do advento da atividade física como um mecanismo preventivo e de controle para várias doenças metabólicas, segundo Pucci<sup>1</sup>, e bem como para a manutenção da qualidade de vida, diminuindo quadros depressivos, de ansiedade e melhorando o quadro de humor de acordo com Plomgaard<sup>2</sup>, a prática regular de atividade física tem sido estimulada para diversos grupos. Logo, muitos grupos especiais passaram a adotar o hábito de se exercitar abandonando o comportamento sedentário numa perspectiva de se ter uma vida mais saudável. Sendo assim, as gestantes, compõem um desses públicos que vem crescendo cada dia mais buscando melhorar a sua condição de saúde e qualidade de vida. Uma vez que a gestação é um período de diversas mudanças no corpo da mulher, essas mudanças acarretam principalmente o sistema locomotor, endócrino e músculo esquelético, e em decorrência do aumento de peso gradativo, do deslocamento de centro gravitacional e outras alterações de ordem biomecânica, há também o aparecimento e/ou intensificação no quadro algico de dor, principalmente na coluna lombar, e o aparecimento de outras patologias como a diabetes gestacional além da hipertensão<sup>3</sup>. Outro fator importante, preconizado pelo Ministério da Saúde<sup>4</sup>, para a prática de atividade física durante o período gestacional, refere-se o quão importante é diminuir a manutenção de quadros de dor após o parto, durante o período do puerpério, em que a mulher é acometida por diversas alterações hormonais oriundas do próprio parto e da amamentação, de acordo com Neves<sup>5</sup> e Santos<sup>6</sup>.

**Objetivo:** Verificar a relação entre a presença da atividade física e a ausência desta, no tocante a qualidade de vida e ausência de dor lombar em

mulheres grávidas atendidas no Sistema único de saúde (SUS).

**Métodos:** Pesquisa de campo com mulheres grávidas atendidas e acompanhadas regularmente no programa de pré-natal da Unidade Básica de Saúde da Família, Clínica da Família 2, região urbana da cidade de Simão Dias – SE. As gestantes que participaram da referida pesquisa foram apenas aquelas que se sentiram à vontade para responder ao questionário e este foi respondido num dia normal de atendimento do referido programa; foi aplicado um questionário escrito, fechado, contendo questões semiestruturadas, dividido em duas etapas, a primeira com uma abordagem sociodemográficas e a segunda voltada para a prática de atividade física. Os resultados foram tabulados e calculados numa planilha do Excel.

**Resultados:** As gestantes avaliadas, 12 num total, tinham uma média de idade que se encontravam na faixa etária de 17 a 28 anos. A maioria relatou estarem casadas (70%), não consomem bebidas alcoólicas (91,7%) e não são tabagistas (100%). A renda mensal familiar predominante foi de até dois salários-mínimos 80% e 20% entre um salário ou menos; aproximadamente 60% relataram terem concluído o ensino fundamental. Quanto a rotina de atividade física, 75,1% se declararam ativas e 24,9% serem inativas; as ativas afirmaram realizar atividade de 2 a 3 vezes por semana, de 45 min a 60 min; sendo que 66,6% a prática é voltada para a caminhada, 16,6% realizam treinamento funcional e 16,6% praticam o Método Pilates; 8,33% da amostra referiu ter diabetes gestacional, 16,6% afirmaram ser hipertensas e 75,1% não têm doenças metabólicas; quanto a presença de dor lombar, mais de 90% afirmou não sentir; quanto as sensações proporcionadas pelo exercícios, das mulheres que se declararam ativas, 75,1%, afirmaram sentirem-se leves, em paz e bem, com disposição para realizar as atividades da vida diária, enquanto que para as demais o questionamento não se aplica.

**Discussão:** Mesmo em mulheres com baixo poder aquisitivo, nível de escolaridade e pouca idade há uma prevalência da prática da atividade física, e isso se deve talvez as políticas públicas de saúde e os diversos incentivos a adoção de hábitos saudáveis, ou também em decorrência do tamanho da amostra. No tocante a prática regular de atividade física, esta pode proporcionar nas gestantes, diversas melhorias no funcionamento cardiovascular, controle do ganho de peso, diminuição do desconforto musculoesquelético, atenuação do Diabetes mellitus e hipertensão gestacional, entre outras questões de acordo com Melzer<sup>7</sup>.

**Conclusões:** A partir dos resultados encontrados verificou-se que a prática de atividade física, independentemente do tipo, seja caminhada, treinamento funcional ou Método Pilates, é fundamental para a manutenção do quadro de saúde de gestantes além de diminuir a incidências de dor lombar. Outros estudos se fazem necessários para que sejam avaliadas diferentes modalidades de

exercício e como estas poderão contribuir para saúde das gestantes e dos fetos, e, também, a respostas destas quanto à adesão e aderência a sua prática.

**Palavras-chave:** atividade física, dor lombar, gestantes.

### Referências:

1. PUCCI, GABRIELLE CRISTINE MOURA FERNANDES ET AL. Efeito do Treinamento Resistido e do Pilates na Qualidade de vida de Idosas: um ensaio clínico randomizado. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia [online]. 2021, v. 23, n. 5.
2. PLOMGAARDA, PETER; WEIGERT; CORA. Do diabetes and obesity affect the metabolic response to exercise? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2017, 20:294–299 DOI:10.1097/MCO.0000000000000379
3. SILVA, JKS et al. Benefícios do Método Pilates aplicado em gestantes: um foco nas alterações posturais. *Temas em saúde*, v. 19, n. 2, 2019.
4. MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR). Pré-natal e Puerpério: atenção qualificada e humanizada - manual técnico. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2020.
5. NEVES, S.D. Prevalência e determinantes das perturbações músculo-esqueléticas na grávida. Tese de Mestrado em Enfermagem de Reabilitação. Instituto Politécnico de Viseu-Escola Superior de Saúde de Viseu. Fev., 2017
6. SANTOS, M.D. DOS; SILVA, R.M.; VICENTE, M.P.; PALMEZONI, V.P.; CARVALHO, E.M.DE; RESENDE, A.P.M. A dimensão da diástase abdominal tem influência sobre a dor lombar durante a gestação? *Rev. dor* vol.17 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2016.
7. MELZER K, SCHUTZ Y, BOULVAIN M, KAYSER B. Physical activity and pregnancy: cardiovascular adaptations, recommendations, and pregnancy outcomes. *Sports Med.* 2010; 40(6):493-507.

§Autor correspondente: Maria Aparecida Vidal Santos – e-mail: cidavidal83@gmail.com

## Original

### Relações entre Coloração, Densidade da Urina, Dano Muscular e Rabdomiólise

Guilherme Henrique Mattos Dantas<sup>1,3</sup>; Rodolfo de Alkmim Moreira Nunes<sup>1,3</sup>; Eduardo Borba Neves<sup>4</sup>; Gustavo Casimiro Lopes<sup>2,3</sup>; Rodrigo Gomes de Souza Vale<sup>1,3,5</sup>.

<sup>1</sup>Laboratório do Exercício e do Esporte(LABEES), Instituto de Educação Física e Desportos, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>2</sup>Laboratório de Fisiopatologia do Exercício (LAFE), Instituto de Educação Física e Desportos, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte(PPGCEE),Universidade do

Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>4</sup>Comissão de Desportos do Exército (CDE), Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>5</sup>Laboratório de Fisiologia do Exercício (LAFIEX), Universidade Estácio de Sá, Cabo Frio, RJ, Brasil.

**Introdução:** A rabdomiólise é uma síndrome caracterizada pela lesão das células musculares esqueléticas e necrose muscular, seguida pela liberação de toxinas na circulação que são produzidas por miócitos como a mioglobina. Com esse conteúdo na circulação sanguínea, os órgãos são atingidos e eliminam esses componentes tóxicos, principalmente, através da urina<sup>1,2</sup>. A coloração da urina pode apresentar grande magnitude de variação, desde incolor até preto. Entretanto, somente a alteração na coloração da urina não indica funcionamento anormal do organismo e rabdomiólise<sup>3</sup>. Segundo os dados do Centro de Vigilância Sanitária das Forças Armadas dos Estados Unidos, entre os membros do serviço de componente ativo em 2019, ocorreram 512 casos de rabdomiólise por esforço<sup>4</sup>. Dessa forma, há uma preocupação com a rotina operacional militar, pois os militares necessitam manter um elevado nível de condicionamento físico para participação nos cursos operacionais especiais, que podem incluir, entre outras aptidões e funções, o patrulhamento em áreas urbanas com a condução de um cão policial em meio as adversidades de clima e área por um longo período, de forma extenuante<sup>5</sup>. Nesse sentido, a prevenção se apresenta como uma ação estratégica importante para evitar casos de rabdomiólise durante um curso operacional militar, pois esta síndrome possui relação com a prática de atividade física em alta intensidade.

**Objetivo:** O presente estudo teve por objetivo analisar as variáveis que podem gerar indícios de acometimento por rabdomiólise como temperatura ambiente, temperatura global, percepção subjetiva de esforço (PSE), cor (mioglobinúria) e densidade da urina, sintomas clínicos e físicos em um curso operacional policial militar.

**Métodos:** Participaram do estudo, cinquenta militares (49 do sexo masculino e 01 do sexo feminino) foram aprovados para iniciar o 23º Curso de Condutores de Cães para Emprego Policial II/2019 do Batalhão de Ações com Cães da Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro. Foram coletadas 311 amostras de urina e 311 valores de percepção de esforço, ao longo dos 38 dias de duração do curso. As coletas de urina tiveram o nível de sedimentação analisadas logo após a coleta realizada, por meio de um Refratômetro manual (modelo RHC-200/ATC, Megabrix, China) para verificar a densidade. Já para a medição de cor da urina foi utilizado um Espectrofotômetro para ELISA e com utilização do software Skanlt. A medida é aferida por absorvância, com comprimento de onda de 350 nm a 500nm (nanômetro) em passos de 1nm sem troca de filtro. Um objeto ou substância absorve toda a luz incidente, exceto a do intervalo de comprimento de onda observado pela visão (350nm – 750nm). A

temperatura ambiente e temperatura do globo úmido (WBGT), foi a aferida em todos os dias de coleta na parte da manhã através de um Termômetro de Globo Bulbo Seco Úmido (modelo TGM-200, Homis, Brasil). A análise estatística foi realizada com o Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 25, e apresentada como média, desvio padrão e valores mínimos e máximos. Foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk para a verificação da normalidade dos dados. O coeficiente de variação (CV) foi calculado para analisar a dispersão da percepção subjetiva de esforço (PSE) (CR-10) de Borg<sup>6</sup>. O teste de Friedman, seguido do post hoc de Dunn, foi aplicado para as comparações intragrupos referentes a PSE. O teste de correlação de Spearman foi utilizado para analisar as associações entre as variáveis de investigação. O estudo admitiu o nível de  $p < 0,05$  para a significância estatística. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Pesquisa CAAE Nº 95856318.0.0000.5259, com o parecer Nº 2.940.992 e os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido conforme a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

**Resultados:** Durante as coletas, a temperatura ambiente apresentou média de 24,75°C e a temperatura do globo úmido mostrou valor entre 10 e 18,3°C. Os níveis de percepção subjetiva de esforço (PSE) (CR-10) de Borg aumentaram da Coleta 1 para Coleta 8 ( $p < 0,05$ ). Houve correlação positiva entre a densidade e absorbância da urina ( $rho=0,69$ ;  $p < 0,001$ ).

**Discussão:** No presente estudo, a temperatura ambiente e de globo úmido não influenciaram os resultados obtidos. Observou-se que nem toda urina escura ou com coloração alterada apresentou densidade alta, assim como nem toda urina de cor clara apresentou valor de sedimentação baixo. A mioglobulinúria ocorre apenas no contexto de rabdomiólise (7). Estes achados ratificam que a coloração da urina através da refratometria pode ser um marcador de atenção para o dano muscular e rabdomiólise. O consumo de água hidrata, e pode alterar a cor da urina, entretanto, de acordo com os resultados do presente estudo, não interrompem os danos fisiopatológicos causados pela falta ou baixa ingestão dela. Durante o curso, os militares foram hidratados com água por via oral em abundância, em consequência disso, uma amostra de urina com cor clara deveria apresentar valores numéricos baixos de densidade e coloração através da refratometria, porém isso não aconteceu com várias amostras coletadas.

**Conclusão:** O estudo encontrou uma associação entre a densidade e a cor da urina por absorbância, porém não houve indícios que pudessem sugerir acometimento de rabdomiólise nos participantes do curso operacional. As temperaturas ambiente e global não causaram nenhuma interferência nos resultados encontrados. A PSE permaneceu em nível forte, evidenciando o elevado esforço físico e psicológico que são exigidos dos militares em um curso operacional. A análise da cor por

refratometria e propriedades da urina se apresentou como um método com potencial eficiência para a detecção de mioglobulinúria, sobrecarga do sistema excretor e surgimento e desenvolvimento da rabdomiólise.

**Palavras-chave:** cor da urina, densidade da urina, espectrofotometria, dano muscular, rabdomiólise, curso operacional militar.

#### Referências:

1. Rawson ES, Clarkson PM, Tarnopolsky MA. Perspectives on Exertional Rhabdomyolysis. *Sports medicine*. 2017. 47(1):33-49.
2. Rosa NG, Silva G, Teixeira A, Rodrigues F, Araújo JA. Rabdomiólise – artigo de revisão. *Acta Médica Portuguesa*. 2005. 18:271-82.
3. Bastos MG. Biomarcadores na Nefrologia. Sociedade Brasileira de Nefrologia. São Paulo, 2016. E-book.
4. Armed Forces Health Surveillance Bureau. Update: Exertional Rhabdomyolysis, Active Component, U.S. Armed Forces, 2015–2019. *Medical surveillance monthly report*. 2020. 27(4):10-14.
5. Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro (PMERJ). Nota De Instrução nº 003/11 – Regula o acionamento e o emprego do Batalhão de Ações com Cães (BAC). *Boletim da Polícia Militar*. 2011. (17): 50-60.
6. Borg, G. Escalas de Borg para Dor e Esforço Percebido. São Paulo: Manole, 2000.
7. Knochel JP. Rhabdomyolysis and myoglobinuria. *Annual review of medicine*. 1982. 33:435-43.

§Autor correspondente: Guilherme Henrique Mattos Dantas – e-mail: guiidantas@yahoo.com.br.

#### Relato de Caso

#### Rabdomiólise com comprometimento renal após ingestão de altas doses de proteína do soro do leite em indivíduo adulto jovem: Relato de caso

Guilherme Henrique Mattos Dantas<sup>1,2</sup>; Rodolfo de Alkmim Moreira Nunes<sup>1,2</sup>; Gustavo Casimiro Lopes<sup>2,3</sup>; Rodrigo Gomes de Souza Vale<sup>1,2,4</sup>.

<sup>1</sup> Laboratório do Exercício e do Esporte (LABEES), Instituto de Educação Física e Desportos, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte (PPGC EE), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>3</sup> Laboratório de Fisiopatologia do Exercício (LAFE), Instituto de Educação Física e Desportos, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>4</sup> Laboratório de Fisiologia do Exercício (LAFIEX), Universidade Estácio de Sá, Cabo Frio, RJ, Brasil.

**Introdução:** Rabdomiólise é uma condição patológica na qual ocorre necrose do músculo esquelético, resultando em vazamento de conteúdo muscular intracelular, como mioglobina e creatinina quinase, para a circulação. As causas comuns incluem lesões por esmagamento, lesões por calor, toxinas e esforço excessivo<sup>1,2</sup>. Caracterizada por ser uma lesão potencialmente devastadora, sua evolução pode ser complicada por hipovolemia, síndrome compartimental, insuficiência renal aguda, arritmias, parada cardíaca, coagulação intravascular disseminada, disfunção hepática e/ou acidose<sup>3</sup>. Quarenta e seis por cento dos usuários de suplementos consideram que esses produtos sejam seguros e eficazes. Todavia, a maioria dos pacientes provavelmente não compreendem o potencial para eventos adversos ou interações entre medicamentos e suplementos<sup>4</sup>. Mesmo suplementos considerados "seguros", como vitaminas, minerais, proteínas pós e creatina podem ser tóxicos para o fígado e rins se tomados em grandes doses por longos períodos<sup>5</sup>.

**Objetivo:** Descrever o caso de um indivíduo jovem e saudável que desenvolveu rabdomiólise após corrida de 5 quilômetros em uma competição, associado a ingestão de altas doses de proteína do soro do leite em suplemento.

**Relato do Caso:** O estudo descreve o caso de um homem fisicamente ativo e saudável com 28 anos que foi atendido no pronto-socorro de um hospital do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Durante a anamnese, o paciente relatou mialgia intensa (fortes dores musculares), associada à redução da diurese e coloração da urina escura. Referiu praticar atividade física regularmente e ter corrido 5 quilômetros em uma competição. Negou comorbidades e a utilização de medicamentos, entretanto informou uso de Whey proteína de forma regular em altas doses com a frequência de quatro vezes ao dia, sem adequação com a carga proteica alimentar habitual.

**Resultados:** Os exames coletados na emergência apresentaram valores de Hemograma completo: Normal; Hematócrito Ht ou Htc (%): 45% (0,42 - 0,52); creatina quinase CK (U/L): 8.000 (22,0 - 334,0); Mioglobina (ng/mL): 450 (0 - 85); Creatinina (mg/dL): 2,1 (0,7 - 1,3); Potássio (K+) (mmol/L): 6,6 (3,5 - 5); Gasometria arterial PH: 7,21 (7,35 - 7,45); Pressão Parcial de Gás Carbônico - pCO<sub>2</sub> (mmHg): 25 (35 - 45); Pressão Parcial de Oxigênio - pO<sub>2</sub> (mmHg): 119 (80 - 100); Bicarbonato - HCO<sub>3</sub> (mEq/L): 16 (22 - 26); Base Excess - BE (mEq/L): - 6,0 (- 3,0 a + 3,0); Saturação de Oxigênio - SaO<sub>2</sub>: 99% (> 95). O paciente foi encaminhado para o centro de terapia intensiva (CTI) objetivando a estabilização do quadro. De imediato, foi realizado gluconato de cálcio intravenosa, para estabilização de membrana cardíaca, sondagem vesical para controle da diurese e hemodiálise em razão de falência renal aguda. Avaliação diária do paciente evoluiu de acordo com os resultados dos exames a seguir: Primeiro dia: Iniciado hemodiálise e controle de potássio ePH na gasometria. Redução da creatina quinase para 5.000 U/L e creatinina para 1,8 mg/dL. Foi Realizado

ultrassonografia de vias urinárias, apresentando relação córtico-medular preservada sem sinais de doença renal crônica. Segundo dia: Paciente mantido em hemodiálise diária. Redução da creatina quinase para 3.800 U/L e creatinina para 1,5 mg/dL. Iniciado diurese pelo paciente com aproximadamente 400ml de urina. Terceiro dia: Redução da creatina quinase para 1.500 U/L e creatinina para 1,3 mg/dL. O paciente evoluiu na diurese com volume de aproximadamente 1.500 ml em 24 horas. A nefrologia interrompeu a hemodiálise, mantendo o paciente em observação por 24h. Quarto dia: Redução da creatina quinase para 2.500U/L e creatinina para 1,1 mg/dL, com gasometria arterial mantendo normalidade. Paciente recebe alta do CTI sob hipótese diagnóstica de excesso e sobrecarga proteica associado a prática de atividade física. Foi solicitado ao paciente a interrupção do suplemento Whey Protein e dieta com redução de proteína.

**Discussão:** O caso relatado no presente estudo descreve, em princípio, um quadro clínico clássico de episódio de rabdomiólise após a prática de atividade física associada a ingestão de suplemento alimentar em altas dosagens. Porém se diferencia do que é normalmente relatado por estudos que fazem a mesma associação, ou o fazem sem que haja a prática de atividade física, uma vez que normalmente os descritos são através do consumo de suplementos que contém em sua composição substâncias estimulantes como a cafeína, a Higenamina, a Taurina dentre outros<sup>3,6,7</sup>. Vários estudos mostraram redução da taxa de filtração glomerular ou aumento da creatinina após o exercício, alterações que também foram relacionados a índices de lesão muscular<sup>8,9,10</sup>. Foram observadas reduções na taxa de filtração glomerular, por exemplo, diretamente após uma meia-maratona em homens de meia-idade<sup>9</sup>. Evidências que podem justificar o ocorrido em nosso relato, uma vez que somente a alta ingestão de proteína ou a corrida realizada pelo paciente, se analisadas de forma isolada não representam probabilidade alta de episódio de rabdomiólise e comprometimento renal. A ingestão de proteínas é um modulador da função renal e aumenta a taxa de filtração glomerular<sup>11</sup>. Um aumento no catabolismo de aminoácidos induzido por um aumento na ingestão de proteínas aumenta a produção de metabólitos derivados de aminoácidos, como bicarbonato, amônia e ureia, que requerem eliminação do corpo, por ex. através dos rins<sup>12</sup>. Apesar de a ingestão de proteína não alterar de forma direta a função renal, o consumo de aproximadamente 88g de proteína associado a outras substâncias como BCAA e carboidratos, conforme relatado pelo paciente deste estudo, pode ter contribuído para o dano e declínio gradativo da função renal. A desidratação de mais de 10% em altas temperaturas ambiente é um sério risco de insolação com risco de vida, com temperatura corporal elevada, débito cardíaco inadequado levando a perfusão reduzida dos tecidos e, eventualmente, rabdomiólise e falência de órgãos<sup>13</sup>.

A hipótese mais evidente para o descrito neste relato é que mesmo sendo praticante regular de atividade física e não sentindo de forma acentuada os efeitos de uma corrida com distância reduzida, as alterações fisiológicas como a perda de líquido e danos do tecido muscular em associação a alta ingestão de proteína culminaram em rhabdomiólise por sobrecarga renal e posterior dano ao órgão.

**Conclusão:** Embora a anamnese tenha sido realizada de forma rigorosa, não é possível determinar se houve a ingestão de outras substâncias, tais como anti-inflamatórios, bebidas energéticas ou a quantidade e qualidade de hidratação ingerida. Entretanto a sobrecarga do sistema excretor causado pela ingestão de altas quantidades de proteína foram determinantes para o resultado da hospitalização. São escassas pesquisas que associam a combinação de suplementação de proteína e exercícios na função renal, com a exceção de estudos em pacientes com doença renal. Sendo assim, sugere-se um aprofundamento mais acentuado na temática visto o consumo cada vez mais indiscriminado por substâncias aliadas a prática excessiva de atividade física sem orientação objetivando resultados imediatos.

**Palavras-chave:** rhabdomiólise, função renal, proteína do soro do leite.

#### Referências:

1. Long B, Koyfman A, Gottlieb M. An evidence-based narrative review of the emergency department evaluation and management of rhabdomyolysis. *The American journal of emergency medicine*. 2019. 37(3):518-23.
2. Torres PA, Helmstetter JA, Kaye AM, Kaye AD. Rhabdomyolysis: pathogenesis, diagnosis, and treatment. *The Ochsner journal*. 2015. 15(1):58-69.
3. Jeter J, DeZee KJ, Kennedy L. A Case of Paraspinal Muscle Rhabdomyolysis in a 22-Year-Old Male After Ingesting a Supplement Containing Higenamine. *Army Soldiers Military medicine*. 2015.180(7):e847-9.
4. Eisenberg DM, Davis RB, Ettner SL, Appel S, Wilkey S, VanRompay M, Kessler RC: Trends in alternative medicine use in the United States, 1990–1997: Results of a follow-up national survey. *Journal of the American Medical Association*.1998.280(18):1569-75.
4. Ronis MJJ, Pedersen KB, Watt J. Adverse effects of nutraceuticals and dietary supplements. *Annual review of pharmacology and toxicology*. 2018. 58:583-601.
5. Iyer PS, Yelisetti R, Miriyala V, Siddiqui W, Kaji A. A remarkable case of rhabdomyolysis associated with ingestion of energy drink 'neon volt'. *Journal of community hospital internal medicine perspectives*.2016. 6(5):325-28.
6. Carol ML. Hydroxycut Weight Loss Dietary Supplements: A Contributing Factor in the Development of Exertional Rhabdomyolysis in Three U.S. Army Soldiers *Military medicine*. 2013. 178(9):1039–42.
7. Machado M, Zini EN, Valadao SD, Amorim MZ, Barroso TZ, de Oliveira W. Relationship of glomerular filtration rate and serum CK activity after resistance exercise in women. *International urology and nephrology*.2012. 44(2):515-21.
8. Lippi G, Schena F, Salvagno GL, Tarperi C, Montagnana M, Gelati M, et al. Acute variation of estimated glomerular filtration rate following a halfmarathon run. *International journal of sports medicine*.2008. 29(12):948-51.
2. 10. Kilgore JL, Pendlay GW, Reeves JS, Kilgore TG. Serum chemistry and hematological adaptations to 6 weeks of moderate to intense resistance training. *Journal of strength and conditioning research*.2002. 16(4):509-15.
3. 11. Brändle E, Sieberth HG and Hautmann RE, 1996. Effect of chronic dietary protein intake on the renal function in healthy subjects. *European Journal of Clinical Nutrition*, 1996.50(11):734-40.
4. 12. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific opinion on dietary reference values for protein. *The European Food Safety Authority Journal*. 2012. 10(2):2557.
5. 13. Bouchama A, Knochel JP, 2002. Heat stroke. *The New England journal of medicine*.2002. 346(25):1978-88.

§Autor correspondente: Guilherme Henrique Mattos Dantas – email: guiidantas@yahoo.com.br.

#### Revisão

### Efeitos do treinamento resistido na autonomia funcional de mulheres de meia-idade e idosas: uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados

Fábio Batista Miranda<sup>1</sup>; Juliana Brandão Pinto de Castro<sup>2,3</sup>; Andressa Oliveira Barros dos Santos<sup>2,3</sup>; Giulio César Pereira Salustiano Mallen da Silva<sup>2,3</sup>; Andréa Carmen Guimarães<sup>4</sup>; Vicente Pinheiro Lima<sup>2,3</sup>; Rodrigo Gomes de Souza Vale<sup>2,3</sup>; Estélio Henrique Martin Dantas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Biociências, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil;

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte (PPGCEE), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>3</sup>Laboratório do Exercício e do Esporte (LABEES), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil;

<sup>4</sup>Universidade Federal de São João Del-Rei, Minas Gerais, Brasil.

**Introdução:** O treinamento resistido (TR) é uma modalidade de treinamento físico amplamente prescrito para mulheres de meia-idade e idosas, que tendem a sofrer declínios na autonomia funcional (AF)<sup>1,2</sup>. A AF é um dos principais marcadores

relacionados à saúde e ao desempenho das atividades da vida diária (AVD) em adultos e idosos<sup>3</sup>. Essa variável é entendida como a capacidade de realizar AVD sem a ajuda de terceiros e engloba aspectos sensorio-motores, psicossociais e cognitivos<sup>4</sup>. O termo AF é encontrado na literatura com alguns sinônimos, como capacidade funcional<sup>5</sup>, desempenho funcional<sup>6</sup>, habilidade funcional<sup>7</sup>, estado funcional<sup>8</sup>, fatores funcionais<sup>9</sup> e aptidão funcional<sup>10</sup>. Essa variável é avaliada por diferentes instrumentos constituídos por testes ou baterias de testes, que resultam em uma pontuação ou índice, como o protocolo do Grupo de Desenvolvimento Latino-Americano para a Maturidade (GDLAM)<sup>11</sup> e o *Senior Fitness Test*<sup>12</sup>. O aumento das informações sobre o TR pode ajudar a verificar a eficácia dos programas de treinamento para manter ou melhorar os níveis de AF e possibilitar uma prescrição mais eficiente para mulheres de meia-idade e idosas.

**Objetivo:** Descrever os efeitos do TR sobre a AF de mulheres de meia-idade e idosas.

**Métodos:** Foi realizada uma revisão sistemática seguindo as diretrizes dos Principais Itens para relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises (PRISMA)<sup>13</sup>. Esse estudo foi registrado no PROSPERO, sob o número CRD42021245475. As bases de dados Medline (via PubMed), Scopus, LILACS (via BVS) e ScienceDirect foram pesquisadas, em março de 2021. Foram incluídos estudos controlados randomizados (ECR) que analisaram mulheres de meia-idade e idosas submetidas a programas de RT que relataram desfechos de AF. A qualidade metodológica e o risco de viés foram avaliados pela escala Jadad e da ferramenta Cochrane, respectivamente.

**Resultados:** Doze ECR atenderam aos critérios de inclusão<sup>14-25</sup>. A amostra total foi de 554 mulheres com média de idade de 68,87±5,86 anos. O tamanho amostral dos estudos incluídos variou de 24 a 68 participantes. O grupo experimental (GE) teve um total de 300 participantes e o grupo controle (GC) 254 participantes. O tamanho da amostra do GE variou de 12<sup>18</sup> a 45<sup>17</sup> participantes e do GC variou de 10<sup>19</sup> a 64<sup>25</sup> participantes. De acordo com a escala Jadad, cinco estudos (41,7%)<sup>14-15,19,23,25</sup> apresentam boa qualidade metodológica e sete estudos (58,3%)<sup>16-18,20-22,25</sup> foram classificados com baixa qualidade. A ferramenta Cochrane mostrou um estudo (8,3%)<sup>15</sup> com baixo risco de viés, dez estudos (83,3%)<sup>14,16-18,20-25</sup> com risco incerto de viés e um estudo (8,3%)<sup>19</sup> com alto risco de viés.

**Discussão:** Dos 12 estudos incluídos, sete<sup>14-17,21,23,24</sup> avaliaram a AF por meio do protocolo GDLAM. Os outros cinco estudos usaram o protocolo de Rikli e Jones<sup>20</sup>, caminhar 10 metros<sup>18</sup>, levantar da posição ajoelhada<sup>18</sup>, teste de sentar e levantar<sup>18,22</sup>, *Gerontechnology*<sup>19</sup>, *8-foot up-and-go*<sup>22</sup> ou *Timed Up and Go (TUG)*<sup>25</sup>. Todos os estudos encontraram resultados positivos nos GE após a intervenção, que incluiu TR por pelo menos 12 semanas, com no mínimo duas sessões de treinamento semanais. O estudo de Vale et al.<sup>24</sup>

apresentou valores do índice GDLAM de AF significativamente menores do que os outros estudos. Esses valores de pontuação mais baixos representam melhores resultados<sup>11</sup>. Embora a prática de TR tenha se mostrado eficaz na melhora da AF das participantes, os protocolos do estudo apresentam alta heterogeneidade, com sessões de treinamento com duração entre 45 e 150 minutos e diferentes configurações de exercícios. Esses resultados revelam que ainda existe uma falta de padronização nos protocolos de TR para a população analisada. Ademais, outros aspectos, que podem afetar a qualidade metodológica e são considerados fontes de vieses, foram encontrados em alguns estudos, como a inadequação da randomização e a falta de cegamento dos avaliadores e participantes. Esses aspectos podem levar a superestimar ou julgar erroneamente o efeito da intervenção, o que pode causar resultados conflitantes entre os ECR.

**Conclusão:** O TR mostrou-se eficaz para melhorar a AF de mulheres de meia-idade e idosas. Entretanto, as intervenções precisam de maior padronização e os estudos requerem maior qualidade metodológica para o estabelecimento de conclusões mais sólidas.

**Palavras-chave:** exercício físico, estado funcional, desempenho físico funcional, pós-menopausa, idoso.

#### Referências:

1. Marcos-Pardo PJ, González-Gálvez N, Vaquero-Cristóbal R, et al. Functional autonomy evaluation levels in middle-aged and older Spanish women: on behalf of the Healthy-Age Network. *Sustainability*. 2020.12(21):9208.
2. Ribeiro AS, Nunes JP, Schoenfeld BJ. Selection of resistance exercises for older individuals: the forgotten variable. *Sports Medicine*. 2020.50(6):1051-1057.
3. Marcos-Pardo PJ, Orquin-Castrillón FJ, Gea-García GM, et al. Effects of a moderate-to-high intensity resistance circuit training on fat mass, functional capacity, muscular strength, and quality of life in elderly: A randomized controlled trial. *Scientific Reports*. 2019.9(1):7830.
4. Carmona-Torres JM, Rodríguez-Borrego MA, Laredo-Aguilera JA, et al. Disability for basic and instrumental activities of daily living in older individuals. *PLoS One*. 2019.14(7):e0220157.
5. Ramírez-Campillo R, Castillo A, de la Fuente CI, et al. High-speed resistance training is more effective than low-speed resistance training to increase functional capacity and muscle performance in older women. *Experimental Gerontology*. 2014.58:51-57.
6. Orsatto L, Bezerra, ES, Schoenfeld BJ, Diefenthaler F. Lean, fast and strong: determinants of functional performance in the elderly. *Clinical Biomechanics*. 2020.78:105073.
7. Tornero-Quiñones I, Sáez-Padilla J, Espina Díaz A, et al. Functional ability, frailty and risk of falls in the elderly: relations with autonomy in daily

- living. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020.17(3):1006.
8. Pereira FG, Monteiro N, Vale RGS, et al. Effects of a strength training program on functional status in healthy elderly women. *Revista Española de Geriátria y Gerontología*. 2007.42(6):342-347.
  9. Carrasco-Poyatos M, Rubio-Arias JA, Ballesta-García I, et al. Pilates vs. muscular training in older women. Effects in functional factors and the cognitive interaction: A randomized controlled trial. *Physiology & Behavior*. 2019.201:157-164.
  10. Abrantes R, Monteiro ER, Vale, RGS, et al. The acute effect of two massage techniques on functional capability and balance in recreationally trained older adult women: a cross-over study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2021.28:458-462.
  11. Dantas EHM, Figueira HA, Emygdio RF, et al. Functional autonomy GDLAM protocol classification pattern in elderly women. *Indian Journal of Applied Research*. 2014.4(7):262-266.
  12. Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. *The Gerontologist*. 2013.53(2):255-267.
  13. Page MJ, McKenzie J, Bossuyt P, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021.372:n71.
  14. Borba-Pinheiro CJ, Dantas EH, Vale RG, et al. Resistance training programs on bone related variables and functional independence of postmenopausal women in pharmacological treatment: a randomized controlled trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2016.65:36-44.
  15. Carrasco-Poyatos M, Rubio-Arias JA, Ballesta-García, I, et al. Pilates vs. muscular training in older women. Effects in functional factors and the cognitive interaction: a randomized controlled trial. *Physiology & Behavior*. 2019.201:157-164.
  16. Daniel FNR, Vale RGS, Giani TS, et al. Functional autonomy of elderly women enrolled in a physical activity program. *Acta Scientiarum. Health Sciences*. 2012.34(2):151-156.
  17. Dib MM, Tomeleri CM, Nunes JP, et al. Effects of three resistance exercise orders on muscular function and body composition in older women. *International Journal of Sports Medicine*. 2020.41(14):1024-1031.
  18. Geraldés AAR, Dias Júnior NM, Albuquerque RB, et al. Efeitos de um programa de treinamento resistido com volume e intensidade moderados e velocidade elevadas sobre o desempenho funcional de mulheres idosas. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. 2007.15(3):53-60.
  19. Lauzé M, Martel DD, Aubertin-Leheudre M. Feasibility and effects of a physical activity program using Gerontechnology in assisted living communities for older adults. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2017.18(12):1069-1075.
  20. Mazini Filho ML, Aidar FJ, Matos DGD, et al. Circuit strength training improves muscle strength, functional performance and anthropometric indicators in sedentary elderly women. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2018.58(7-8):1029-1036.
  21. Pereira FG, Monteiro N, Vale RGS, et al. Effects of a strength training program on functional status in healthy elderly women. *Revista Española de Geriátria y Gerontología*. 2007.42(6):342-347.
  22. Ramírez-Campillo R, Castillo A, Fuente CI, et al. High-speed resistance training is more effective than low-speed resistance training to increase functional capacity and muscle performance in older women. *Experimental Gerontology*. 2014.58:51-57.
  23. Silva JGFB, Cader SA, Dopico X, et al. Strength training, level of muscular strength and functional autonomy in a population of elderly women. *Revista Española de Geriátria y Gerontología*. 2009.44(5):256-261.
  24. Vale RGS, Castro JBP, Mattos RS, et al. Analysis of balance, muscle strength, functional autonomy, and quality of life in elderly women submitted to a strength and walking program. *Journal of Exercise Physiology online*. 2018.21(3):13-24.
  25. Vreede PL, Samson MM, van Meeteren NL, et al. Functional-task exercise versus resistance strength exercise to improve daily function in older women: a randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2005.53(1):2-10.

§Autor correspondente: Juliana Brandão Pinto de Castro – e-mail: julianabrandaoflp@hotmail.com

## Revisão

### Exercício físico no tratamento da COVID-19: revisão sistemática

Fabio Dutra Pereira<sup>1,3</sup>; Patrícia Zaidan de Barros<sup>3</sup>; Gabriella de Oliveira Lopes<sup>1</sup>; Ercole da Cruz Rubini<sup>2</sup>; Guilherme Rosa<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Laboratório de Ciências do Exercício, Esporte e Atividade Física – LACEEAF/UNESA; <sup>2</sup>Laboratório de Fisiologia do Exercício – LAFIEX/UNESA; <sup>3</sup>Grupo de pesquisa em Metanálises – METANGRUPO; <sup>4</sup>Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ.

**Introdução:** Considerada uma pandemia<sup>1</sup>, a COVID-19 apresenta-se sintomatologicamente variando com pacientes assintomáticos ou oligossintomáticos que podem evidenciar febre, tosse, coriza, dor de garganta, anosmia, ageusia, náusea, vômito, diarreia, astenia ou hiporexia. Mas também pode cursar com quadros severos onde pacientes evoluem para a síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA)

o que infelizmente já provocou o óbito de 26 a 86% daqueles assim acometidos<sup>2,3</sup>. No Brasil até 9 de novembro de 2021 o Ministério da Saúde registrava 21.886.077 casos de sua infecção com 609.573 óbitos<sup>4</sup>. Observa-se dentre os fatores de risco que podem potencializar os agravos da doença, e consequentemente seu nível de letalidade, a idade inferior a 5 ou maior que 60 anos, obesidade, hipertensão, diabetes, gestação, asma, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e imunossupressão advinda do tratamento do lúpus ou câncer e doenças cromossômicas que provocam fragilidade imunológica<sup>5</sup>. A função do sistema imunológico sofre influência do exercício físico<sup>6</sup>, contudo, ainda não há consenso sobre a eficácia de sua prática na reabilitação de indivíduos que receberam diagnóstico positivo para COVID-19.

**Objetivo:** Verificar o efeito da prática do exercício físico na reabilitação em pacientes acometidos pela COVID-19.

**Métodos:** Estudo do tipo revisão sistemática, redigida a partir de *The PRISMA Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses*<sup>7</sup>, com registro PROSPERO nº CRD42021241424 [8]. As bases acessadas foram: Embase, CINAHL, Cochrane, Lilacs, PEDro, PubMed, SciELO e SCOPUS, com busca pelos seguintes descritores: exercício, COVID-19 e seus termos correlatos disponíveis no (DeCS) e (MeSH). Limites: ensaio controlado randomizado (ECR) e seres humanos. Quanto à elegibilidade considerou-se (PICOS)<sup>9</sup>: (P) participantes acometidos por COVID-19; (I) intervenção constituída de exercício físico; (C) comparações realizadas entre grupo experimental e o controle; (O) desfechos apresentados por medidas de tendência central e dispersão, ou equivalente quando em escala de medida categórica, além do nível de significância obtido; (S) estudos de tipologia experimental “ensaio clínico” (EC) ou “ensaio controlado randomizado” (ECR). Utilizou-se a escala PEDro para a avaliação da qualidade metodológica dos ECRs elegíveis, corte ( $\geq 5/10$ ). Para a avaliação do risco de viés dos ECRs empregou-se a ferramenta da Colaboração Cochrane<sup>10</sup>. **Resultados:** Identificou-se 797 estudos, incluiu-se 3 ECR [11-13]. 2 nosocomiais: [11] PEDro=5; (GE=72;59,2 $\pm$ 14,4 anos e GC=69; 60,3 $\pm$ 15,3 anos; ambos os sexos); 10 sessões de exercícios ventilatórios;  $\Delta$  intergrupos para TSO<sub>2</sub> e DFatal, (P<0,05); [12] PEDro=6; (GE=33;36,5 $\pm$ 11,6 anos e GC=34; 33,1 $\pm$ 11,9 anos; ambos os sexos); 10 sessões de exercícios de relaxamento muscular;  $\Delta$  intergrupos para ANS, (P=0,0001). 1 pós alta hospitalar: [13] PEDro=6; (GE=36;69,4 $\pm$ 8,0 anos e GC=36; 68,9 $\pm$ 7,6 anos; ambos os sexos); 12 sessões de exercícios ventilatórios;  $\Delta$  intra e intergrupos para VEF1, CVF, IT, QDV, TC6 e ANS, (P<0,05). Todos 3 ECR têm alto risco de viés. **Discussão:** Observou-se que a prática de exercícios para os músculos inspiratórios e expiratórios foram eficazes na redução da oxigenoterapia, ansiedade e desfecho fatal, além de incrementar a função pulmonar, qualidade de vida e

resistência aeróbica daqueles pacientes. Exercícios de relaxamento muscular foram eficazes na redução da ansiedade dos pacientes a eles submetidos. Ressalta-se que há evidências, ainda que pouco robustas, que o exercício cardiorrespiratório aeróbico e os neuromusculares sejam eficazes como tratamento de pacientes acometidos por COVID-19 de ambos os sexos e faixa etária compreendida entre 39 e 69 anos no pós-alta nosocomial. Diante da importância da temática, apesar da limitação da inclusão de apenas 3 ECRs com elevado risco de viés, a presente revisão se destaca, dentre outros fatores, pela ampla estratégia de busca e pela robustez no critério de seleção.

**Conclusão:** É possível recomendar para a prática clínica baseada em evidências, a prescrição dos exercícios neuromusculares ventilatórios e segmentares, assim como o aeróbico, na reabilitação de pacientes acometidos por COVID-19.

**Palavras-chave:** terapia por exercício, infecções por Coronavírus, ensaio clínico.

#### Referências:

1. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports> Acessado: 01 de outubro de 2020.
2. Grasselli G, Zangrillo A, Zanella A, et al. Baseline characteristics and outcomes of 1591 patients infected with SARS-CoV-2 admitted to ICU of the Lombardy Region, Italy. *JAMA*. 2020;323(16):1574-81. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.5394>
3. Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, et al. Presenting characteristics, comorbidities, and outcomes among 5700 patients hospitalized with COVID-19 in the New York City Area. *JAMA*. 2020. 323(20):2052-59. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.6775>.
4. [https://qsprod.saude.gov.br/extensions/covid-19\\_html/covid-19\\_html.html](https://qsprod.saude.gov.br/extensions/covid-19_html/covid-19_html.html) Acessado: 09 de novembro de 2021.
5. BRASIL. Organização Pan-Americana de Saúde. Folha informativa COVID-19: Escritório da OPAS e da OMS no Brasil. Atualizado em 25 de agosto 2020. Disponível em: [https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=6101:covid19&Itemid=875#risco](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6101:covid19&Itemid=875#risco).
6. Lawrence GM, Friedlander Y, Calderon-Margalit R, et al. Association of social environment, socioeconomic position and social mobility with immune response in Young adults: the Jerusalem Perinatal Family Follow-Up Study. *BMJ Open*. 2017. 21;7(12):e016949. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016949>
7. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *Journal of clinical epidemiology*. 2009;62(10):1-

34. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2009.06.006>
8. <https://www.crd.york.ac.uk/prospero>.
9. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med.* 2009. 6(7): e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
10. De Carvalho APV, Silva V, Grande AJ. Avaliação do risco de viés de ensaios clínicos randomizados pela ferramenta da colaboração Cochrane. *Revista Diagnóstico e Tratamento.* 2013. 18(1):38-44.
11. Lyadov KV, Koneva ES, Polushkin VG, et al. Randomized controlled study on pulmonary rehabilitation in COVID-19 patients with pneumonia. *Pulmonologiya.* 2020. 30(5): 569-576. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2020-30-5-569-576>
12. Özlü İ, Öztürk Z, Özlü ZK, et al. The effects of progressive muscle relaxation exercise on the anxiety and sleep quality of patients with COVID-19: a randomized controlled study. *Perspectives in Psychiatric Care.* 2021. 1-7. <https://doi.org/10.1111/ppc.12750>
13. Liu K, Zhang W, Yang Y, et al. Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: a randomized controlled study. *Complementary therapies in clinical practice.* 2020. (39): 101166. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2020.10.1166>

§Autor correspondente: Guilherme Rosa – e-mail: [guilhermosa@ufrrj.br](mailto:guilhermosa@ufrrj.br)

## REVISÃO

### Efeito do exercício físico nas alterações metabólicas e lipodistrofia em dos indivíduos adultos portadores do HIV/AIDS: um estudo de revisão de literatura

Daniela Marques Dias Santos<sup>1</sup>; Silvan Silva Araujo<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão-SE, Brasil.

**Introdução:** No mundo, estima-se que 0,8% dos adultos, com idades entre 15 e 49 anos, aproximadamente de 35 milhões, vivem com HIV/Aids<sup>1</sup>. A partir da década de 90, com a introdução da *Highly Active Antiretroviral Therapy* (HAART) – terapia antirretroviral fortemente ativa ocorreu aumento na sobrevivência e melhora na qualidade de vida, além de proporcionar restauração parcial do sistema imune. Contudo, ao longo dos anos do uso da HAART, começaram a aparecer os efeitos adversos, estes incluem alterações no metabolismo dos lipídios levando a hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia e outras alterações metabólicas como resistência insulínica, hiperglicemia e

redistribuição da gordura corporal que são fatores de risco para doença cardiovascular<sup>2</sup>. O conjunto destas alterações é conhecido como síndrome lipodistrófica do HIV (SLHIV)<sup>3</sup>.

**Objetivo:** Observar o efeito do exercício físico nas alterações metabólicas e lipodistrofia em indivíduos adultos portadores do HIV/AIDS.

**Método:** Revisão de literatura a partir da busca de estudos realizados anteriores, em bases de dados da PubMed. Foram selecionados artigos publicados nos últimos 05 anos, ou seja, a partir de 2016 até 2021. Os descritores utilizados foram: “HIV/AIDS”, “lipodistrofia” e “exercício físico”. A seleção do estudo foi realizada por um pesquisador cego após a triagem de títulos, resumos e artigos de texto completo. O risco de viés foi avaliado utilizando-se a escala de Jadad. A primeira busca encontrou 110 artigos que após triagem 13 artigos foram selecionados para amostra conforme publicação a partir de 2016. Das pesquisas eletrônicas, 13 estudos foram selecionados por título, 13 resumos foram lidos e 4 foram excluídos, deixando 09 estudos, que foram lidos na íntegra. Após o exame completo do texto, apenas três estudos foram incluídos nas análises qualitativas. As limitações foram: heterogeneidade na prescrição de treinamento, diagnóstico de Lipodistrofia e publicação a partir de 2016.

**Resultados:** No primeiro estudo foram avaliados 63 pacientes com idade média de 43,1±6,4 anos, destes 34 (54%) apresentaram Lipodistrofia, e neste grupo apresentou uma diferença significativa na massa muscular, gordura corporal, pico VO<sub>2</sub> e equivalente metabólico. No segundo, foram avaliados 245 pacientes: 143 (62,4%) eram homens, 74 (36,1%) apresentaram lipoatrofia, 10 (4,9%) com acúmulo de gordura, 93 (45%) com formas mistas e observou-se melhora antropométrica na relação cintura/quadril, circunferência da cintura e medidas de espessura dérmica direita e esquerda. No terceiro estudo cinquenta e oito indivíduos infectados pelo HIV foram randomizados em um grupo de treinamento (T) ou em um grupo controle (C), dezesseis semanas de treinamento combinado foram eficazes para reduzir a gordura corporal em diferentes segmentos corporais, sem alterar os níveis de lipídio plasmático.

**Discussão:** Há fortes evidências de que o treinamento combinado melhora o VO<sub>2</sub>max em pessoas que vivem com o HIV/AIDS. E todos os estudos incluídos na presente revisão demonstraram uma melhora neste parâmetro utilizando intervenções com exercício aeróbico, exercício de resistência e sua combinação, e particularmente em intensidades mais elevadas, estão mostrando resultados promissores de saúde das pessoas que vivem com o HIV/AIDS, principalmente na Lipodistrofia e perfil metabólico. Em revisão sistemática de estudos brasileiros sobre lipodistrofia, a média ponderada da prevalência de Lipodistrofia em pessoas vivendo com HIV foi de 53,5% e atividade física foi considerado um fator de proteção independente contra o início da

lipodistrofia associada ao HIV. Vários mecanismos possíveis para o declínio da capacidade aeróbia e limitação da atividade em pessoas com HIV têm sido relatados. Comorbidades que podem estar associadas ao uso de HAART, como insuficiência cardíaca congestiva, doença da artéria coronária, doença vascular periférica e acidente vascular cerebral pode levar a uma perda da função física<sup>12</sup>. Como resultado de comorbidades associadas e fenômenos relacionados (como perda de massa muscular magra e dor), os indivíduos muitas vezes reduzem suas atividades físicas, o que pode diminuir ainda mais a tolerância ao exercício e a qualidade de vida<sup>13</sup>. As limitações apresentadas por esta revisão foram: heterogeneidade na prescrição de treinamento, diagnóstico de Lipodistrofia e as poucas publicações a partir de 2016.

**Conclusão:** Em uma visão geral dos achados, a atividade física e o exercício são seguros e eficazes na melhoria da composição corporal e do perfil metabólico, atenuando os efeitos colaterais e, portanto, melhorando qualidade de vida dos portadores de HIV/AIDS.

**Palavras-chaves:** AIDS; HIV; atividade física; lipodistrofia

#### REFERÊNCIAS:

1. WHO. World Health Organization. HIV/Aids. Key Facts [acesso em 2015 16 jun]. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs360/en/>
2. Jericó C. Metabolic Syndrome Among HIV-Infected Patients: prevalence, characteristics, and related factors. *Diabetes Care* 2005;28.
3. Valente AMM. Alterações Metabólicas da Síndrome Lipodistrófica do HIV. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia* 2005; 49:6. 4. Kotler DP. HIV and antiretroviral therapy: lip
4. Guariglia DA, Pedro RE, Deminice R, Rosa FT, Peres SB, Franzói De Moraes SM. Efeito de treinamento combinado sobre composição corporal e variáveis metabólicas em pessoas vivendo com HIV: Um ensaio clínico randomizado. *Citocinas*. 2018 Nov; 111:505-510. doi: 10.1016/j.cyto.2018.05.028. Epub 2018 Jun 11. 29903591.
5. Gomes Neto M, Conceição CS, Ogalha C, Brites C. Capacidade aeróbica e qualidade de vida relacionada à saúde em adultos pacientes infectados pelo HIV com e sem lipodistrofia. *Braz J Infect Dis*. 2016 Jan-Feb;20(1):76-80. doi: 10.1016/j.bjid.2015.11.001. Epub 2015 Dez 18. 26707972.
6. Ozemek C, Erlandson KM, Jankowski CM. Atividade física e exercícios para melhorar a saúde cardiovascular de adultos que vivem com HIV. *Prog Cardiovasc Dis*. 2020 Mar-Apr;63(2):178-183. doi: 10.1016/j.pcad.2020.01.005. Epub 2020 Jan 31. 32014512.
7. Jagers JR, Hand GA. Health Benefits of Exercise for People Living With HIV: A Review of the Literature. *Am J Lifestyle Med*. 2014 Jun 16;10(3):184-192. doi: 10.1177/1559827614538750. PMID: 30202273; PMCID: PMC6124952.
8. Pedro RE, Guariglia DA, Peres SB, Moraes SM. Effects of physical training for people with HIV-associated lipodystrophy syndrome: a systematic review. *J Sports Med Phys Fitness*. 2017 May;57(5):685-694. doi: 10.23736/S0022-4707.16.06234-4. Epub 2016 Oct 20. PMID: 27763579.
9. Vancampfort D, Mugisha J, Richards J, De Hert M, Probst M, Stubbs B. Physical activity correlates in people living with HIV/AIDS: a systematic review of 45 studies. *Disabil Rehabil*. 2018 Jul;40(14):1618-1629. doi: 10.1080/09638288.2017.1306587. Epub 2017 Mar 22. PMID: 28325087.
10. Guaraldi G, Orlando G, Squillace N, De Santis G, Pedone A, Spaggiari A, De Fazio D, Vandelli M, De Paola M, Bertucelli C, Aldrovandi C, Nardini G, Beghetto B, Borghi V, Bertolotti M, Bagni B, Grazia Amorico M, Roverato A, Esposito R. Multidisciplinary approach to the treatment of metabolic and morphologic alterations of HIV-related lipodystrophy. *HIV Clin Trials*. 2006 May-Jun;7(3):97-106. doi: 10.1310/EYWJ-8B5K-X7VQ-9CPE. PMID: 16880166.
11. Gomes Neto M, Conceição CS, Ogalha C, Brites C. Aerobic capacity and health-related quality of life in adults HIV-infected patients with and without lipodystrophy. *Braz J Infect Dis*. 2016 Jan-Feb;20(1):76-80. doi: 10.1016/j.bjid.2015.11.001. Epub 2015 Dec 18. PMID: 26707972.
12. Oursler KK, Goulet JL, Crystal S, et al. Association of age and comorbidity with physical function in HIV-infected and uninfected patients: results from the Veterans Aging Cohort Study. *AIDS Patient Care STDS*. 2011; 25:13-20.
13. Somarriba G, Neri D, Schaefer N, Miller TL. The effect of aging, nutrition, and exercise during HIV infection. *HIV AIDS (Auckl)*. 2010; 2:191-201.

§Autor correspondente: Daniela Marques Dias Santos – e-mail: [daniela.santos@academico.ufs.br](mailto:daniela.santos@academico.ufs.br)

## Trabalhos Completos

### Original

#### Motivação de mulheres à prática de treinamento funcional no período inicial da reabertura das academias durante a CoViD-19

Liliane Aparecida da Cruz Moreira<sup>1</sup>, Rejeane Pereira Abrahão Batista<sup>1</sup>, Vicente Pinheiro Lima<sup>1,2,3,4,5</sup>

<sup>1</sup>Curso de Bacharelado em Educação Física, Universidade Castelo Branco; <sup>2</sup>Grupo de Pesquisa em Biodinâmica do Desempenho, Exercício e Saúde (BIODESA); <sup>3</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>4</sup>Laboratório do Exercício e do Esporte (LABEES), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>5</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte (PPGCEE), Universidade do Estado.

**Resumo: Objetivo:** O presente estudo tem como objetivo verificar quais são os fatores motivacionais de mulheres para a prática de treinamento funcional no período da reabertura das academias durante a COVID-19. **Método:** A pesquisa teve como 13 mulheres participantes de treinamento funcional (TF), com 32,38±3,89 anos de idade, treinando em um centro de treinamento no bairro de Santa Cruz, na zona oeste do município do Rio de Janeiro, durante a pandemia do COVID-19 no ano de 2020. A coleta dos dados ocorreu pela aplicação do questionário "Inventário de Motivação a Prática Regular de Atividades Físicas (IMPRAF-54)". **Resultados:** os resultados na dimensão de motivação, com: **Ce** (Controle de estresse) com escore bruto de 26,46 e percentil de 50, considerado; **Sa** (Saúde) com escore bruto de 33,69 e percentil 55; **So** (Sociabilidade) com escore bruto de 15,31 e percentil 10; **Co** (Competitividade) com escore bruto de 11 e percentil de 45; **Es** (Estética) com escore bruto de 31,54 e percentil de 55; **Pr** (Prazer) com escore bruto 36,31 e percentil 70 sendo o que mais motiva. O teste de confiabilidade de Alfa de Cronbach<sup>12</sup> obteve valor 0,945, determinando que as respostas são confiáveis. **Conclusão:** Com os resultados obtidos pode-se concluir que as mulheres da academia onde foi realizada a pesquisa possuem como maior motivação o prazer em estar praticando treinamento funcional e como fator que não influencia as suas motivações a sociabilidade.

**Introdução:** Diante ao isolamento social, grande parte da população teve sua rotina diária modificada, interferindo diretamente em seu desempenho físico ativo, porém o incentivo quanto a manutenção na prática de atividade é uma das medidas preventivas para à saúde a fim de conservar a vigor físico, fortalecendo o sistema imunológico e intervindo contra disseminação do vírus<sup>1</sup>. Visto que, o novo vírus (COVID-19), patógeno identificado e denominado atualmente de coronavírus-2 associado a Síndrome Respiratória Aguda Grave - SARS-CoV-2,

o que denominou como a Doença por Corona vírus 19 (COVID-19)<sup>2</sup>, afetou mundialmente todas as atividades existentes no mundo, que no Brasil, o cenário epidemiológico foi declarado em 3 de fevereiro de 2020 como Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN)<sup>3,4</sup>. Uma rotina fisicamente ativa foi vista como medida preventiva de enfrentamento ao COVID-19, uma ação positiva para manutenção do bom funcionamento do trato respiratório, sendo enfatizado aos idosos que foram considerados grupo de risco devido ao acúmulo de comorbidades e deficiência do sistema imunológico deixando os mais vulneráveis a doença. Sendo recomendado pela Organização Mundial de Saúde que indivíduos adultos saudáveis e assintomáticos pratiquem, pelo menos, 150 minutos de atividade física por semana e para crianças e adolescentes 300 minutos<sup>5</sup>, e sua prática deve ser interrompida diante da ocorrência de qualquer sintoma da síndrome, como febre, tosse seca e dispneia quando em repouso. De fato, a prática de atividade física é de suma importância não só perante o enfrentamento do novo coronavírus-2, mas como também para favorecer um bom estado geral e por conseguinte o aumento da perspectiva de vida, sendo um dos principais componentes para estilo de vida saudável considerando que o sedentarismo é visto como fator de risco à saúde<sup>6</sup>, deixando o indivíduo propenso às doenças crônico-degenerativa. Com essa expectativa e recomendações da OMS, a população em sua diversificada faixa etária, têm procurado maneiras de se manter fisicamente ativo<sup>7</sup>, buscando alternativas de realizar suas práticas sem equipamentos e dentre as diversas modalidades praticadas no período de isolamento social, tal e qual na reabertura das academias e centros de treinamento, possibilidades foram visadas. O Treinamento Funcional -TF é um método de treinamento onde suas principais características são reproduzir as habilidades biomotora fundamentais do ser humano, capaz de produzir movimentos mais eficientes, sendo vantajoso no atendimento de indivíduos tanto mais quanto menos condicionados, com uso de materiais e equipamentos ou mesmo por meio do peso corporal<sup>7</sup>, com programas dinâmicos de treino, focado em fortalecer a região do core e trabalhando as valências físicas<sup>8</sup>. Esta metodologia vem ganhando espaço diante as atividades físicas que são ministradas em academias, Box de treinamentos, e estúdios com aulas sendo realizadas em grupos visando o contexto de ser interativa onde o público visa melhoria em sua saúde e funcionalidade, através de exercícios de estabilização do core (tronco) os exercícios que independem da utilização de materiais externos, utilizando-se apenas de movimento do cotidiano como agachar, puxar, empurrar, levantar e girar. Atualmente, existem três linhas metodológicas que são utilizadas dentro de um TF, que são: TF para a

especificidade esportiva; TF baseado no Pilates, possuindo como foco o treinamento do CORE e, por último, TF baseado em exercícios integrados para melhoria das capacidades funcionais<sup>9</sup>. Para a adesão ao TF se faz necessário entender a motivação pela teoria da autodeterminação, onde seus pressupostos indicam que a motivação não é algo objetivo, mas condicionada e direcionada por fatores internos e externos, interferindo no comportamento dos indivíduos<sup>10</sup>. Caberá ao professor de Educação Física que for prescrever os treinos saber qual das três linhas de trabalho são a mais adequada para as necessidades, funcionalidades e objetivos de seu aluno. Compete, ainda, a esses profissionais averiguar fatores contribuintes para adesão a tal atividade e sua permanência, pois vai influenciar na tomada de decisão frente ao planejamento dos seus programas. Considerando os aspectos abordados anteriormente, o presente estudo tem como objetivo verificar quais são os fatores motivacionais de mulheres para a prática de treinamento funcional no período da reabertura das academias durante a COVID-19.

**Métodos:** Delineamento: Pesquisa original de campo do tipo descritiva do tipo Survey, considerando que será realizado com a aplicação de um questionário. Amostra: A pesquisa teve como 13 mulheres participantes de treinamento funcional (TF), com  $32,38 \pm 3,89$  anos de idade, tendo  $23,31 \pm 19,45$  meses de treinamento em um centro de treinamento no bairro de Santa Cruz, na zona oeste do município do Rio de Janeiro, durante a pandemia do COVID-19 no ano de 2020. Foram incluídos participantes que estavam há dois meses, no período do retorno das atividades nos pós quarentena da Covid 19. Foram excluídas, os dados fornecidos incompletos ou dentro dos critérios estabelecidos. Procedimento: A coleta dos dados ocorreu pela aplicação do questionário "Inventário de Motivação a Prática Regular de Atividades Físicas (IMPRAF-54)"<sup>11</sup>. Este questionário consiste em 54 perguntas separadas por 9 blocos, entendendo-se que, em 8 blocos ocorrerá de fato a pesquisa, distribuídas em seis componentes, sendo eles: "controle de estresse", "saúde", "sociabilidade" e "prazer" e cinco níveis de satisfação, que serão examinadas por uma equivalência Likert, de forma intrínseca de cada item citado, sendo elas: (1) Isto me motiva muito pouco; (2) Isto me motiva um pouco; (3) Mais ou menos - não sei - tenho dúvidas; (4) Isto me motiva muito; (5) Isto me motiva muitíssimo. O bloco de número 9, se dará apenas para validação, reproduzindo um item de cada componente citados no questionário<sup>11</sup> no qual consegue se deduzir o grau de atenção das entrevistadas no ato de suas respostas. Estatística: Os dados são apresentados pela média, desvio padrão, frequência e valores percentuais das respostas. Foi aplicado o teste de confiabilidade alfa de Cronbach. A análise e interpretação dos resultados ocorreu pelos escores brutos, com a utilização da folha de análise e interpretação das respostas IMPRAF-54, na análise e interpretação dos

resultados (escores percentílicos), foram utilizadas as Tabelas Normativas IMPRAF-54, que transformam os escores brutos em percentis e contextualizar os resultados de acordo com o grupo correspondente, permitindo verificar em uma escala de 0% a 100%, o quanto este indivíduo está motivado para determinada dimensão. A avaliação e análise de dados deste Inventário aconteceram de acordo com as instruções contidas no Manual Técnico de Aplicação de Barbosa (2006).

**Resultados:** Foram obtidos os seguintes resultados: dimensão de motivação, com: Ce (Controle de estresse) com escore bruto de 26,46 e percentil de 50, considerado; Sa (Saúde) com escore bruto de 33,69 e percentil 55; So (Sociabilidade) com escore bruto de 15,31 e percentil 10; C0 (Competitividade) com escore bruto de 11 e percentil de 45; Es (Estética) com escore bruto de 31,54 e percentil de 55; Pr (Prazer) com escore bruto 36,31 e percentil 70 sendo o que mais motiva. Por ordem decrescente: Prazer 70, estética e Saúde 50, Controle de estresse 50 e, por fim, Competitividade 45. O teste de confiabilidade de Alfa de Cronbach<sup>12</sup> obteve valor 0,945, determinando que as respostas são confiáveis.

**Discussão:** Com base nos resultados obtidos no presente estudo, foi possível averiguar que as mulheres participantes do estudo se mostram mais motivadas a prática de treinamento funcional na dimensão Prazer, Estética e Saúde, Controle de estresse e Competitividade. Outro estudo, semelhante, realizado em Mato Grosso do Sul<sup>13</sup> com 114 participantes de treinamento funcional, onde 90 eram mulheres, com o objetivo de investigar o perfil desses praticantes na modalidade TF, foi possível observar que, teve como principais o Prazer e Saúde, que de certa forma, corrobora os resultados do presente estudo. No entanto, a busca de prazer e saúde por meio da prática de atividade física não é o fator motivacional em todas as pessoas, fato esse observado em uma pesquisa realizada com praticantes de treinamento funcional em uma academia na cidade do Paraná<sup>14</sup>, onde 55% das participantes afirmaram que o objetivo era o emagrecimento enquanto apenas 45% eram pela qualidade de vida, situação que se difere do presente estudo. Interessante observar, os índices da amostra de uma tese com a finalidade de verificar e avaliar fatores e níveis motivacionais associados à prática regular de atividades físicas de praticantes de ginástica em academias de Porto Alegre<sup>15</sup>, que difere da vigente pesquisa, considerando que a dimensão que os motivou à prática foi, em valores nominais, Saúde, seguida, respectivamente pelo Prazer, Estética, Controle, Sociabilidade e Competitividade. A dimensão que demonstrou menor índice motivacional, foi a Sociabilidade, fato este também observado na pesquisa realizada com mulheres, em Goiânia<sup>16</sup>, com o objetivo de obter respostas significativas quanto aos aspectos que motivam as praticantes de musculação. Foram colhidas 127 amostras, das quais 27 sendo o maior número observado foi a dimensão Saúde enquanto 4 foi

relacionado a interação social. Esses resultados podem representar que a procura pela prática da atividade por mulheres não está ligada ao propósito de socializar, fato que não anula a importância de sua realização como fator interveniente no aspecto psicossocial.

**Conclusão:** O presente atingiu o seu objetivo ao verificar quais são os fatores motivacionais para a prática de treinamento funcional no período da reabertura das academias durante a COVID-19. Com os resultados obtidos pode-se concluir que as mulheres da academia onde foi realizada a pesquisa possuem como maior motivação o prazer em estar praticando treinamento funcional e como fator que não influencia as suas motivações a sociabilidade. Sendo a sociabilidade, uma questão importante nas relações interpessoais e qualidade de vida, em tempos de isolamento social, imposto pelos cuidados com saúde no período da COVID-19, esse resultado parece coerente. Cabe ressaltar que, é informação relevante para os dirigentes de centro de treinamento, potencializando medidas de fomento à sociabilidade. Novos estudos devem ser realizados, com n probabilístico, em vários tipos de locais de treinamento, em diferentes modalidades de treinamento em diferentes bairros com homens, mulheres, estratificado por idade e tempo de prática da modalidade de treinamento.

**Palavras chaves:** Motivação, Treinamento Funcional, Atividade Física.

#### Referências:

1. Ferreira MJ, Irigoven MC, Colombo FC, Saraiva JFK, Angelis KD. Vida Fisicamente Ativa como Medida de Enfrentamento ao COVID-19 (2020). *Laboratório de Fisiologia do Exercício*. 2020;114(4):601-602
2. Dias VMCH, Carneiro M, Vidal CFL, Corradi MFDB, Brandão D, Cunha CA, et al. Orientações sobre diagnóstico, tratamento e isolamento de pacientes com COVID-19; *J. Infect Control*. 2020;9(2):2316-5324
3. Ministério da Saúde (BR). Portaria MS/GM n. 188, de 3 de fevereiro de 2020. Declara Emergência em Saúde Pública de importância Nacional (ESPIN) em decorrência da Infecção Humana pelo novo Coronavírus (2019-nCoV) [Internet]. *Diário Oficial da União, Brasília (DF)*, 2020 fev 4 [citado 2020 mar 27]; Seção 1:1.
4. Croda JHR, Garcia LP. Resposta imediata da Vigilância em Saúde à epidemia da Covid-19. 2020;29(1):e202000.
5. Pitanga FJG, Beck CC, Pitanga CPS. Atividade Física e Redução do Comportamento Sedentário durante a Pandemia do Coronavírus (2020). *Arq Bras Cardio*.2020;114(6):1058-1060
6. Júnior AP, MosquerBAS. Comparação da qualidade de vida em mulheres praticantes e não praticantes de exercícios físicos regulares. *Rev. Plêiade*.2011;9(9):7-32
7. Braz JH. Praticar exercícios físicos é fundamental para saúde física e mental durante a Pandemia da COVID-19. *Rv. Bras Saúde*;2020(3)2: 2804-2813
8. D'Elia. Core 360° - Fundamentos do Treinamento Funcional. Manual Técnico: Módulo 1. Florianópolis; 2010.
9. Junior AU, Bertolo M. A Importância Do Treinamento Funcional Para a Qualidade De Vida. *Rev. Científica*;2017(1)1: 3-4
10. Oliveira ÊS. Motivação no Ensino Superior: Estratégias e Desafios. *Rev. Contexto & Educação*;2017(32)101: 212-232
11. Barbosa ML. Propriedades Métricas do Inventário de Motivação à Prática Regular de Atividade Física (IMPRAF-126) [dissertação de mestrado]. Porto Alegre. Programa de Pós-Graduação da Escola de Educação Física Universidade Federal do Rio Grande do Sul;2006
12. Streiner DL. Statistical Developments and applications. *J. personality assessment*; 2003(80) 3:217-222
13. AlencarGP, Marin JL, Lima LE, Teixeira CV. Perfil de praticantes de treinamento funcional de Campo Grande/MS. *RBPFE*;2018(17)2:80-85.
14. Zanettin F, Romani L, Cozer M. Perfil Antropométrico, hábitos alimentares no pré e pós-treino e percepção da imagem corporal de mulheres praticantes de treinamento funcional. *RBNE*;2019(79)13: 274-282.
15. CapozzoliCJ. Motivação à prática regular de atividades físicas: um estudo com praticantes em academias de ginástica de Porto Alegre [dissertação de mestrado]. Porto Alegre. Programa de Pós-Graduação da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul;2010
16. Santana AD, Silva LV, Paiva NC, Silva TR, Silva SL, Brito SV, et al. Aspectos Motivacionais de mulheres praticantes de musculação de Goiânia-GO. *Rev. da FUG*;2017(11)1: 40-42.

§Autor correspondente: Vicente Pinheiro Lima – email: vicentelimabiodesa@gmail.com.

#### Original

### Adolescência e puberdade influenciam os procedimentos pedagógicos dos treinadores de equipes femininas de voleibol?

Guilherme Locks Guimarães <sup>1</sup>; Alexandre de Oliveira Palma <sup>2</sup>; Giannina Wildhagen Espírito Santo <sup>3</sup>; Ludmila Mourão <sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro; <sup>3</sup>Centro Universitário Augusto Mota; <sup>4</sup>Universidade Federal de Juiz de Fora.

**Resumo: Objetivo:** Esse estudo investigou e avaliou a influência da puberdade e da adolescência nos

procedimentos pedagógicos dos treinadores de voleibol de equipes femininas sub 14 e 16 de clubes pertencentes à Federação de Voleibol do Rio de Janeiro, Brasil. **Métodos:** Os sujeitos do estudo foram 10 de uma população de 13 treinadores. Os discursos foram coletados por entrevista semiestruturada. Para analisar os discursos dos treinadores optamos pela análise do conteúdo e construção de temáticas. **Resultados:** Em relação à adolescência, os treinadores que afirmaram levar em consideração este fenômeno no treinamento relataram as seguintes subcategorias, sensibilidade, atenção e motivação. Aqueles que entendem não ter o processo de maturação biológica da puberdade interferência no treinamento apontam ter dificuldade de comunicação com suas atletas e, alegam que as atividades de treinamento são de baixa intensidade. Os que assumiram que este processo interfere declinaram as subcategorias, intensidade do treinamento, prevenção de lesão, faixa etária e exercícios resistidos. **Conclusão:** As categorias relatadas não são conexas à adolescência ou ao processo de maturação biológica. O discurso dos treinadores demonstrou que os procedimentos pedagógicos em relação às suas atletas são referenciados mais pela faixa etária do que pelo seu desenvolvimento biopsicossocial.

**Introdução:** O treinamento esportivo, ainda que executado dentro de preceitos éticos, traz para a saúde da atleta situações de risco<sup>1,2</sup>. O maior número de atletas do esporte organizado está na fase de vida da adolescência. Durante a adolescência ocorre o processo de maturação biológica da puberdade<sup>3</sup>. Deste modo, entendemos que se justifica pesquisar se a adolescência e a puberdade influenciam os procedimentos pedagógicos de treinadores de equipes sub 14 e 16 de voleibol feminino. A literatura especializada em psicologia do desenvolvimento destaca a adolescência como um período sociocultural que se prolonga por vários anos, caracterizado pela transição da infância para a vida adulta<sup>4-6</sup>. Esta transição é constituída por diversas formas de diálogo com os outros e, na interação com as instituições que dão forma a sociedade, a adolescente assimila valores para viver como membro de uma comunidade, por exemplo, família, escola, grupos de pares<sup>5,6</sup> e, acrescentamos a equipe desportiva<sup>2,7-10</sup>. O propósito da prática esportiva na adolescência é desenvolver atletas saudáveis, capazes e resilientes. Para tanto, é imperativo ao treinador aceitar as suas atletas como adolescentes, com o esporte aplicado as suas necessidades<sup>11-13</sup>. Por outro lado, as adolescentes estão cada vez mais se especializando precocemente em um esporte<sup>9,10-13</sup>. O resultado desta especialização é o aumento de problemas de saúde em todos os níveis de esportes praticados por adolescentes<sup>10,11,14</sup>. A adolescência caracteriza-se, também, por profundas modificações biofísicas<sup>10,15</sup>. Nesta fase, concomitante ao processo maturacional biológico da puberdade, ocorre o estirão do crescimento do aparelho locomotor ativo e passivo<sup>2,10-12</sup>, que podem sofrer danos crônicos,

caso a aplicação de cargas inerentes ao processo de treinamento não seja adequada. A literatura registra a ocorrência de fraturas, rupturas de menisco e ligamentos cruzados, lesões epifisárias e por esforços repetitivos em atletas jovens<sup>2,10,11-14,16,17</sup>. Assim sendo, depreendemos que é relevante para ser treinador de voleibol de adolescentes o conhecimento do estágio de maturidade biológica da atleta. Os indicadores mais utilizados para este fim são a idade óssea e o desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários<sup>3,18</sup>. Deste modo, o objetivo deste estudo foi investigar e interpretar se o fenômeno da adolescência e o processo de maturação biológica no período pubertário influenciam os procedimentos pedagógicos dos treinadores de equipes sub 14 e 16 filiadas à Federação de Voleibol do Estado do Rio de Janeiro (FVR), Brasil.

**Método:** Os procedimentos éticos foram observados para a realização da pesquisa e, aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HUPE/UERJ, sob o parecer nº 81928517.1.0000.5259A pesquisa foi conduzida como um modelo de estudo exploratório que se propõe a preencher lacunas no conhecimento, como o problema que se aponta<sup>19</sup>. Os sujeitos de nossa pesquisa foram dez treinadores filiados à FVR de equipes sub 14 e 16, em uma população de treze. Um é do sexo feminino. Todos os entrevistados preencheram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Para manter o anonimato, os treinadores foram identificados por números. A formação para o cargo revela que a maioria é graduada em Educação Física (09) e apenas dois tem pós-graduação *Lato Sensu*. Um deles tem formação fora da área (Administração). A média do tempo de formado entre os graduados em Educação Física aponta para onze anos. A prática profissional no voleibol é de doze anos, em média, revelando ampla experiência no meio esportivo. É interessante ressaltar que um deles, já fez parte de comissão técnica da seleção brasileira. Oito conquistaram títulos estaduais. Os sujeitos quatro, seis, nove e dez, declararam contar com psicólogo em sua comissão técnica. Para levantar dados referentes à vivência dos entrevistados no âmbito do voleibol aplicamos um questionário em dois modelos, um para graduados em Educação Física e outro para aqueles que não possuem esta habilitação. A coleta de dados dos discursos dos treinadores foi realizada através de entrevista semiestruturada<sup>19</sup>. As perguntas para a entrevista foram elaboradas após extensa revisão de literatura, que nos fizeram entender a importância do fenômeno adolescência e do processo de maturação biológica na formação de uma atleta do esporte de rendimento. Para analisar os discursos dos treinadores optamos pela análise do conteúdo<sup>20</sup> segundo os pressupostos de uma concepção crítica e dinâmica da linguagem, aqui entendida como uma construção da sociedade e como expressão da existência humana, que elabora e desenvolve representações no dinamismo que se estabelece entre linguagem, pensamento e ação. Deste modo, decidimos pela construção de temáticas que,

consistem em descobrir os núcleos de sentido que compõem a comunicação e, cuja presença ou frequência de aparição significa uma relação com o objetivo analítico escolhido. O tema é geralmente utilizado como unidade de registro para estudar motivações de opiniões, de atitudes, de valores, de crenças e de tendências<sup>20</sup>. As entrevistas foram realizadas pessoalmente no local de trabalho do entrevistado em hora designada por este. Antes de iniciá-la, foi permitida aos respondentes a leitura das perguntas para esclarecimento dos termos nelas contidos. As entrevistas registradas em gravador de voz foram transcritas e apresentadas aos entrevistados. Estas passaram por um processo de aproximação inicial, para uma maior apropriação do discurso dos informantes, seguida pela organização dentro dos temas que surgiram da reunião das falas.

**Resultados:** Solicitamos aos treinadores que declarassem se o fato de suas atletas serem adolescentes condicionaria os seus procedimentos pedagógicos no processo de treinamento. As respostas mostram que sete treinadores afirmaram levar em consideração na escolha dos seus procedimentos de treinamento o fato de suas atletas serem adolescentes. Como indicador desta tendência apresentamos as seguintes narrativas: [...] "influencia sim. e como... porque, nessa idade, elas são muito influenciáveis pela família, pelos amigos, pelo meio social que elas convivem" (inf. 5). "no aspecto social a gente tá lidando ainda com uma criança que muitas vezes começa a refletir nitidamente o seu cenário de casa, fazendo uma inter-relação entre a vida que ela leva em casa, no colégio e no clube. Isso tudo tem e deve ser observado pra que a formação não fique prejudicada"(inf.1).Entre os três treinadores que advogaram a ideia de que a adolescência de suas atletas não interfere nos seus procedimentos de treinamento só o informante 6 foi taxativo em sua afirmação: "não interfere na elaboração de forma alguma... isso não interfere" (inf. 6). Assinalamos que a questão apontava para uma resposta positiva ou negativa, isso colocou os outros dois treinadores na categoria dos que não se sentem influenciados pelo fato de suas atletas serem adolescentes, mas a fala abaixo demonstra que os seus não foram não que não são: "eu, pra te dizer a verdade, para o treinamento, não colho muito esses dados pra me dar um suporte pro trabalho técnico. Eu coloco todas que são mais ou menos da mesma faixa etária sendo solicitadas da mesma forma. O que eu acho que seja diferente é no trato... que umas são mais maduras, outras são extremamente imaturas" (inf.4). Para avançarmos em nossa pesquisa, perguntamos se o processo pubertário influencia na escolha dos conteúdos aplicados ao treinamento das equipes. Sete treinadores declararam não levar em consideração o estágio do processo pubertário vivenciado por suas atletas. As alegações enunciadas por eles nos dão explicações que vão desde a dificuldade de comunicação, falta de estrutura do ambiente de trabalho à percepção de que as cargas

físicas aplicadas no treinamento estão aquém da capacidade das atletas, citamos como exemplo: "eu, aqui, sei que eu trabalho aquém das necessidades de minhas atletas, por causa das minhas condições de trabalho e de estar num clube pequeno, que não tem infraestrutura, porque a gente não tem condições de fazer os testes, de trabalhar com esse lado científico da puberdade" (inf. 7). Destacamos que a dificuldade de comunicação emergiu do discurso de nossos colaboradores pelo fato de o treinador ser homem e a atleta mulher e adolescente, como se pode verificar: "por que eu sou um técnico homem e se tivesse uma mulher na minha comissão técnica que pudesse realizar esse teste, ia contribuir muito mais com o meu trabalho, com certeza". (inf. 5). Enfatizamos esta resposta em virtude do teste aludido ser autoavaliativo<sup>18</sup>, basta a avaliação da própria atleta. Os três treinadores que consideram a interferência do processo pubertário para escolher suas tarefas de treinamento mencionaram os seguintes motivos: prevenção de lesão, faixa etária, maior/menor intensidade das ações de treinamento, e emprego de exercícios resistidos. Veja nas falas a seguir: "na divisão sub 14, nós temos uma faixa maior de idade... a gente tá trabalhando até com três anos de diferença... uma sub 14, hoje, tem treze anos outras tem onze... algumas meninas vão jogar ainda mais três anos de sub 14, isso faz com que eu tenha alguns cuidados extras dentro da equipe. Sabemos que algumas apresentam um estágio de maturação pra cima e outras para baixo" (inf. 8). "Eu conheço a realidade de muitos clubes no Brasil que até os quinze anos em hipótese alguma criam uma relação do atleta com o trabalho de força na musculação. Lá no clube onde trabalho a gente procura de acordo com o desenvolvimento físico de cada atleta, já iniciar com o trabalho de musculação. Isso muito bem explica que os mais diversos estágios da atleta mereçam um tratamento absolutamente individualizado pra cada caso" (inf. 1).

**Discussão:** Esse estudo investigou baseado no discurso de treinadores sobre a influência da puberdade e da adolescência no treinamento de voleibol de equipes femininas sub 14 e 16 anos de clubes pertencentes à FVR. Em relação à adolescência, a participação em equipes esportivas é considerada um ambiente positivo para o desenvolvimento psicossocial e, que essa participação pode ser valiosa para aprender a lidar com os agentes estressores do cotidiano<sup>1,7,9,10</sup>. A bibliografia referenciada neste estudo destaca que além das atletas, o grupo social que constitui uma equipe esportiva sub 14 e 16 é composto por pais, treinadores e dirigentes, todos adultos. Diversos autores atribuem papéis positivos e/ou negativos a estes atores no desenvolvimento biopsicossocial da atleta adolescente e, conferem, sobretudo, ao treinador os cuidados pedagógicos desta construção<sup>2,9,10,12,13</sup>. Além disso, há o entendimento de que o conhecimento da psicologia de atletas jovens deve ser o primeiro passo para tornar-se um líder qualificado de esportes infanto-juvenis <sup>2,7</sup>.

Enfatizamos este fato, porque os mesmos autores destacam que atletas mencionam o sentimento de dificuldade de lidar com treinadores que não levam em consideração a fase de vida que estão vivenciando. Deste modo, destacamos que o inf. 6 está equivocado ao não considerar a adolescência de suas atletas na escolha de seus procedimentos pedagógicos de treinamento. Por conseguinte, ao se referirem às interações dos ambientes familiares, escolares e sociais na formação de suas atletas e, à maturação psíquica delas, constatamos, com algumas reservas, que os treinadores concordam que os seus comportamentos são influenciados pelo fenômeno da adolescência vivenciado por suas atletas. Em relação à puberdade, declaramos que esse tema se apresentou bastante controverso para os treinadores, como se pode verificar nas falas abaixo, o inf. 6 não fez distinção entre a natureza biofísica do processo pubertário e a sociocultural, característica da adolescência. Já, o inf. 3 confundiu maturação biológica com ciclo menstrual e a prática de atividades físicas. “na verdade, esse fenômeno não interfere na escolha, são todas da mesma idade, mas umas são mais maduras, têm mais experiência de vida” (inf. 6), “Olha... eh... eu não faço um acompanhamento da maturação das minhas atletas... porque raras são as atletas que vêm me questionar ou me solicitar dispensa em função de estarem menstruadas ou não...” (inf. 3) Assim, sete (7) treinadores afirmaram não levar em consideração o estágio de maturidade biológica da atleta para a aplicação dos conteúdos pedagógicos do treinamento. Todavia, baseados na literatura salientamos que a sua observância é relevante para a construção do rendimento saudável da atleta <sup>3,11,15</sup>. Ressaltamos que as atletas púberes, em geral, também, vivenciam o estirão de crescimento do aparelho esquelético ativo e passivo <sup>2,11,12,15</sup>. Este processo reclama cuidados à preparação musculoesquelética, o que não significa, somente, exercícios resistidos. Durante o estirão do crescimento a literatura aqui referenciada indica ser necessário, investir na execução correta das habilidades motoras que compõem o esporte <sup>2,11,17</sup>. Enfatizamos este cuidado porque faz parte dos preceitos para a prevenção de lesões um dos motivos chamados em causa no discurso dos treinadores. Os três (3) treinadores, que afirmaram considerar o estágio de maturidade de suas atletas para a aplicação das tarefas motoras de treinamento, demonstraram que o fazem sem base científica, empregando, sobretudo, como princípio a idade cronológica e/ou a faixa etária. Em geral, os treinadores as utilizam como um espaço de tempo no qual as atletas estariam biofisiologicamente habilitadas para determinadas ações. Destacamos baseados em pesquisas relativas ao esporte que a idade cronológica e/ou a faixa etária não são princípios confiáveis, já que no grupo de idades que compõe as equipes estudadas encontram-se atletas com diversos estágios de maturação biológica <sup>10,12,17</sup>. Salientamos que essa diferença foi relatada como

motivo para a exclusão da prática do esporte por atletas que têm maturação tardia <sup>11,14,18</sup>. Esta exclusão se dá tanto por decisão da atleta que entende não ter a competência esportiva dos seus pares biologicamente mais maduros bem como por decisão do treinador, que por desconhecer o estágio de maturidade da sua atleta a avalia por sua idade cronológica. Advertimos que na questão da puberdade, os resultados apontaram para a dificuldade de comunicação dos treinadores com suas atletas, por serem do sexo masculino. Algumas falas indicaram a necessidade de que o *staff* técnico fosse composto, também, por mulheres para facilitar esta comunicação. Assumimos que o fato de todos os nossos colaboradores pertencerem a FVR pode representar a limitação de nossa pesquisa. Já que o regulamento dos campeonatos e as regras empregadas neste ambiente podem ter influenciado as respostas.

**Conclusão:** Diante das evidências colhidas nos discursos dos treinadores, constatamos que existem lacunas no conhecimento a respeito da adolescência e do processo de maturação biológica humana da puberdade e suas consequências para o treinamento esportivo. Sugerimos que as instituições responsáveis por esta formação profissional, cursos superiores em Educação Física e a Confederação Brasileira de Voleibol (CBV), enfatizem a discussão desses conhecimentos em seus conteúdos pedagógicos. Esperamos que a discussão das questões aqui levantadas possa oferecer subsídios para repensarmos o treinamento de voleibol para atletas sub 14 e 16 femininas, de modo a minorar os impactos adversos que ele pode trazer para o seu desenvolvimento biopsicossocial.

**Palavras-chave:** adolescência e puberdade, procedimentos pedagógicos, equipes de voleibol.

#### Referências:

1. Vealey RS, Chase MA. Best practice for youth sport: science and strategies for positive athlete experiences. Champaign. Il: Human Kinetics, 2015
2. Sabato TM, Walch TJ, Caine DJ. The elite young athlete: strategies to ensure physical and emotional health. Open Access J Sports Med. 2016, 7:99-113.
3. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Growth, Maturation and Physical Activity. Champaign-Illinois: HumanKinetics Books,2004
4. FundodasNaçõesUnidaspara a Infância [UNICEF]. Situação mundial da infância 2011. (Cap. I). New York: UNICEF, 2011.
5. Erikson, EH. Identidade, juventude e crise. Rio de Janeiro: Zahar, 1976
6. Bee H, Boyd D. A criança em desenvolvimento. 12 ed., Porto Alegre: Artmed, 2011
7. Weinberg RS, Gould D. Fundamentos da psicologia do esporte e do exercício. 6ªed.Porto Alegre: Artmed, 2017

8. Bailey R, Cope E, Parnell D. Realising the Benefits of Sports and Physical Activity: The Human Capital Model. *Retos*.2015;28:147-54.
9. Merkel DL. Youth sport: positive and negative impact on young athletes. *J Sports Med*.2013;4: 151-160.
10. DiFiori JP, Benjamin HJ, Brenner J, GregoryA, Jayanthi N, LandryGL, *et. al*. Overuse Injuries and Burnout in Youth Sports: A Position Statement from the American Medical Society for Sports Medicine. *Clin J Sport Med*. [revista eletrônica].2014;24: 3-20.
11. Bergeron MF, Mountjoy M, Armstrong N, Chia M, Côté J, Emery CA, *et. al*. International olympic committee consensus statement on youth athletic development. *British J Sports Med*.2015;49(13):843-51.
12. Malina R, Rogol A, Cummings S, Figueiredo A. Biological maturation of youth athletes assesment and implications. *British J Sports Med*. 2015;49(13):852-9.
13. Holt NL, Neely CK, Slater LG, Camiré M, Côté J, Fraser-Thomas J, *et.al*. A grounded theory of positive youth development through sport based on results from a qualitative meta-study. *IntRev Sport ExercPsycho*. 2017;10(1):1-49.
14. Hal R, Barber FK, Hewett TE, Myer GD. Sport specialization's association with an increased risk of developing anterior knee pain in adolescent female athletes. *J Sport Rehabil*.2015;24(1):31-5.
15. Kunrath CA, Goncalves E, Teoldo I, Barbosa MAM. Maturação somática e aptidão física em jovens jogadores de futebol. *RevAndalMed Deporte*.2017;10(4):187-191
16. Miranda GE, Mas M, Lopez D, Perez C, Micheo W. Epidemiology of Volleyball Related Injuries in the Young Athlete. *Int J Sports Exerc Med*. 2015;1(1).
17. Caine D, Purcell L, MaffulliN. The child and adolescent athlete: a review of three potentially serious injuries. *BMC Sports Sci, MedRehab*. 2014; 6(22).
18. Tanner JM. Growth at adolescence. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1962
19. Alves-MazzottiAJ. O método nas ciências sociais. En: Alves-MazzottiAJ, Gewandsnajder F. O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa.2 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001
20. Bardin L. Análise de conteúdo. 3 ed. Lisboa: Edições 70 LDA, 2011

§Autor correspondente: Guilherme Locks Guimarães – e-mail: guillocks@yahoo.com.br

## Original

### **Análise dos níveis de ansiedade, depressão e qualidade de vida em praticantes de futsal do sexo feminino em tempos de pandemia**

Cinthia Caputo Fernandes<sup>4</sup>; Andressa Oliveira Barros dos Santos <sup>1,2</sup>; Juliana Brandão Pinto de Castro <sup>1,2</sup>; Dirceu Ribeiro Nogueira Gama <sup>1,3,4</sup>; Rodrigo Gomes de Souza Vale <sup>1,2,4</sup>.

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte (PPGCEE), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>2</sup>Laboratório do Exercício e do Esporte (LABEES), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>3</sup>Laboratório de Temas Filosóficos em conhecimento aplicado a Educação Física e Desportos (LAFIL); <sup>4</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), RJ, Brasil.

**Resumo:** O objetivo do estudo foi analisar as associações entre qualidade de vida, os níveis de ansiedade e depressão durante a pandemia em atletas amadoras de futsal feminino. Para coleta de dados foi utilizado o google forms e a amostra foi composta por 52 atletas amadoras de futsal feminino residentes do Rio de Janeiro. Foi aplicado o questionário WHOQOL-Breve para avaliação da qualidade de vida e escala HAD para analisar o nível de ansiedade e depressão. Nos resultados os participantes que apresentaram maior nível de ansiedade mostraram maior nível de depressão. Quando maior o tempo de futsal menor o nível de ansiedade e escala geral. Além disso, as atletas com percepção de maior nível de qualidade de vida tiveram menor nível de ansiedade e depressão. Sendo assim, foi possível concluir a importância dos quadros psicológicos na vida das atletas, em que a ansiedade e depressão podem estar reduzidas com a prática do futsal. Com isso, pode refletir em melhores níveis de percepção sobre a qualidade de vida e sua relação com os valores de ansiedade e depressão na vida das atletas de futsal feminino. Sendo necessário mais estudos sobre o tema.

**Introdução:** O futsal exige capacidades físicas como a resistência, força, velocidade, resistência muscular localizada, agilidade e flexibilidade, fazendo com que o jogador tenha adaptações neuromusculares e metabólicas<sup>1</sup>. Nesse sentido, no futsal ocorre esforços intermitentes de curta duração e de alta intensidade apoiados em grande quantidade de ações realizadas com e sem bola<sup>2</sup>. Existe evidências que exercício físico agudo e crônico ao longo dos anos apresentam benefícios sobre a parte física e cognitiva, que podem aumentar a qualidade de vida do praticante<sup>3,4</sup>. O controle das características antropométricas das atletas de futsal é realizado para elaborar um treinamento físico e técnico mais eficiente, garantindo um melhor desempenho<sup>5</sup>. Entretanto, a prática de forma excessiva do exercício físico está ligada a aspectos prejudiciais à saúde

física e mental do indivíduo e a privação do exercício causa alterações de humor como fadiga, irritabilidade, depressão, ansiedade e sintomas de abstinência<sup>6</sup>. Sendo assim, em dezembro de 2019 a China comunicou a Organização mundial de saúde (OMS) sobre o surto de uma doença parecida com uma pneumonia, transmitida pelo novo coronavírus e chamada de COVID-19. Já no Brasil a doença chegou dia 26 de fevereiro de 2020 no estado de São Paulo<sup>8</sup>. Com isso, diversas medidas de controle e prevenção da doença foram tomadas como o isolamento social e os treinamentos e competições da modalidade foram suspensos<sup>9</sup>. A prática esportiva influencia diretamente a qualidade de vida, com benefícios biológicos<sup>10</sup>. Já nos aspectos psicológicos e sociais: ocorre melhora na autoestima, autoconceito, na imagem corporal, nas funções cognitivas e de socialização, na diminuição do estresse, ansiedade e na diminuição do consumo de medicamentos<sup>11</sup>. A crise causada pelo novo coronavírus, afetou a saúde física das pessoas, mas também contribuiu para o surgimento de uma grande crise de saúde mental. Sendo assim, a saúde mental e o bem-estar de sociedades inteiras foram severamente afetados por esta crise e são prioridades a serem tratadas com urgência<sup>12</sup>. Sendo assim, se faz necessário identificar o estado de humor dessas atletas de futsal com algumas competições suspensas e as alterações que o coronavírus pode causar na saúde mental. Foi realizado o estudo para contribuir com maiores informações sobre o futsal que cada vez está sendo mais praticado. Esse estudo pretende verificar se a qualidade de vida está relacionada com os transtornos de humor, como depressão e ansiedade, em meio a pandemia, que pode afetar o comportamento de atletas amadoras de futsal feminino. o objetivo do presente estudo foi analisar as associações entre qualidade de vida, os níveis de ansiedade e depressão durante a pandemia em atletas amadoras de futsal feminino.

**Métodos:** Trata-se de uma pesquisa descritiva, exploratória e com características associativas<sup>13</sup>. O estudo envolveu uma amostra de 52 atletas amadoras adultas de Futsal residentes no município do Rio de Janeiro. Assim, os critérios de inclusão do estudo foram atletas armadoras da categoria de futsal feminino adulto com idade entre 18 e 35 anos, com experiência de pelo menos 1 ano em participação de campeonatos locais/regionais de futsal. Foram excluídas do estudo as participantes que não responderam completamente os questionários. O estudo seguiu as recomendações da resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisas com seres humanos. Como instrumento para a coleta de dados foi utilizado a tecnologia de formulário eletrônico online viabilizada por meio do aplicativo Google Forms, sendo um formulário individual com perguntas relacionadas ao objetivo da pesquisa e de fácil e rápido acesso aos participantes do estudo. Uma anamnese foi utilizada para obter as características como idade, estatura, massa corporal (MC), Índice de

Massa Corporal (IMC) e tempo de prática de futsal dos participantes do estudo. No presente estudo foi utilizado o WHOQOL-Breve para a avaliar a Qualidade de Vida, sendo composto por 26 questões (sendo a pergunta número 1 e 2 sobre a qualidade de vida geral). Já as outras 24 compõem 4 domínios que são: físico, psicológico, relações sociais e meio ambiente. As respostas seguem uma escala de Likert de 1 a 5. Os escores de resposta podem variar de 4 a 20 pontos. Quanto maior a pontuação melhor é a percepção sobre o nível de satisfação com a qualidade de vida dos participantes<sup>14</sup>. Para a avaliação do nível de ansiedade e depressão foi utilizada a escala HAD. Ela é composta por 14 questões de múltipla escolha, dividida em duas subescalas, sendo que sete questões avaliam os sintomas da depressão e sete avaliam os sintomas da ansiedade, com pontuação global que vai de 0 a 21. Quanto menor for a pontuação, melhor é a resposta sobre o nível de ansiedade e depressão e a escala geral dos participantes<sup>15</sup>. Os dados foram tratados pelo programa IBM SPSS Statistics 23 for Windows e apresentados como média, desvio padrão e valores mínimos e máximos. O teste de correlação de Pearson foi aplicado para analisar as possíveis associações entre as variáveis de estudo. O nível de  $p < 0,05$  foi considerado para a significância estatística.

**Resultados:** Os resultados com relação a ansiedade e depressão mostraram que as atletas obtiveram valores menores de depressão comparados a ansiedade, que teve uma média maior. Com relação aos domínios de qualidade de vida a maior média foi das relações sociais, mostrando que as jogadoras de futsal têm uma maior percepção sobre o nível de satisfação relacionado ao social comparado com o físico, psicológico e meio ambiente. Além disso, tiveram uma média maior sobre a percepção da qualidade de vida geral. Houve também uma correlação positiva entre ansiedade e depressão e a escala geral ( $p < 0,05$ ), visto que os participantes que apresentaram maiores níveis de ansiedade mostram maiores níveis de depressão. O tempo de prática de futsal, ansiedade e a escala geral tiveram correlações negativas ( $p < 0,05$ ), pois quanto maior foi o tempo de futsal das atletas, menor foi o nível desses transtornos. As correlações encontradas entre os domínios 1, 2, 3 e 4, qualidade de vida geral e os níveis de ansiedade e depressão e escala geral foram negativas ( $p < 0,05$ ), pois as participantes com percepção de maior nível de qualidade de vida tiveram menor nível de ansiedade e depressão.

**Discussão:** O trabalho teve como objetivo analisar as associações entre qualidade de vida, níveis de ansiedade e depressão durante a pandemia em atletas amadoras de futsal feminino. Os resultados mostraram que quanto maior a ansiedade das atletas maior é a depressão. Além disso, quanto maior o tempo de prática de futsal menor é o nível de ansiedade e escala geral e quanto maior a percepção das atletas com a qualidade de vida menor é o nível de ansiedade e depressão. A prática do exercício físico agudo e crônico produz benefícios na parte

física e cognitiva, ocasionando a melhora da qualidade de vida do praticante<sup>4</sup>. Além disso, a atividade física gera também a autoconfiança, melhora na autoestima, e redução dos níveis de ansiedade e depressão<sup>16</sup>. No meio esportivo é interessante que os atletas apresentem resultados satisfatórios, para as demandas nos aspectos técnicos, táticos, físicos e psicológicos fazendo um planejamento de treinamento<sup>17</sup>. Sendo assim, a necessidade de as atletas de futsal feminino obterem um bom equilíbrio emocional mesmo com a pandemia, já que quanto maior o tempo de prática é menor o nível de ansiedade e escala geral. No aspecto físico a importância de fazer medidas precisas da avaliação da composição corporal dos jovens atletas. Uma vez que, o percentual de gordura corporal e a massa livre de gordura estão associadas ao desempenho no futebol juvenil dos jogadores. O excesso de adiposidade pode impedir o desempenho muscular e causar movimentos lentos em jovens atletas, devido ao aumento do percentual de gordura que apresenta a adição de tecido não metabolicamente ativo que fornece uma inércia e não contribui para a capacidade fisiológica de produzir força<sup>18</sup>. No estudo de MCSWINEY et al, (2018)<sup>19</sup>, foi realizado uma intervenção de 12 semanas com dieta cetogênica com baixo teor de carboidratos e alto teor de gordura e ajudar a manter o peso no estudo Pode observar um aumento na capacidade de exercício aeróbio e anaeróbio, bem como a composição corporal, em atletas de resistência certamente implica que há potencial para o uso da dieta visando aumentar o desempenho e o metabolismo. A porcentagem de gordura corporal no estudo FLEGAL et al. (2009)<sup>20</sup> tendeu a ser significativamente maior correlacionado com a circunferência de cintura do que com o IMC em homens, mas nas mulheres foi significativamente mais correlacionado com o IMC. O IMC, circunferência de cintura e relação cintura-estatura são variáveis com medida imprecisa da porcentagem de gordura corporal de um indivíduo, mas eles correspondem razoavelmente bem no geral com porcentagem de gordura corporal dentro de grupos de mesmo sexo e idade, onde distingui categorias de porcentagem de gordura corporal. No aspecto psicológico com o aumento do estado de ansiedade cognitivo ocorre uma queda no desempenho, de acordo com a teoria da ansiedade multidimensional. Sendo assim, ocorre um U invertido com o estado de ansiedade somático que os aumentos da ansiedade facilitam o desempenho até um nível ideal, após este nível o desempenho começa a entrar em queda<sup>21</sup>. Com isso, a importância das atletas de futsal de manterem um bom nível de ansiedade. A ansiedade e depressão são doenças que afetam diversas áreas da vida do indivíduo, não havendo restrição de idade para obtenção dela. Estes transtornos têm afetado muitas pessoas e mostram-se cada vez mais presente na vida da população, ocasionando preocupações<sup>22</sup>. Sendo assim, os resultados do estudo mostraram que as atletas com maior tempo de futsal tiveram menos

chance de obter estes transtornos, sendo importante a prática da modalidade para a vida delas. Quando o indivíduo é fisicamente ativo e está envolvido em esportes, ele tem um menor aparecimento de sintomas depressivos<sup>23</sup>. Além disso, dependendo da intervenção realizada no atleta de elite ela pode ser positiva no aumento do seu estado de saúde mental, ocasionando uma melhora na diminuição da prevalência de depressão e ansiedade<sup>24</sup>. Quando o atleta apresenta ansiedade em excesso pode ocasionar em déficit no desempenho. Com isso, gera um maior dispêndio de energia devido a maior tensão muscular, dificuldades na coordenação, mudanças na concentração e atenção, levando o atleta a não conseguir observar todo o contexto da jogada<sup>25</sup>. No presente estudo foi encontrado que os participantes com maior percepção de qualidade de vida tiveram menores níveis de transtornos como ansiedade e depressão, ocorrendo uma correlação negativa. Além disso, um fator que foi relatado no estudo de Cruz (1996)<sup>26</sup>, que influência na qualidade de vida em um ambiente de treino e competição é o estresse. Ocorre uma grande incidência de estresse e ansiedade em áreas desportivas, presente no cotidiano dos atletas, independentemente da idade e nível competitivo, onde pode afetar o rendimento e têm uma relação direta em como eles avaliam a qualidade de vida<sup>26,27</sup>. Modolo et al. (2009)<sup>28</sup> encontraram que atletas amadores ou profissionais de esportes coletivos, como o futsal, comparados aos atletas de esportes individuais, apresentam melhor perfil de humor e indicadores de qualidade de vida. Sendo assim, vemos a importância da prática do futsal feminino na vida das atletas que quanto maior sua percepção na qualidade de vida, menor o nível de ansiedade e depressão. O estudo apresentou maior percepção sobre o nível de satisfação relacionado ao domínio social da qualidade de vida das atletas de futsal feminino, comparando com os domínios físicos, psicológico e meio ambiente, que teve a menor pontuação. No estudo de ALVES, KVIATKOVSKI e BLAZELIS (2018)<sup>29</sup> tivemos resultados semelhantes, onde as 40 atletas de futsal que atuaram no campeonato paranaense no ano de 2016, também apresentaram maior satisfação relacionada ao domínio social e menor no domínio meio ambiente. Sendo assim, devemos dar atenção aos aspectos relacionados ao meio ambiente que são: segurança física e proteção; ambiente do lar; recursos financeiros, cuidados de saúde e sociais; oportunidades de adquirir novas informações e habilidades; participação em oportunidades de recreação/ lazer; ambiente físico (poluição/ruído/trânsito/clima) e transporte. O presente trabalho apresentou algumas limitações. Devido a pandemia, ocorreram severas mudanças nas atividades habituais das pessoas, como diminuição do número de competições e treinos das atletas de futsal. Isso dificultou a realização do presente estudo com desenhos experimentais e acompanhamentos longitudinais em temporadas de treino e competição.

**Conclusão:** Menores níveis de ansiedade e depressão estão associados a uma melhor percepção dos níveis de qualidade de vida nas atletas amadoras de futsal feminino. Além disso, deve ser levado em conta o tempo de prática de futsal e a diminuição dos transtornos de humor que podem causar malefícios para as atletas. Com o estudo pode-se notar a importância dos quadros psicológicos na vida das atletas, em que a ansiedade e depressão podem estar reduzidas com a prática do futsal. Isso pode refletir em melhores níveis de percepção sobre a qualidade de vida e sua relação com os valores de ansiedade e depressão na vida das atletas de futsal feminino. São necessários mais estudos sobre o tema para analisar melhor os efeitos da prática de futsal relacionada a ansiedade e depressão, além disso analisar melhor a qualidade de vida das atletas que mantêm uma rotina pesada de treinos e competições.

**Palavras-chave:** imagem corporal, deficiência visual, insatisfação corporal.

### Referências:

1. Ré AN. Características do futebol e do futsal: implicações para o treinamento de adolescentes e adultos jovens. *Lect Educ Fís Deportes*.2008;13(127):483-491.
2. Barbieri FA, Benites LC, Machado AA. Especialização precoce: algumas implicações relacionadas ao futebol e futsal. Especialização esportiva precoce: perspectivas atuais da Psicologia do Esporte. 2007. p. 207-225.
3. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports*. 1985;100(2):126.
4. Warburton DE, Nicol CW, Bredin, SS. Health benefits of physical activity: the evidence. *Cmaj*. 2006;174(6):801-809.
5. Tenroller CA. Futsal: ensino e prática. ULBRA, 2004.
6. Morgan WP. Negative addiction in runners. *The Physician and sportsmedicine*. 1979;7(2):55-77.
7. Wu F, Zhao S, Yu B, Chen YM, WangW, Song ZG et al. A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. *Nature*. 2020;579(7798):265-269.
8. Rodriguez-Morales AJ, Gallego V, Escalera-Antezana, JP, Méndez CA, Zambrano LI, Franco-Paredes C et al. COVID-19 in Latin America: The implications of the first confirmed case in Brazil. *Travel medicine and infectious disease*.2020; 35:101613.
9. Pires RRC.Os efeitos sobre grupos sociais e territórios vulnerabilizados das medidas de enfrentamento à crise sanitária da COVID-19: propostas para o aperfeiçoamento da ação pública. 2020.
10. Fletcher GF. How to implement physical activity in primary and secondary prevention: a statement for healthcare professionals from the Task Force on Risk Reduction, American Heart Association. *Circulation*. 1997;96(1):355-357.
11. Matsudo SM, Matsudo VKR, Neto TLB. Efeitos benéficos da atividade física na aptidão física e saúde mental durante o processo de envelhecimento. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*.2000;5(2):60-76.
12. Brief P. COVID-19 and the need for action on mental health. World Health Organization, 2020.
13. Thomas JR, Nelson JK, Silverman SJ. Métodos de pesquisa em atividade física. *Artmed* Editora, 2009.
14. Fleck MPDA, Sérgio L, Xavier M, Chachamovich E, Vieira G, Santos L et al. Aplicação da versão em português do instrumento abreviado de avaliação da qualidade de vida "WHOQOL-bref". *Rev Saúde Pública*. 2000;34(2):178-83.
15. Botega NJ, Bio MR, Zomignani MA, Garcia C, Pereira WA. Transtornos do humor em enfermaria de clínica médica e validação de escala de medida (HAD) de ansiedade e depressão. *Rev. de saúde public*. 1995; 29:359-363, 1995.
16. Rapetti L, Santos MG, Gomes RTM. A atividade física como prevenção de algumas enfermidades. *Revista Digital*. 2011;16(155);1.
17. Silva MMFD, Vidual BDP, Oliveira RAD, Yoshida HM, Borin JP, Fernandes PT. Ansiedade e desempenho de jogadoras de voleibol em partidas realizadas dentro e fora de casa. *Revista da Educação Física*. 2014;25(1):585-596, 2014.
18. Esco MR, Fedewa MV, Cicone ZS, Sinelnikov OA, Sekulic D, Holmes CJ. Field-based performance tests are related to body fat percentage and fat-free mass, but not body mass index, in youth soccer players. *Sports*. 2018;6(4):105.
19. Mcswiney FT, Wardrop B, Hyde PN, Lafountain RA, Volek JS, Doyle, L. Keto-adaptation enhances exercise performance and body composition responses to training in endurance athletes. *Metabolism*.2018;81(1):25-34.
20. Flegal KM, Shepherd JA, Looker AC, Graubard BI, Borrud LG, OGDEN CL et al. Comparisons of percentage body fat, body mass index, waist circumference, and waist-stature ratio in adults. *Am. J. Clin. Nutr*. 2009;89(2):500-508.
21. Mellalieu SD, Hanton S, Fletcher D. A competitive anxiety review: Recent directions in sport psychology research. *Literature reviews in sport psychology*.2006; 9(1):1-145.
22. Da Victoria MS, Bravo A, Felix AK, Neves BG, Rodrigues CB, Ribeiro CC et al. Níveis de ansiedade e depressão em graduandos da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). *Encontro: Revista de Psicologia*. 2013;16(25):163-175.
23. Ströhle A, Höfler M, Pfister H, Müller AG, Hoyer J, Wittchen HU et al. Physical activity and prevalence and incidence of mental disorders in adolescents and young adults. *Psychological medicine*. 2007;37(11):1657-1666.

24. Gulliver A, Griffiths KM, Christensen H, Mackinnon A, Calear AL, Parsons A et al. Internet-based interventions to promote mental health help-seeking in elite athletes: an exploratory randomized controlled trial. *J. Medical Internet Res.* 2012;14(3): e1864.
25. Weinberg RS, Gould D. Fundamentos da psicologia do esporte e do exercício. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.
26. Cruz JFA. Stress e ansiedade na competição desportiva: natureza, efeitos e avaliação. Manual de psicologia do desporto. Portugal. Sistemas Humanos e Organizacionais, 1996.
27. Sousa TAAD. Qualidade de vida em atletas amadores praticantes de futebol e futsal. 2016. Tese de Doutorado. 00500: Universidade de Coimbra.
28. Modolo VB, Mello MTD, Gimenez PRBD, Tufik S, Antunes HKM. Dependência de exercício físico: humor, qualidade de vida em atletas amadores e profissionais. *Rev. Bras. Med. do Esporte.* 2009;15(1);355-359.
29. Alves MAR, Kviatkovski BL, Blazelis R. Avaliação da qualidade de vida em jogadoras de futsal no estado do paraná: por meio do instrumento whoqol-bref. *RBFF-Revista Brasileira de Futsal e Futebol.* 2018;10(38):278-284.

<sup>§</sup>Autor correspondente: Andressa Oliveira Barros dos Santos – email: professoraoliveira.andressa@gmail.com

## Original

### Avaliação da função e sintomas do tornozelo e pé de bailarinas clássicas

Julielen Nunes Leonardo Da Silva<sup>1</sup>; Juliane Nunes Leonardo Da Silva<sup>1, 2</sup>; Vicente Pinheiro Lima<sup>1,2,3,4,5</sup>

<sup>1</sup>Curso de Bacharelado em Educação Física, Universidade Castelo Branco; <sup>2</sup>Grupo de Pesquisa em Biodinâmica do Desempenho, Exercício e Saúde (BIODESA); <sup>3</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>4</sup>Laboratório do Exercício e do Esporte (LABEES), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>5</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte (PPGCEE), Universidade do Estado.

**Resumo: Objetivo:** O presente estudo avaliou da função e sintomas do tornozelo e pé de bailarinas clássicas. **Métodos:** A pesquisa teve como participantes praticantes de Ballet Clássico do sexo feminino em estúdios de dança do bairro de Realengo, situado na Zona Oeste município do Rio de Janeiro, com 22,95±3,41 anos de idade. A coleta dos dados se deu pela aplicação do questionário FAOS-Foot and Ankle Outcome Score (FAOS) para língua portuguesa, tendo como participantes o n<sup>o</sup> de 50 bailarinas clássicas, sendo 10 não inclusas pelo critério de exclusão, válidas para o resultado da coleta o n<sup>o</sup> total de 40 bailarinas clássicas. **Resultados:** Os escores foram apresentados pelo domínio de percepção de funções e sintomas, sendo

obtidos os seguintes escores do grupo estudado: Dor: 10,28; Outros sintomas: 4,72; Atividade de vida diária: 24,18; Esportes e recreações: 5,82 e Qualidade de vida em relação ao pé e tornozelo: 4,17. **Conclusão:** Não foram observadas diferenças nos parâmetros do FAOS para a amostra estudada, considerando assim que os participantes da pesquisa, residentes na zona oeste do Rio de Janeiro, encontram-se saudáveis de acordo com os bons resultados da pesquisa em relação a funcionalidade do pé e tornozelo.

**Introdução:** No Ballet Clássico há um padrão de posicionamento dos pés, onde, por exemplo na primeira posição em ponta, é necessário que a bailarina mantenha o corpo ereto apoiado sobre o bordo anterior dos pés, no qual há a redução na base de sustentação, o que auxilia no acometimento da lesão. Há diversas posições de ponta que são realizadas pela bailarina clássica na prática da dança, estas trazem a redução da base de sua sustentação provocando a ocorrência de lesões, causadas especificamente pelo esforço muscular e neurofisiológico sofrido pela bailarina<sup>1</sup>, por sobrecarregar os pés e ser constantemente realizada<sup>2</sup>. O Ballet é uma dança onde sua técnica exige treino constante e excelência para realização dos movimentos podendo acarretar em problemas musculoesqueléticos e funcionais no corpo humano<sup>3</sup>. Como qualquer outra atividade quando realizada de forma excessiva causa estresse físico no sistema locomotor, levando a lesões por consequência da sobrecarga que os músculos, tendões, ossos e articulações sofrem<sup>4</sup>; sendo o antepé a região mais sobrecarregada<sup>5</sup>. A prática constante do ballet clássico incide em lesões, podendo a cada dez bailarinos sete se lesionarem<sup>6</sup>, estas ocorrem em apenas 1 ano de prática, sendo a prevalência das lesões nos membros inferiores<sup>7</sup>. É comprovado que as lesões mais comuns em bailarinos clássicos ocorrem no pé e no tornozelo<sup>8</sup>, em sua maioria as pesquisas fundamentam esta ocorrência de lesões como prevalentes em relação as demais<sup>9</sup>. As principais lesões verificadas no pé e tornozelo de praticantes de ballet clássico são: bolhas nos pés, entorses de tornozelo, calos nos pés, tendinites, hálux valgus, sesamoidites, fratura no tornozelo e luxação nos pés (sendo estas citadas em ordem de prevalência da ocorrência)<sup>10</sup>. Diversos fatores contribuem para a incidência de lesões, podendo ser fatores intrínsecos como a idade e o índice de massa corporal, ou fatores extrínsecos como o piso do local da dança e o tempo de prática<sup>11</sup>, sendo o tempo de prática semanal um dos principais fatores influenciáveis para a ocorrência de lesões no ballet clássico<sup>12</sup>. Com base nas referências citadas acima destaca-se o problema principal deste assunto: a lesão em bailarinas clássicas e a prevalência desta ocorrência ser no pé e tornozelo, ciente de que esta situação traz malefícios à saúde e com a finalidade de preservá-la, foi realizado esta pesquisa para confirmar este acometimento e servir para que pesquisas futuras apliquem métodos para prevenção

deste tipo de lesão comum no Ballet Clássico. De acordo com as considerações feitas anteriormente, o presente estudo visa realizar avaliação da função e sintomas do tornozelo e pé de bailarinas clássicas.

**Métodos:** Amostra: A pesquisa teve como participantes bailarinas clássicas do sexo feminino, praticantes de Ballet Clássico em estúdios de dança, do bairro de Realengo situado na Zona Oeste município do Rio de Janeiro, com  $22,95 \pm 3,41$  anos de idade. Foram incluídas somente bailarinas clássicas que estiverem praticando a pelo menos 4 anos, com frequência semanal mínima de 2 sessões. Foram excluídos aqueles que tenham distúrbio no pé e tornozelo ocorridos fora da prática do ballet clássico. Procedimento Como se trata de pesquisas com seres humanos a mesma foi realizada como o determinado pela Resolução 466 de 2012 do conselho Nacional de Saúde, onde foi solicitada a realização dos estudos aos responsáveis pelos estúdios de dança, todos então assinando o termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)<sup>14</sup>, permanecerão em anonimato. A coleta dos dados se deu pela aplicação do questionário traduzido e validado FAOS- Foot and Ankle Outcome Score Score (FAOS) para língua portuguesa, que consiste em 42 itens divididos em cinco subescalas: “dor”, “outros sintomas”, “atividades de vida diária”, “esportes e recreações funcionais” e “qualidade de vida em relação ao tornozelo e pé”<sup>15</sup>. Este instrumento foi utilizado para avaliar a opinião de bailarinas clássicas em relação a problemas relacionados ao tornozelo e pé que desenvolveram em sua trajetória na dança, a fim de, verificar a ocorrência de lesões prática do Ballet Clássico. O questionário possui escala de até 4 pontos (de zero a quatro) e a pontuação de cada uma das cinco subescalas foi calculada como a soma dos itens incluídos. Escores brutos foram transformados de 0 a 100 (zero a cem), como pior e melhor pontuação, respectivamente. Esse instrumento apresenta boa confiabilidade e consistência interna, e seu tempo de aplicação é estimado entre 7 e 10 minutos (sete e dez)<sup>16</sup>. Após a aplicação dos questionários, os valores obtidos se deram por meio do questionário FAOS em relação aos escores encontrados nas 5 subescalas. O resultado foi verificado através da seguinte distribuição: indivíduos com pior função do tornozelo relacionada a sua percepção diária (score de 80 a 100 pontos), e com melhor função do tornozelo relacionada a sua percepção diária (score de zero a 79). Essa distribuição foi proposta por considerar que indivíduos com scores abaixo de 80 pontos apresentam pouca ou nenhuma insuficiência; entretanto, não foram encontrados na literatura parâmetros para a mesma. Já na discussão, sua comparação foi realizada através dos dados encontrados nos sintomas “dor” e “outros sintomas”. Estatística Os resultados foram apresentados pela soma dos itens incluídos. Escores brutos foram transformados de 0 a 100 (zero a cem), como pior e melhor pontuação, respectivamente.

**Resultados:** Os resultados da pontuação dos escores encontrados nas subescalas: “dor”, “outros

sintomas”, “atividade de vida diária”, “esportes e recreações”, e qualidade de vida em relação ao pé e tornozelo”, com os valores obtidos por meio do questionário FAOS - Foot and Ankle Outcome Score (FAOS) para língua portuguesa. Os escores por domínios de percepção de funções e sintomas, estes expostos por pontuações, podendo ser mínima de 0 (zero) e máxima de 100 (cem), assim, foram obtidos os seguintes escores do grupo estudado: Dor: 10,28; Outros sintomas: 4,72; Atividade de vida diária: 24,18; Esportes e recreações: 5,82 e Qualidade de vida em relação ao pé e tornozelo: 4,17. De acordo com essas pontuações, pode-se então considerar que os participantes não possuem escores altos de perda de função e sintomas do pé e tornozelo.

**Discussão:** Como visto, as bailarinas estudadas não apresentaram disfunção no pé e tornozelo, o que contradiz alguns estudos como o que constatou um total de 80 lesões em 47 bailarinas, onde 13,7% foram referentes a entorse de tornozelo, sendo o 2º tipo de lesão mais frequente sinalizado no ballet clássico nesta pesquisa<sup>17</sup>. Um estudo realizado na cidade de São Paulo com 15 bailarinas clássicas relatou que em 1 ano no ballet clássico 73,33% das participantes tiveram algum tipo de lesão, confirmando o alto índice de lesão dentro desta modalidade, constatando em 50% o índice de entorse de tornozelo, e que a região do pé é a área de maior queixa dolorosa entre as bailarinas em 73,30%<sup>18</sup>; diferente das bailarinas do presente estudo que se deu em 10,28 o escore de 100 pontos relacionado aos sintomas de “dor” (Tabela1). Assim como, em outro estudo onde um grupo de 75 bailarinas clássicas, em 1 ano de prática, apresentaram 41,33% de registro de lesão, sendo 35,48% ligamentares ou tendíneas<sup>19</sup>, um resultado consideravelmente alto de ocorrência, o que leva a ter sintomas e disfunção na área afetada. Já em uma pesquisa feita em Minas Gerais com 21 praticantes relatou que 84,20% tiveram uma ou mais lesões durante uma média de 18 anos no ballet clássico, onde 63,45% das lesões se deu nos membros inferiores, dos entrevistados 68,75% ainda sentem algum tipo de dor crônica<sup>20</sup>. No Rio Grande do Sul, foi realizado uma pesquisa que registrou 74% de incidência de lesão no ballet clássico, também sendo em sua maioria nos membros inferiores, 8 incidências no pé e 4 no tornozelo, onde 78% dos bailarinos informaram que não se curaram e/ou ainda sentem sintomas da lesão<sup>21</sup>; resultados estes diverso ao deste estudo que o escore encontrado foi de 4,72 em “outros sintomas” (Tabela 1). Uma revisão bibliográfica analisou 12 artigos com um total de 1.149 bailarinos participantes, tendo como resultado a concordância em 9 estudos de que o pé e o tornozelo são os segmentos com mais incidências de lesões e que o ballet clássico é a modalidade de dança que apresenta a maior prevalência de lesões<sup>22</sup>, revisão está realizada com bailarinos profissionais, já neste estudo as bailarinas eram amadoras, o que influenciou nos resultados devido ao tempo de prática. De acordo com o autor de outro estudo foi

analisado 15 artigos onde houve um consenso de que no ballet clássico a região dos pés é a mais registrada com dor entre os bailarinos<sup>23</sup>, já no presente estudo o resultado foi insignificante. Outros autores, também verificaram que no ballet clássico há uma alta prevalência de lesões nos tornozelos e pés, focando que quando em mulheres a ocorrência em sua maioria é na região dos pés devido a exigência corporal tendo a necessidade de permanecer na ponta dos pés enquanto dança e do equilíbrio constante<sup>24</sup>; sendo que o grupo estudado deste estudo foi do mesmo sexo do estudo em questão o que influenciaria para resultados parecidos, porém os resultados foram divergentes. Assim como outra revisão feita com 10 estudos que realizaram coleta de dados, 9 destes foram apenas com mulheres, assim como a coleta realizada neste artigo, e em todos os estudos os membros mais acometidos foram os inferiores; justificado devido aos movimentos realizados na prática do ballet clássico, e um deles é a realização de “*en dehors*” onde são realizados movimentos com as pernas em rotação externa e com grandes amplitudes, o que faz com que a alta demanda dessa ação influencie na ocorrência de lesões<sup>25</sup>. Já em outro estudo, foi realizado uma pesquisa com 124 praticantes de ballet clássico onde verificou que 64% tiveram retorno de sintomas após a ocorrência de lesões<sup>26</sup>. As horas de prática das bailarinas clássicas pode se dar em média de 17 a 29 horas por semana em ensaios e de 8 a 20 horas por semana em aulas técnicas, podendo ser este um dos principais fatores de risco de lesão na dança; verificou-se em 50% a ocorrência de fratura por estresse em bailarinas clássicas profissionais que treinavam mais de 5 horas por dia<sup>27</sup>; já neste estudo não foi verificado este fator, que poderia elucidar. Todavia, a hipótese, por serem amadoras é que tenham um volume menor de prática em comparação com as profissionais.

**Conclusão:** A presente pesquisa alcançou os seus objetivos que eram avaliar a função do pé e tornozelo e os seus sintomas em bailarinas clássicas, recorrente ao uso constante da prática do ballet clássico. Com os resultados é possível concluir que a amostra estudada não possui disfunção ou sintomas no tornozelo e pé. Essa questão pode, quem sabe, ser explicada pelo nível de técnica das bailarinas clássicas estudadas que são de grupos de dança amadores, e pelo tempo de prática e frequência semanal delas, fatores os quais interferem nos resultados.

Para aprofundar os conhecimentos sobre o tema, novos estudos devem ser realizados, correlacionando os sintomas do pé e tornozelo com a idade, tempo de prática e em profissionais de ballet clássico. Podendo ser levado em consideração o planejamento por um profissional de educação física de uma periodização de treinamento para bailarinas clássicas com o objetivo de prevenir lesões e preservar a saúde das praticantes de Ballet.

**Palavras-chave:** lesão, ballet clássico, pé e tornozelo.

#### Referências:

1. Barcellos C, Imbiriba LA. Alterações posturais e do equilíbrio corporal na primeira posição em ponta do balé clássico. Rev Paulista de Educação Física. 2002;16(1):43-52.
2. Picon AP, Costa PHL, Sousa F, Sacco ICN, Amadio AC. Biomecânica e “ballet” clássico: uma avaliação de grandezas dinâmicas do “sauté” em primeira posição e da posição “enpointe” em sapatilhas de pontas. Rev Paulista de Educação Física. 2002;16(1):53-60.
3. Jacobsen AA. Tipos de pé de bailarinas clássicas e sua relação com algias e lesões musculoesqueléticas [monografia de especialização]. RS: Programa de Pós- Graduação em Reabilitação Físico Motora da Universidade Federal de Santa Maria; 2015.
4. Simas JPN, Melo SIL. Padrão postural de bailarinas clássicas. Rev da Educação Física/UEM Maringá. 2000;11(1):51-57.
5. Dorneles PP, Pranke GI, Lemos LFC, Teixeira CS, Mota CB. Análise biomecânica relacionada a lesões no balé clássico. Rev Mackenzie de Educação Física e Esporte. 2014;13(2):26-41.
6. Azevedo AP, Oliveira R, Fonseca JP. Lesões no sistema músculo-esquelético em bailarinos profissionais, em Portugal, na temporada 2004/2005. Rev Portuguesa de Fisioterapia no Desporto. 2007;1(1):32-37.
7. Monteiro HL, Grego LG. As lesões na dança: conceitos, sintomas, causa situacional e tratamento. Rev Motriz UNESP. 2003;9(2):63-71.
8. Palazzi FF, Hernández SR, Torrens YP. Lesiones en bailarines de ballet clásico (estudio estadístico de cuatro años). Archivos de Medicina del Deporte. 1992;9(35):309-313.
9. Guimarães ACA, Simas JPN. Lesões no ballet clássico. Rev da Educação Física/UEM Maringá. 2001;12(2):89-96.
10. Simões RD, Anjos AFP. O ballet clássico e as implicações anatômicas e biomecânicas de sua prática para os pés e tornozelos. Rev da Faculdade de Educação Física da UNICAMP Campinas. 2010;8(2):117-132.
11. Lapas LCB. A influência de fatores intrínsecos e extrínsecos na ocorrência de lesões em bailarinas brasileiras não profissionais. Porto; 2017 [acesso 12 junho 2020]. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10284/6698>.
12. Schweich LC, Gimelli AM, Elosta MB, Matos WSW, Martinez PF, Júnior SAO. Epidemiologia de lesões musculoesqueléticas em praticantes de ballet clássico. Rev Fisioterapia e Pesquisa. 2014;21(4):353-358.
13. Thomas JR, Nelson JK, Silverman SJ. Métodos de pesquisa em atividades físicas; tradução: Ricardo Demétrio de Souza Peterson. 6ª ed Porto Alegre: Artmed; 2012.
14. Universidade Castelo Branco. Comitê de Ética em Pesquisa. Rio de Janeiro;

- 2020[acesso 28 maio 2020]. Disponível em: <https://www.castelobranco.br/ucb/comite-de-etica-em-pesquisa-cep-ucb-rj/>.
14. Imoto AM, Peccin MS, Rodrigues R, Mizusaki JM. Tradução e validação do questionário FAOS-Foot and Ankle Outcome Score para língua portuguesa. *Acta Ortop Bras.* 2009;17(4):232-235.
  15. Macedo CSG, Junior CG, Alonso CS, Guirro RRJ. Frequência de instabilidade lateral crônica do tornozelo de atletas de basquetebol: análise com o questionário FAOS. *ConScientiae Saúde.* 2012;11(1):68-7.
  16. Bôas JAV, Ghirotto FMS. Aspectos epidemiológicos das lesões em bailarinas clássicas epidemiologic aspects of injuries on classic ballet dancers. *Rev Brasileira de Ciências da Saúde.* 2006;4(7):39-44.
  17. Couto AGA, Pedroni CR. Relação entre postura, queixa dolorosa e lesão em bailarinas clássicas. *Ter Man.* 2013;11(52):228-233.
  18. Pinto ARB, Carpes FP. Análise de lesões em bailarinas clássicas. *Anais do 8º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão – Universidade Federal do Pampa.* 2017;8(2).
  19. Anselmo JS. Estudo sobre lesões em profissionais de ballet clássico e contemporâneo em Belo Horizonte/MG. *Rev Brasileira de Fisiologia do Exercício.* 2010;9(1):4-9.
  20. Haas AN, Bevilacqua M, Lopes BM, Pizzo JP, Caroni PCP. Incidência de lesões em bailarinos de ballet clássico e dança jazz Incidencia de lesiones en bailarines de ballet clásico y de danza jazz. Buenos Aires; 2012[acesso 17 maio 2020]. Disponível em: <https://www.efdeportes.com/efd166/incidencia-de-lesoes-em-bailarinos.htm>. 22.
  21. Cardoso AA, Reis NM, Marinho APR, Vieira MCS, Boing L, Guimarães ACA. Lesões em bailarinos profissionais: uma revisão sistemática. *Rev Brasileira de Medicina do Esporte.* 2017;23(6):504-509.
  22. Silva AMB, Enumo SRF. Dor e lesões em bailarinos adolescentes: revisão sistemática. *Rev Dor. São Paulo;* 2016;17(2):132-135.
  23. Pilgerm S, Silva TL, Silva MR, Keller KD, Sturzenegger TM. Estudo dirigido a bailarinos de ballet clássico portadores de lesão musculoesqueléticas. *UniCruz.* 2019.
  24. Boschini CA, Jeronimo LC, Wosniak C. Lesões no ballet clássico: uma revisão de literatura das especificidades da técnica. 2018[acesso em 17/10/2020]. Disponível em: <http://tconline.fag.edu.br:8080/app/webroot/files/trabalhos/20181024-142214.pdf>
  25. Schweich LC, Gimelli AM, Elostá MB, Matos WSW, Martinez PF, Júnior SAO. Epidemiologia de lesões musculoesqueléticas em praticantes de ballet clássico. *Rev Fisioterapia e Pesquisa.* 2014;21(4):353-358.
  26. Bolling CS, Pinheiro TMM. Bailarinos profissionais e saúde: uma revisão da literatura. *Rev Med Minas Gerais.* 2010;20(2):75-83.

§Autor correspondente: Vicente Pinheiro Lima – e-mail: [vicentelimabiodesa@gmail.com](mailto:vicentelimabiodesa@gmail.com)

## Original

### Avaliação da função e sintomas do tornozelo e pé em atletas de ginástica artística feminina

Ingrid Braga Lemos<sup>1</sup>; Vicente Pinheiro Lima<sup>1,2,3,4,5</sup>

<sup>1</sup>Curso de Bacharelado em Educação Física, Universidade Castelo Branco.

<sup>2</sup>Grupo de Pesquisa em Biodinâmica do Desempenho, Exercício e Saúde (BIODESA)

<sup>3</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>4</sup>Laboratório do Exercício e do Esporte (LABEES), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>5</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte (PPGCEE), Universidade do Estado

**Resumo: Objetivo:** Avaliar a função e sintomas do tornozelo e pé em atletas de ginástica artística feminina. **Métodos:** A pesquisa teve como participantes de Ginástica Artística sexo feminino em Clubes, situados no Estado do Rio de Janeiro, Curitiba e São Paulo com 19,57±2,9 anos de idade. A coleta foi realizada com a aplicação online do questionário FAOS- Foot and Ankle Outcome Score (FAOS) traduzido e validado para língua portuguesa, tendo como participantes o nº de 14 Ginastas. **Resultados:** As porcentagens apresentadas pelo domínio de percepção da gravidade dos sintomas, sendo obtidos os seguintes percentis do grupo estudado: Dor: 21,45; Outros sintomas: 14,26; Atividade de vida diária: 47,10; Esportes e recreações: 9,01 e Qualidade de vida em relação ao pé e tornozelo: 7,19. **Conclusão:** Foram observadas porcentagens alta de acordo com os parâmetros do FAOS das amostras, considerando assim que os participantes da pesquisa, encontram-se sintomas de disfunção no tornozelo e/ou pé mesmo ainda continuando com os treinos intensivos

**Introdução:** O atleta, principalmente de alto rendimento, tem a capacidade de suportar dores para buscar sua melhor performance, que na maioria das vezes é capaz de ultrapassar seus limites, colocando assim em risco sua saúde em troca de seu melhor desempenho<sup>1</sup>. As atletas da Ginástica artística feminina (GAF) apresentam muitas falhas na aterrissagem, principalmente no aparelho solo, mostrando que possuem em geral, um grave problema nesse domínio que é fundamental para atletas de esportes de alto impacto como a Ginástica Artística<sup>2</sup>, outro aparelho que causa muitas lesões por erros em sua aterrissagem na GAF é o Salto<sup>3</sup>. Cada modalidade esportiva possui um impacto diferente,

se diverge pelo número de repetições dos movimentos, a superfície em que se pratica a modalidade e o tipo de técnica utilizada, são índices que afetam diretamente a existência de possíveis lesões<sup>4</sup>. As lesões dentro da ginástica artística muitas vezes consiste na ausência do controle das forças de aterrissagem, carga horária semanal de treino e experiência que aumentam a força de impacto<sup>5</sup>. As dores centralizam-se nas articulações que recebem maior quantidade de carga durante a prática do esporte, como os joelhos, tornozelos/pés e os punhos<sup>6</sup>. A Ginástica Artística Feminina (GAF) tem a característica de ser um esporte de alto impacto por suas aterrissagem e impulsões, também pela necessidade de sempre manter-se em constante equilíbrio e um grande controle proprioceptivo, interferem ocorrendo lesões nos atletas, sendo os membros inferiores os mais afetados<sup>7</sup>. Como visto acima, ficou claro que os membros inferiores são os mais acometidos a lesões, dito isto, fica claro que existe uma relação de dor, que está diretamente ligado ao processo de aterrissagem inadequado, que desencadeia a necessidade de controle e entendimento, na busca de minimizar os sintomas, como proposto nesta investigação. Pelo que foi mencionado anteriormente, a presente pesquisa teve como objetivo avaliar a função e sintomas do tornozelo e pé em atletas de ginástica artística feminina.

**Métodos:** Amostra: O presente estudo terá a amostra composta por 14 atletas do sexo feminino, com idade entre  $19,57 \pm 2,9$  anos, que competem por clubes, situados no município do Rio de Janeiro, São Paulo e Curitiba, que disputam os campeonatos estaduais e brasileiros. Foram incluídas somente aquelas que tenham competido pelo uma vez nos 2 últimos anos e estejam treinando atualmente. Foram excluídas aquelas que tenham tido lesão fora dos ambientes de treinamento ou competições. Procedimentos: Como estipulado, a pesquisa foi realizada dentro das normas éticas da resolução 466/2012 do conselho nacional de saúde, todos os participantes realizaram a assinatura do termo de consentimento de livre esclarecimento (TCLE) liberado pelo comitê de ética e pesquisa, permanecendo em anonimato<sup>9</sup>. Será utilizado o questionário Foot and Ankle Outcome Score (FAOS) traduzido e validado no Brasil<sup>10</sup> (ANEXO 1), que é composto de 5 subescala sendo elas, dor, outros sintomas, atividades de vida diária, esportes e recreações funcionais e qualidade de vida em relação ao joelho e pé, possuindo 42 perguntas todas múltipla escolha, que são divididas dentro dessas subescalas, cada pergunta tem uma pontuação de 0 a 4 (zero a quatro), pontuação normal é calculada para cada subescala (100 indica sem sintomas e 0 indica sintomas extremos), o questionário pode ser autoaplicado pelo paciente, e tem um tempo de duração estimado em 10 minutos para seu total preenchimento. Estatística: As pontuações das questões foram somadas e resultaram em resultados

de 0 a 100 (zero a cem) respectivamente, como pior e melhor pontuação.

**Resultados:** Os resultados que foram encontrados nas subescalas: “dor”, “outros sintomas”, “atividade de vida diária”, “esportes e recreações” e “qualidade de vida em relação ao pé e tornozelo” com os valores obtidos por meio do questionário FAOS- Foot and Ankle Outcome Score (FAOS) para língua portuguesa. Foi verificado que as atletas têm a idade  $19,57 \pm 2,9$ , das atletas de GAF estudadas, 100% estão treinando atualmente, 100% participaram de campeonatos estaduais e/ou brasileiros o último ciclo de competição, 100% possuem lesão de tornozelo e/ou pé que ocorreram dentro de seu ambiente seja de treinos ou competições de Ginástica Artística. As porcentagens de acordo com os domínios de percepção de funções e sintomas, que são descritos por pontuações, podendo ser mínima de 0 (zero) e máxima de 100 (cem), assim, foram adquiridas seguintes porcentagens do grupo pesquisado: Dor: 21,45; Outros sintomas: 14,26; Atividade de vida diária: 47,10; Esportes e recreações: 9,01 e Qualidade de vida em relação ao pé e tornozelo: 7,19. De acordo com essas porcentagens, pode-se considerar que os participantes possuem algumas porcentagens altas de perda de função e sintomas do pé e tornozelo. Às porcentagens de acordo com a percepção de gravidade do sintoma, que são descritos por pontuações, cada subescala tem uma pontuação de 0 a 4 (zero a quatro), assim, foram obtidos na subescala DOR, 68,04% com pontuação 4, 23,20% com pontuação 3, 6,70% com pontuação 2, 2,06% com pontuação 1 e 0% com pontuação 0, na subescala OUTROS SINTOMAS, 56,00% com pontuação 4, 31,30% com pontuação 3, 9,68% com pontuação 2, 3,02% com pontuação 1, 0% com pontuação 0, na subescala ATIVIDADES DA VIDA DIÁRIA 86,14% com pontuação 4, 12,15% com pontuação 3, 1,71% com pontuação 2, 0,00% com pontuação 1, 0% com pontuação 0, na subescala ESPORTES E RECREAÇÕES FUNCIONAIS 46,91% com pontuação 4, 34,57% com pontuação 3, 15,43% com pontuação 2, 3,09% com pontuação 1, 0% com pontuação 0, na subescala QUALIDADE DE VIDA EM RELAÇÃO AO PÉ E TORNOZELO, 52,31% com pontuação 4, 32,31% com pontuação 3, 9,23% com pontuação 2, 6,15% com pontuação 1, 0% com pontuação 0.

**Discussão:** O presente estudo visou avaliar a função e sintomas do tornozelo e pé em atletas de ginástica artística feminina. Com os resultados foi possível verificar que as atletas possuem sintomas e disfunção no pé e/ou tornozelo entrando em concordância com alguns estudos que afirmam que em seus resultados os tornozelos e pés foram as regiões mais lesionada, causando extrema dor com uma porcentagem de 49,6%<sup>11</sup>. Em outro estudo onde foram pesquisadas 46 ginastas entre ginastas da iniciação e ginastas de nível competitivo, em seus resultados foi relatado que de atletas do nível competitivo que totalizam 13, possuem como local

anatômico mais acometido fortes dores e lesões são MMII, sendo mais específico o tornozelo<sup>12</sup>, que volta a dar concordância com o estudo presente que afirma o alto índice de sintomas ainda mais quando relacionado a atividade de vida diária, que chega a 86,14 quando se trata da gravidade dos sintomas no grau 4. Em uma pesquisa, foi relatado em seus resultados dentro da GAF existe uma totalidade considerável de lesões que afetam os pés e tornozelos, que estão diretamente ligados a treinos intensivos, fazendo com que as lesões ocorram em sua maioria em ambiente competitivo e de treino<sup>13</sup>, Com isso o autor volta a dar ênfase na disfunção e sintomas que atingem a área do tornozelo e/ou pé, que chega a 46,91 de gravidade dos no Grau 4 quando se trata de esportes e recreações funcionais de entrando em acordo com os resultados presentes neste estudo, 100% da amostra do presente estudo adquiriu a lesão dentro do ambiente de treino e ou competição como também mencionado. Assim como outro estudo dá destaque que as áreas mais afetadas por lesões são os joelhos, pés e tornozelos, respectivamente, de acordo com a função anatômica em cada aparelho, que em sua maioria está relacionada a aterrissagens mal finalizadas<sup>14</sup>, entrando em divergência com o presente e as demais pesquisas presente neste estudo apenas quando relaciona o joelho como a área mais afetadas, seguindo do tornozelo e pé.

**Conclusão:** O presente estudo atingiu o seu principal objetivo que era avaliar a função e sintomas do tornozelo e pé em atletas de ginástica artística feminina. De acordo com os resultados, observa-se que as atletas têm disfunção e sintomas de dor tornozelo e pé em atletas de ginástica artística feminina, os sintomas de dor são mais recorrentes quando se trata de atividade de vida diária, quando se trata de gravidade dos sintomas no grau 4, seguido de dor, outros sintomas, qualidade de vida em relação ao pé e tornozelo que podem ser esclarecidos pela falta de aterrissagens executadas de maneira correta. Conclui-se que esses sintomas podem ser esclarecidos pela falta de aterrissagens executadas de maneira incorreta, e que para que seja possível se aprofundar mais no tema escolhido é notório que existe necessidade que sejam realizados mais estudos sobre dor e disfunção de tornozelos e/ou pé em atletas da ginástica artística feminina, visto que estudos nesta área são muito escassos trazendo dificuldade de estudo e pesquisa, contudo se torna interessante estudos que relatem sobre a um grupo de atletas, comparando os sintomas antes e depois da realização de exercícios preventivos educativos referentes a aterrissagens.

**Palavras-chave:** lesão, tornozelo, pé, ginástica artística, alto rendimento.

#### Referências:

1. Medeiros C. Lesão e dor no atleta de alto rendimento: o desafio do trabalho da psicologia do esporte. Rev. Psic São Paulo. 2016;25(2):355-370.
2. Filho WPC, Prado AM, Judice CA, Palomares EMG. Índice de falhas nas aterrissagens das acrobacias de solo de atletas brasileiras adultas de Ginastas artística feminina. Rev. Min. Educ. Fís. 2015;23(1):148-159.
3. Hoshi, Rosangela Akemi et al. Lesões desportivas na ginástica artística: estudo a partir de morbidade referida. Rev Bras Med Esporte. 2008;14(5):440-445.
4. Mann L, Kleinpaul JF, Teixeira CS, Mota CB. Modalidades esportivas: impacto, lesões e força de reação do solo. Rev. da Educação Física/UEM. 2010; 21(3): 553-562.
5. Benck BT. Análise biomecânica dos fatores de riscos de lesões na aterrissagem de jovens atletas de Ginástica Feminina [dissertação de mestrados]. Brasília: Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade de Brasília; 2013
6. Souza GM, Almeida FS. Queixa de dor músculo-esquelética das atletas de 6 a 20 anos praticantes de ginástica artística feminina. Arq. Med. ABC. 2006;31(2):67-72.
7. Amaral L. Lesões na Ginástica Artística Feminina. Caracterização antropométrica, maturacional e nutricional das ginastas portuguesas, ao longo de uma época desportiva [dissertação de mestrado]. Porto: apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto; 2007.
8. Thomas JR, Nelson JK, Silverman SJ. Métodos de pesquisa em atividade física; tradução: Ricardo Demétrio de Souza Peterson. 6ª ed Porto Alegre: Artmed; 2012.
9. Universidade Castelo Branco. Comitê de Ética em Pesquisa. Rio de Janeiro; 2020 [acesso 23 março 2021]. Disponível em: <https://www.castelobranco.br/ucb/comitede-etica-em-pesquisa-cep-ucb-rj/>.
10. Imoto AM, Peccin MS, Rodrigues R, Mizusaki JM. Tradução e validação do questionário FAOS-FootandAnkleOutcome Score para língua portuguesa. Acta Ortop Bras. 2009;17(4):232-235
11. Rego F, Reis M, Oliveira R. Lesões em Ginastas Portuguesas de Competição das Modalidades de Trampolins, Ginástica Acrobática, Ginástica Artística e Ginástica Rítmica na Época 2005/2006. Rev. Port. de Físio. Desp. 2007;42(2): 234-240.
12. Vanderlei FM, Vanderlei LCM, Júnior JN, Pastre CM. Características das lesões desportivas e fatores associados com lesão em iniciantes de ginástica artística do sexo feminino. Físio. Pesq. 2013;20(2):191-196.
13. Nunomura M. Lesão na Ginástica Artística: Principais incidências e medidas preventivas. Rev. de Educação Física. 2002;8(1):21 - 29.
14. Marshall, SW et al. Epidemiologia Descritiva de Lesões da Ginástica Feminina Colegiada: Sistema

de Vigilância de Lesões da National Collegiate Athletic Association, 1988–1989 até 2003–2004. *Journal of Athletic Training*, 2007;42 (2): 234–240.

§Autor correspondente: Vicente Pinheiro Lima – email: vicentelimabiodesa@gmail.com

## Original

### Beach handball: comparação de arremessos nos Campeonatos Mundiais masculinos de 2012 e 2014

Guilherme Locks Guimarães<sup>1</sup>; Carolyn Castro Machado<sup>2</sup>; Luiz Alberto Batista<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Prof. Assistente do Instituto de Educação Física e Desportos da UERJ; <sup>2</sup>Graduada em Licenciatura e Bacharelado no IEFD da UERJ; <sup>3</sup>Prof. Associado do Instituto de Educação Física e Desportos da UERJ.

**Resumo:** **Objetivo:** Examinar e comparar se houve diferença técnica ou tática significativa entre os Campeonatos Mundiais Masculinos de *Beach Handball* de 2012 e 2014. Com esse fim analisamos: tipos de arremesso a gol. **Método:** A metodologia empregada foi a pesquisa comparativa. Fizemos uma comparação estatística entre os arremessos executados nos campeonatos Mundiais de *Beach Handball* masculinos de 2012 e 2014. Os dados utilizados são encontrados no *website* da IHF. **Resultados:** Os resultados mostraram que as equipes em 2014, seguindo o padrão do Campeonato Mundial de 2012, buscaram mais o arremesso de dois pontos do que o de um ponto.

**Discussão:** Houve diminuição no número de arremessos do *specialist*. O gol desse jogador vale sempre 2 pontos, isso o faz o atacante mais bem marcado do *beach handball*. Por outro lado, o arremesso *spinshot* foi o mais empregado nos dois campeonatos analisados. Todas as equipes que disputaram os dois campeonatos aumentaram o percentual desse tipo de arremessos. **Conclusão:** O número de 96% de arremessos de dois pontos sugere uma tendência na aplicação da técnica de arremesso e na dinâmica tática do jogo de *beach handball*.

**Introdução:** Carling et. al.<sup>1</sup> destacam que o rendimento no desporto coletivo é muito mais complexo de avaliar do que nas modalidades individuais. No sentido de superar as dificuldades impostas por essa complexidade têm sido utilizadas estratégias de análise notacional, em distintas modalidades esportivas, com destaque para o voleibol, futebol americano, futebol, basquetebol, handebol, entre outros. Esse tipo de análise propicia a que sejam identificados os pontos fortes e fracos do desempenho de uma equipe<sup>2,3,4</sup>, resultado no levantamento de dados importantes a serem considerados nos diferentes momentos de tomada

de decisão, seja no planejamento, durante o treinamento ou no decurso do jogo propriamente dito. Assim sendo, esta modalidade de produção de informação tem extrema importância para a progressão da dinâmica dos jogos coletivos. Tendo sido utilizadas como palavras chaves as expressões “*beachhandball*”, “*handbeach*”, “*hand-beach*”, “*beach handball*” e “handebol de praia”, os resultados obtidos em um levantamento e compilação bibliográfica realizados no acervo de 123 bases de referência instaladas na biblioteca virtual “Portal Periódicos CAPES/MEC”<sup>5</sup>, demonstram que, ainda, são escassas as pesquisas que abordam o *beach handball* como objeto de estudo. De todo o acervo relacionado nas bases de dados examinadas somente três artigos mostraram-se relacionados a estudos nos quais foram investigados aspectos do *beach handball*. Em um deles foi estudado o VO<sub>2</sub>max de atletas da seleção brasileira, as amostras foram colhidas no Campeonato Brasileiro Feminino de 2008<sup>6</sup>. Em outro foi examinada a associação entre dermatoglia, somatotipo e composição corporal dos atletas de diferentes níveis de qualificação<sup>7</sup>. Somente em um dos três foi estudada a dinâmica tática de ataque de equipes masculina e femininas, no qual foi empregada a técnica de análise de coordenadas polares.<sup>8</sup> Destacamos que o primeiro artigo é de autores brasileiros, o segundo, é de autoria de brasileiros e uruguaios e, o terceiro de espanhóis. O *beach handball* apresenta uma característica, enquanto espetáculo esportivo, esta diz respeito à dinâmica de movimentação tática das equipes no ataque que propicia um maior volume das ações ofensivas. Tal fenômeno é decorrente do fato de que ao final de cada etapa defensiva o goleiro da equipe que passa ao ataque sai de quadra sendo substituído pelo goleiro-linha, que é denominado *specialist*. Como resultado dessa manobra a equipe ataca com superioridade numérica que, evidentemente, aumenta as possibilidades de arremesso à gol<sup>9,10</sup>. Esta ação além de propiciar uma maior dinâmica tática ao jogo, aumentando a quantidade de ações de ataque e defesa, torna o jogo ainda mais atrativo para a plateia, uma vez que tende a aumentar a frequência de desfechos de ataque, sendo estes os momentos que mais suscitam a excitação dos torcedores<sup>10</sup>. Não há dúvidas de que o arremesso é uma ação de destaque no ato de desfecho em modalidades nas quais essa habilidade motora está presente. No *beach handball*, comparado a outros esportes, além da frequência de ocorrência do arremesso ser maior, há ainda o fato de ele apresentar variação tipológica implicando em diferentes valores de pontuação. Assim sendo que o valor dos gols marcados pelas equipes pode ser de um ou dois pontos, dependendo do tipo de técnica de arremesso utilizada. Gols feitos por goleiros, denominados *direct goal* e, técnicas com alto grau de dificuldade, como por exemplo, o *inflight* e o *spinshot* são considerados ações espetaculares e, por isso, valem dois pontos, como especificado no item 9.2 da regra oficial de *beach handball*. O arremesso simples,

que é similar ao realizado no handebol indoor, é chamado de *one pointer*, sendo um ponto o valor que lhe é atribuído<sup>11</sup>. Tendo em vista que os arremessos a gol no *beach handball* tem valores diferentes consideramos relevante saber como estes são empregados durante os jogos de modo a direcionar o conteúdo das sessões de treinamento no que concerne tanto as ações de defesa bem como aquelas de ataque. Deste modo, esse estudo teve como objetivo realizar uma análise dos dados obtidos no *website* da International Handball Federation (IHF)<sup>12</sup> sobre os campeonatos mundiais masculinos de *beach handball* de 2012 e 2014 para examinar e comparar suas diferenças e semelhanças.

**Método:** Neste estudo foi empregada a estratégia de pesquisa comparativa, já que fomos além da descrição do fato<sup>13</sup>. A amostra dessa pesquisa foi constituída pelas informações colhidas nos campeonatos Mundiais Masculinos de Beach Handball de 2012 e 2014 publicados no site da IHF<sup>12</sup>. Foram compilados os comportamentos das seguintes variáveis: quantidade de arremessos de dois pontos, quantidade de *inflight (QI)*, quantidade de *spinshot (QS)*, quantidade de *specialist goal (QSP)*. Os dados a serem processados foram obtidos nos *scouts* relativos aos Campeonatos Mundiais Masculinos de 2012<sup>14</sup> e 2014<sup>15</sup> dispostos no *website* da IHF. Em relação aos arremessos foram considerados todos os convertidos e os não convertidos em gol.

**Resultados:** Ao longo desse estudo, tentamos entender o que as diferenças e semelhanças na forma de atuar das equipes de *beach handball* nos campeonatos mundiais 2012<sup>14</sup> e de 2014<sup>15</sup> podem nos mostrar em relação ao emprego das técnicas do esporte e dinâmica tática dos arremessos da modalidade. Para tanto, como anunciamos anteriormente, comparamos os tipos de arremesso à gol. Durante o Campeonato Mundial (CM) de 2012<sup>14</sup>, houve 3.661 arremessos a gol. Destes 49,5% (n=1.814) foram convertidos, 96,3% (n=3.527) dos arremessos buscava marcar dois pontos, e 3,6% (n=134) um ponto. Já no Campeonato Mundial de 2014<sup>15</sup>, 4.282 ataques foram concluídos com arremesso a gol. Destes 53% (n=2.268) foram convertidos. 96,5% (n=4.133) desses arremessos buscavam marcar dois pontos e 3,5% (n=149) um ponto. Já, quanto à espécie no Campeonato Mundial (CM) de 2012<sup>14</sup> o arremesso denominado *spinshot* foi o mais executado, 40,3% (n=1.451), seguido de *inflight*, 21,3% (n= 767). A mesma conjuntura se repetiu no Campeonato Mundial de 2014<sup>15</sup>, no qual *spinshot* foi o mais executado com 41,2% (n=1.765) do total de arremessos, já de *inflight*, 24,5% (n=1051). Os dados obtidos comunicam, ainda, que a utilização do arremesso de *specialist* no CM de 2012 foi 18% (n=661) do total de arremessos do campeonato e, no CM de 2014, 16,3% (n=708).

**Discussão:** A comparação dos resultados dos campeonatos demonstra que houve diminuição no número de arremessos do *specialist*, são exceções as equipes do Brasil (+3,9%) e do Egito (+2,6%). Esse

evento pode estar relacionado à dinâmica tática do *beach handball*, que procura explorar a superioridade numérica do ataque em relação à defesa. A superioridade numérica é configurada pela entrada em campo do *specialist* substituindo o goleiro<sup>9,10</sup>. O gol desse jogador vale sempre 2 pontos, por esse motivo, é o atacante mais bem marcado do *beach handball*. O que pode explicar a diminuição no número de arremessos desse componente da equipe. Os dados relativos ao arremesso *inflight* mostram que os times da Austrália e Uruguai que aumentaram o número deles, melhoraram sua colocação em relação ao campeonato anterior. Ao destacarmos esse fato, não queremos dizer que o aumento de *inflight* tenha sido o responsável pela melhora da classificação desses dois países, já que, ambas as equipes apresentaram melhor rendimento em outros itens. Já, Rússia e Egito equipes que o diminuíram, perderam posições. Destacamos que no CM de 2012 a equipe brasileira foi a que mais executou a este tipo de jogada com 50,7% (n=167) do total de arremessos. Já, os resultados de 2014 mostram a equipe espanhola como a que mais realizou *inflight*s (49,6% n=190). Ao observar os resultados relativos aos arremessos *inflight*s da equipe espanhola no CM 2012<sup>12</sup>, 19,3%, encontrou-se uma possível imprecisão no lançamento dos dados relativos ao CM de 2014. Essa equipe apresentou como dinâmica de jogo no CM 2012 a característica de realizar mais arremessos *spinshot* (n=116) do que *inflight* (n=61). Já no CM 2014, em 383 arremessos a gol, 77 foram *spinshots* e 190 de *inflight*s. Este fenômeno nos chamou a atenção e, gerou dúvida, porque, ao fazer a análise comparativa dessa técnica de arremesso entre os mundiais estudados, nenhuma outra equipe apresentou uma mudança tão radical na sua forma de jogar. Outro evento parece demonstrar uma possível imprecisão no lançamento dos dados. Ao trocarmos na tabela da IHF o número de *spinshot* com o de *inflight*s, encontramos que a equipe espanhola teria 20,1% de *inflight*s, percentual semelhante ao do mundial de 2012. Apresentamos ainda, com o propósito de abrir uma discussão em torno desse fenômeno o estudo de Morillo-Baro, Reigal e Hernández-Mendo<sup>8</sup>, que avaliaram a partir de dados tabulados estatisticamente vários jogos de equipes espanholas, da seleção nacional aos clubes e, os seus resultados apontam o arremesso *spinshot* como o principal recurso ofensivo em todas as categorias avaliadas. Os dados apresentados nos levam a afirmar que o arremesso *spinshot* foi o mais empregado nos dois campeonatos analisados. Todas as equipes que disputaram os dois campeonatos aumentaram o percentual desse tipo de arremessos. A única exceção foi a equipe de Omã.

**Conclusão:** Assim sendo, podemos afirmar que houve um aumento no número de arremessos a gol no CM 2014 em relação ao de 2012. A comparação deles nos fez perceber que em relação ao CM 2012 houve semelhança nos arremessos que valem dois pontos. Prevalência do *spinshot*, aumento daqueles de *inflight* se, diminuição do número de *specialist* no

CM de 2014. Notamos que em ambos os campeonatos houve baixo percentual de *one pointer*. Destacamos que o resultado de 96% de arremessos que valem 2 pontos em ambos os campeonatos, sugere uma tendência na tática de ataque do beach *handball*. Sugerimos que outras pesquisas devam ser realizadas no que concerne, por exemplo, a eficiência dos arremessos a gol e sua influência na classificação final da equipe. Esperamos que essa pesquisa possa contribuir para minimizar a lacuna de referencial teórico existente a respeito do *beach handball*. Tornando-se fonte de consulta com o intuito de colaborar para melhorar o nível tático das equipes e, contribuir para a popularização desse esporte e divulgação de seu conhecimento.

**Palavras-chave:** Beach handball, Comparação estatística, Campeonato mundial

### Referências:

1. Carling, C., Williams, A., Reilly, T. The Handbook of Soccer Match Analysis. Routledge, 2005.
2. Garganta, J. Análise da performance nos jogos desportivos: revisão acerca da análise do jogo. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. 2001. 1:57-64. Disponível em: <[http://www.fade.up.pt/rpcd/\\_arquivo/artigos\\_soltos/vol.1\\_nr.1/08.pdf](http://www.fade.up.pt/rpcd/_arquivo/artigos_soltos/vol.1_nr.1/08.pdf)>
3. Garganta J. Trends of tactical performance analysis in team sports: bridging the gap between research, training and competition. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. 2009. 9:81-89. Disponível em: <[http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1645-05232009000100008&lng=pt&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1645-05232009000100008&lng=pt&nrm=iso&tlng=en)>
4. Okazaki VHA, Dascal JB, Okazaki FHA, Teixeira, LA. Ciência e tecnologia aplicada à melhoria do desempenho esportivo. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*. 2012; 11:143-57. Disponível em: <<http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/remef/article/viewFile/3451/3471>>
5. Brasil. Coordenação de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Portal Periódicos CAPES/MEC. Disponível em: [http://www.periodicos.capes.gov.br/?option=com\\_pmetabusc&mn=88&smn=88&type=m&metalib=aHR0cDovL21scGx1cy5ob3N0ZWQuZXhsaWJyaXNncm91cC5jb20vcHJpbW9fbGlicmFyeS9saWJ3ZWVvYWN0aW9uL3NIYXJjaC5kbz9kc2NudD0wJmZyYmc9JnNjcC5zY3BzPXByaW1vX2NlbnRyYWxfbXVsdGlwbGVfZmUmdGFpPWRIZmF1bHRfdGFijmN0PXNlYXJjaCZtb2RlPUJhc2ljmR1bT10cnVlmluZHg9MSZmbj1zZWV2gmdmlkPUNBUEVT&buscaRapidaTermo=handbeach](http://www.periodicos.capes.gov.br/?option=com_pmetabusc&mn=88&smn=88&type=m&metalib=aHR0cDovL21scGx1cy5ob3N0ZWQuZXhsaWJyaXNncm91cC5jb20vcHJpbW9fbGlicmFyeS9saWJ3ZWVvYWN0aW9uL3NIYXJjaC5kbz9kc2NudD0wJmZyYmc9JnNjcC5zY3BzPXByaW1vX2NlbnRyYWxfbXVsdGlwbGVfZmUmdGFpPWRIZmF1bHRfdGFijmN0PXNlYXJjaCZtb2RlPUJhc2ljmR1bT10cnVlmluZHg9MSZmbj1zZWV2gmdmlkPUNBUEVT&buscaRapidaTermo=handbeach)
6. Oliveira, VC., Machado, DA., Nunes JRA., Navarro, AC. Análise do VO<sub>2</sub>máx de atletas convocados para a seleção brasileira de *beachhandeball*. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. 2009. 3:500-04. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/viewFile/200/203>>
7. Sena JEA., Gomes ALM., Mimbacas, A., Ferreira, UMG. Dermatoglifia, somatotipo, e composição corporal no *beach handball*: estudo comparativo entre diferentes níveis de qualificação desportiva. *Motricidade*. 2012;8(sup 2):567-76. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/2730/273023568068.pdf>>
8. Morillo-Baro, JP., Reigal, RE., Hernández-Mendo, A. Análisis del ataque posicional de balon manopla masculino y femenino mediante coordenadas polares. *RICYDE*. 2015.11:226-44. Disponível em: <<http://www.cafyd.com/REVISTA/ojs/index.php/ricyde/article/view/816/425>>
9. Magliano, M. Handebol: Areia x Quadra, Portal do Handebol. 2010. Disponível em: <<http://portaldohandebol.com/blog/index.php/2010/03/handebol-areia-x-quadra/>>
10. Crispim Júnior, M., Almeida, AG., Bergamo VR. Análise das ações motoras no *beach hand ball*. *Revista Hórus*. 2010. 4:112-25. Disponível em: <<http://www.faesd.edu.br/horus/artigos%20anteriores/2010/cs1.pdf>>
11. International Handball Federation. Rules of the game. Disponível em: <[http://www.ihf.info/files/Uploads/NewsAttachments/0\\_09%20%20Spielregeln%20Beach%20Handball\\_GB.pdf](http://www.ihf.info/files/Uploads/NewsAttachments/0_09%20%20Spielregeln%20Beach%20Handball_GB.pdf)>
12. International Handball Federation. Disponível em: <<http://www.ihf.info/>>
13. Bulgacov, S. Estudo comparativo e de caso de organizações de estratégia. *O&S [revista eletrônica]*. 1998.5(11):53-76. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/osoc/v5n11/01.pdf>>
14. IHF-International Handball Federation. Men's Beach Handball World Championships 2012 Top Team. Disponível em: <<http://www.ihf.info/files/competitiondata/124faa4d-5dcb-45b8-96e4-e9d33ce2762e/pdf/TOPTeam.pdf>>
15. IHF-International Handball Federation. Men's Beach Handball World Championships 2014 Top Team. Disponível em: <<http://www.ihf.info/files/competitiondata/32b467b5-c7c8-48bc-ae66-fd541a545ca3/pdf/TOPTeam.pdf>>

§ Autor correspondente: Guilherme Locks Guimarães – e-mail: [guilocks@yahoo.com.br](mailto:guilocks@yahoo.com.br)

## Original

### Comparação do consumo máximo de oxigênio entre praticantes de treinamento contra resistência e *Crossfit*

Daniele Bastos de Almeida Rodrigues<sup>1</sup>; Luma Silveira de Sá Carvalho Paixão<sup>1</sup>; Ignácio Antônio Seixas-da-Silva<sup>1,3,4</sup>, Vitor Ayres Príncipe<sup>1,3,4</sup>; Rosana Dias de Oliveira Brum<sup>1</sup>; Sérgio Medeiros Pinto<sup>1</sup>; Ricardo Mariano Dublasievicz<sup>1</sup>; Rodolfo de Alkmim Moreira Nunes<sup>2,3,4</sup>; Carlos Soares Pernambuco<sup>1</sup>; Rodrigo Gomes de Souza Vale<sup>1,2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estácio de Sá – Campus Cabo Frio/RJ; <sup>2</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ; <sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte – PPGCEE/UERJ; <sup>4</sup>Laboratório do Exercício e do Esporte-LABEES/UERJ.

**Resumo:** O *Crossfit* proporciona um ganho acelerado de condicionamento cardiopulmonar, pois, simultaneamente, há um trabalho anaeróbico associado ao aeróbico, fazendo com que o praticante utilize um programa de força e condicionamento juntos, ajudando a melhorar os índices de VO2 máximo, em contrapartida a musculação associa-se carga e resistência. Um dos seus objetivos é a hipertrofia muscular. Suas características básicas para um programa de treinamento visa a quantidade de exercícios isolados, ações concêntricas, excêntricas, exercícios multiarticulares, intensidade (repetições), volume (série) e carga (peso). O objetivo deste estudo é analisar o nível de VO2 máximo de praticantes de *Crossfit*, Musculação e Sedentários. Esta é uma pesquisa descritiva. A amostra foi composta por 30 indivíduos, sendo 10 praticantes de *Crossfit*, 10 praticantes de musculação e 10 sedentários, na faixa etária de 20 a 40 anos. O instrumento utilizado para coleta de dados foi o Teste de Cooper (1982). Para o procedimento estatístico foi aplicado o teste de ANOVA *One way* seguida do post hoc de Bonferroni. No presente estudo o grupo *Crossfit* apresentou melhores respostas cardiorrespiratórias quando comparado aos grupos Musculação e Sedentários. Enquanto o grupo Musculação apresentou melhores rendimentos cardiorrespiratórios ao ser comparado ao grupo Sedentários.

**Introdução:** O estilo de vida contemporâneo das pessoas está diretamente associado ao alto índice de inatividade física, pois muitos dão preferências a atividades de meio eletrônico, fazem maior utilização de transportes motorizados e outros fatores que as levam em direção a um estilo de vida sedentário (DIAS et al., 2017). Gomes e Pappen (2019) afirmam que a prática de exercícios físicos quando realizada desde a juventude reduz os riscos para possíveis doenças futuras. Por certo, é bastante reconhecido o papel do exercício físico na manutenção da saúde e qualidade de vida dos

indivíduos (CRUZ, BERNAL e CLARO, 2018). Os motivos pelos quais os indivíduos são incentivados a iniciarem uma vida ativa fisicamente são inúmeros, como personalidade, meio social, sexo, idade, entre outros. E muitos além de usufruírem os benefícios da atividade física acabam agregando práticas mais saudáveis para o seu dia a dia (POLOZI e CHIMINAZZO, 2019). Pontes (2003) destaca que existem diversos exercícios para a manutenção da saúde e qualidade de vida, dentre eles a musculação e o *crossfit*. O nicho de pessoas que buscam o desenvolvimento do bem-estar e da saúde física e mental tem aumentado, aderindo um novo estilo de vida. Os exercícios resistidos também conhecidos como musculação, também influenciam nas características mencionadas anteriormente. Com o aumento do sedentarismo, os exercícios resistidos tem sido muito recomendado juntos aos programas de atividade física, sendo uma medida terapêutica influenciadora na capacidade cardiorrespiratória e musculoesquelética. Uma das formas mais populares e de fácil acesso, com o intuito de melhorar a aptidão e condicionamento físico, promovendo o aumento da massa muscular, força e resistência. Tal treinamento associa-se carga (peso) e resistência. Um dos seus objetivos é a hipertrofia muscular. Suas características básicas para um programa de treinamento visa a quantidade de exercícios isolados, ações concêntricas, excêntricas, exercícios multiarticulares, intensidade (repetições), volume (série) e carga (peso) (FLECK, 2006). Diferente da musculação o *Crossfit* é uma estratégia de treinamento representado pela realização de exercícios funcionais variados, de alta intensidade. É um método que utiliza exercícios de levantamento de peso olímpico (agachamentos, arremessos, arrancos e desenvolvimentos), exercícios aeróbicos (remo, corrida, *air bike*) e movimentos ginásticos (parada de mão, argolas, barras) (SERVO, 2020). Este modelo de treinamento foi criado com o intuito de desenvolver o condicionamento para que os praticantes estejam preparados para qualquer circunstância física exigida no dia a dia. Desenvolvendo as capacidades motoras do corpo, como força, flexibilidade, potência, resistência muscular e cardiovascular, entre outras. Tendo uma base variada de exercícios que são realizados de acordo com a individualidade de cada um (POLOZI e CHIMINAZZO, 2019). O condicionamento metabólico aplicado no *Crossfit* utiliza-se dos sistemas aeróbico e anaeróbico simultaneamente. Onde o metabolismo anaeróbico é utilizado nas atividades de curto tempo, que necessitam de mais força, potência e agilidade. Enquanto o metabolismo aeróbico é utilizado em atividades de longa duração, que passam de 2 minutos (FORTUNATO et al., 2019). No treinamento aeróbico os exercícios têm como objetivo gerar grande gasto de energia, acelerando o metabolismo e melhorando a capacidade cardiovascular (LAUX, MATTIELLO E CORAZZA, 2018). Para isso a prescrição é feita com cargas leves, alto número de repetições e um intervalo curto entre as séries

(KIMURA, TEDESKI e ANDRADE, 2015). Diferente do treinamento aeróbico, o treinamento anaeróbico prioriza cargas mais elevadas, tempo de recuperação entre as séries maior e um menor número de repetições e tem como objetivo desenvolver força máxima, enquanto no treinamento aeróbico é priorizado a resistência da força (RIBAS et al., 2019). Os treinos no *Crossfit* seguem uma ordem de aquecimento, treino de força ou técnica de algum movimento ginástico e em seguida o treino específico de condicionamento metabólico. Tendo sempre como prioridade seguir os três pilares da prescrição que são movimentos funcionais, constantemente variados e em alta intensidade (TIBANA, ALMEIDA e PRESTES, 2015). De acordo com Fail e Medeiros (2019), o *Crossfit* proporciona um ganho acelerado de condicionamento cardiopulmonar, pois, simultaneamente, há um trabalho anaeróbico associado ao aeróbico, fazendo com que o praticante utilize um programa de força e condicionamento juntos, ajudando a melhorar os índices de VO<sub>2</sub> máximo, frequência cardíaca, pressão arterial e qualidade de vida. O VO<sub>2</sub> máximo, ou consumo máximo de oxigênio, é a capacidade máxima de um indivíduo absorver, transportar e consumir oxigênio. Geralmente utiliza-se para a classificação da capacidade cardiorrespiratória o maior valor de VO<sub>2</sub> obtido no pico de esforço (HERDY e CAIXETA, 2016). Este é utilizado como uma das principais medidas para classificar a aptidão física, em adultos ou crianças, pois retrata a integração existente entre os sistemas cardiovascular, respiratório e muscular para suportar a demanda energética durante a prática do exercício físico (DELMON et al., 2016). Em programas de condicionamento físico, é muito utilizado a prática de exercícios aeróbicos para a melhora da aptidão cardiorrespiratória. Desta forma, determinar o nível de VO<sub>2</sub>máximo de um indivíduo possibilita avaliar o seu nível de aptidão e sua limitação cardiorrespiratória, tais parâmetros são fundamentais para não subestimar, nem superestimar a capacidade deste indivíduo (XAVIER e LOPES, 2017). Diante do levantamento teórico exposto na introdução do presente trabalho, questiona-se: Há diferenças sobre o nível de VO<sub>2</sub> máximo entre os praticantes de *Crossfit* e praticantes de Musculação? Este trabalho se justifica em função de possibilitar níveis observacionais que venham a contribuir com o desenvolvimento cardiorrespiratório de atletas ou não atletas que praticam exercício físico, em especial o *Crossfit* e Musculação. Além disso, pode servir de apoio científico para os profissionais de educação física que atuam nessa área e em centros de atividades físicas, por apresentar informações que venham a contribuir no aperfeiçoamento profissional. O presente trabalho teve por objetivo comparar o VO<sub>2</sub>máx entre praticantes de *Crossfit* e Musculação.

**Métodos:** Esta é uma pesquisa descritiva e comparativa, que segundo Gil et al. (2002), tem como principal objetivo descrever as características de

uma determinada população ou fenômeno, ou estabelecer relações entre as variáveis, através da coleta de dados que podem ser feitas com questionários ou observações sistemáticas. A pesquisa foi realizada com os praticantes de Musculação, *Crossfit* e Sedentários que se encontram nas cidades de Araruama, Cabo Frio e São Pedro da Aldeia. Como critério de inclusão foi utilizado: Adultos de ambos os gêneros, na faixa etária de 20 a 40 anos que praticam o *Crossfit* e Musculação há, no mínimo, 6 meses, pelo menos 3x na semana e não praticam nenhum outro tipo de exercício físico. Para o critério de exclusão foi adotado: pessoas com dificuldades de locomoção ou com problemas cardiorrespiratórios e gestantes. A pesquisa foi desenvolvida conforme as recomendações da resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa com seres humanos. Todos os participantes foram avisados e tomaram ciência do que seria feito antes de concordarem em participar. Para a coleta de dados foi utilizado o Teste de Cooper (1982) onde o avaliado correu e/ou caminhou sem interrupções por 12 minutos, em uma rua plana da cidade Araruama, São Pedro da Aldeia e Cabo Frio. A classificação padronizada dos testes está descrita nas tabelas 1 e 2. Antes de iniciar o teste foi feita a metragem da rua para que fosse possível saber quantos metros o avaliado conseguiu percorrer durante o tempo estimado. A distância total percorrida pelo avaliado durante os 12 minutos foi registrada. Baseando-se na distância percorrida em km, foi estimado o valor do VO<sub>2</sub>máx por meio da seguinte equação matemática. O grupo de Musculação tinha como característica treinar de 3 à 5 vezes na semana, com duração de 1 hora, iniciando com alongamento no espaldar, aquecimento de 10 minutos na parte ergométrica onde utilizavam esteira, bicicleta ou transporte. Cada aluno possuía sua série, respeitando sua individualidade. Na série A constavam exercícios de membros superiores, com ênfase no peitoral/tríceps, como supino 45°, supino reto, crucifixo, tríceps no banco, tríceps corda, e exercícios para membros inferiores, como cadeira extensora, leg 45°, agachamento na bola suíça, encerrando o treinamento com abdominal e alongamento de forma relaxante. Em seu próximo dia de treino, o aluno aplicava estímulos em musculaturas diferentes, como peitoral/bíceps e membros inferiores focando na musculatura posterior, visto que no dia anterior o foco ocorreu na musculatura anterior. A série B iniciava com alongamento no solo, ou no espaldar, aquecimento na parte ergométrica, e os exercícios puxada supinada, remada no triângulo, desenvolvimento máquina, elevação frontal e lateral, bíceps martelo, bíceps máquina, cadeira flexora, mesa flexora, elevação pélvica, finalizando o treinamento com exercícios para fortalecimento da coluna lombar. Todos os exercícios eram executados em 3 séries de 12 a 15 repetições. O grupo de *Crossfit* treinava 5 vezes na semana, com a aula de duração de 1 hora, sendo a aula dividida em aquecimento, treino de

força ou ginástica e o treino principal (Wod - desafio do dia). Uma vez por semana a aula é focada na parte cardiorrespiratória, tendo como exemplo a seguinte ordem de exercícios: um aquecimento em dupla tendo que realizar 500 saltos de corda, sendo que enquanto um da dupla está saltando o outro deve ficar na posição de prancha, a cada troca de posição eles devem realizar três *burpees*. Logo em seguida já realizam o WOD (treino do dia), que também deve ser realizado em dupla, onde eles devem fazer 5 séries de 400m de corrida, 30 repetições de *wall ball* (agachamento arremessando a bola na parede), 30 repetições de *box jump* (salto na caixa) e 30 repetições de *lunge plate oh* (avanço segurando uma anilha acima da cabeça com o cotovelo estendido). No WOD eles podem dividir as repetições como quiserem, somente na corrida que os dois devem correr juntos. Finalizando as 5 séries eles já concluíram todo o treino do dia. O grupo Sedentários não praticavam exercícios físico, faziam apenas suas atividades diárias como locomover-se a pé ou de bicicleta para o trabalho, mercado, entre outros lugares e atividades domésticas. Os dados foram tratados pelo programa IBM SPSS Statistics 23 e apresentados como média, desvio padrão e valores mínimos e máximos. Os testes de Shapiro Wilk e Levene foram empregados para verificar a normalidade e homogeneidade dos dados da amostra, respectivamente. A ANOVA *One way*, seguida do post hoc de Bonferroni ajustado, foi utilizada para identificar as possíveis diferenças entre as variáveis de estudo. O nível de  $P < 0,05$  foi considerado para significância estatística.

**Resultados:** A amostra do presente estudo foi composta por 30 pessoas, sendo divididas em três grupos: musculação, *crossfit* e sedentários. Cada grupo possuiu 10 participantes. Os resultados médios apresentados nos parâmetros avaliados nos três grupos foram: Grupo Musculação: idade  $29,2 \pm 6,58$  anos; massa corporal  $78,9 \pm 14,06$  kg; estatura  $1,7 \pm 0,07$  m; IMC  $27,26 \pm 3,67$  kg/m<sup>2</sup>; tempo de treino  $3,8 \pm 1,75$  meses; frequência semanal  $3,5 \pm 0,85$  dias; distância percorrida teste 12 min  $1590,1 \pm 355,56$  m; VO<sub>2</sub>máx  $24,13 \pm 7,9$  ml.O<sub>2</sub>.kg. Grupo Sedentários: idade  $33,8 \pm 6,16$  anos; massa corporal  $73,1 \pm 13,3$  kg; estatura  $1,64 \pm 0,05$  m; IMC  $27,32 \pm 4,7$  kg/m<sup>2</sup>; tempo de treino  $0,0 \pm 0,0$  meses; frequência semanal  $0,0 \pm 0,0$  dias; distância percorrida teste 12 min  $997,5 \pm 99,23$  m; VO<sub>2</sub>máx  $10,97 \pm 2,2$  ml.O<sub>2</sub>.kg. Grupo *Crossfit*: idade  $24,1 \pm 4,53$  anos; massa corporal  $67,7 \pm 9,24$  kg; estatura  $1,7 \pm 0,11$  m; IMC  $23,58 \pm 2,84$  kg/m<sup>2</sup>; tempo de treino  $8,0 \pm 0,0$  meses; frequência semanal  $5,0 \pm 0,0$  dias; distância percorrida teste 12 min  $2220,0 \pm 348,97$  m; VO<sub>2</sub>máx  $38,13 \pm 7,75$  ml.O<sub>2</sub>.kg. Ao analisar os dados referentes à comparação dos dados, verificou-se que houve uma diferença significativa no nível de VO<sub>2</sub>máx favorável ao grupo *Crossfit* ( $p=0,000$ ) quando comparado aos grupos Musculação e Sedentários. O grupo Musculação teve a diferença significativa favorável quando comparado apenas ao grupo Sedentários ( $p=0,000$ ).

**Discussão:** Sabino et al. (2016), em seu estudo, *Crossfit* e musculação, aspectos de condicionamento físico, psicológico e motivacional, objetivou identificar questionamentos e motivações entre os praticantes de ambas as modalidades. Possuiu uma amostra de 120 participantes. O resultado da amostra indicou que *Crossfit* e Musculação oferecem fatores positivos e semelhantes que influenciam na parte psicológica, a prática de ambas as modalidades é benéfica e eficaz para ambos os objetivos. O presente estudo mostra uma semelhança aos achados de Sabino et al. (2016). Apesar de serem modalidades diferentes, *Crossfit* e musculação são modalidades eficazes e oferecem benefícios no que se refere a condicionamento cardiorrespiratório. Lopes et al. (2012) realizaram um estudo com o objetivo de comparar as respostas cardiopulmonares de mulheres que praticam exercícios resistidos e exercícios aeróbicos. A amostra foi composta por nove mulheres em idades variantes de 18 a 30 anos, treinando regulamente a um ano. As voluntárias foram submetidas ao teste de 1RM (repetição máxima) em diversos exercícios, e para análise aeróbica o teste de esteira, consistiram em caminhar na esteira durante 20 minutos, no mesmo consumo de oxigênio dos exercícios resistidos. No resultado encontrado não houve diferença do consumo de oxigênio entre os exercícios resistidos e os exercícios aeróbicos, o pulso de oxigênio foi maior na caminhada. Os resultados obtidos sugeriram que os exercícios resistidos proporcionam maior resposta ventilatória relacionado aos exercícios aeróbicos, porém para um melhor desempenho aeróbico os exercícios resistidos não são os mais indicados, pois não são suficientes. A amostra do presente estudo e o instrumento de pesquisa são diferentes com relação ao estudo de Lopes et al. (2012), porém encontra-se semelhança em seu resultado, visto que o grupo praticante de *Crossfit*, uma atividade com maior teor aeróbico comparado aos exercícios resistidos, apresentaram diferença significativa relacionado ao nível de VO<sub>2</sub> máximo e o grupo que praticava musculação comparado ao grupo sedentário apresentou respostas elevadas ao nível aeróbico. Pereira Júnior (2019) realizou uma pesquisa sobre Comparação entre capacidades físicas de praticantes de Musculação e *Crossfit*. Participaram desta pesquisa 8 praticantes de *Crossfit* e Musculação (4 de cada modalidade) da faixa etária de 20 a 30 anos. Para a obtenção de resultados Pereira Júnior (2019) utilizou testes de força máxima (membros superiores e inferiores) e o teste de VO<sub>2</sub> máximo de Léger. O resultado encontrado no índice de VO<sub>2</sub> máximo dos praticantes de *Crossfit* e Musculação teve significância estatística favorável ao grupo *Crossfit*. Mesmo sendo utilizado um protocolo de teste de VO<sub>2</sub> máximo diferente ao usado no presente estudo, tal resultado corrobora com ele, visto que os dois trabalhos obtiveram resultados significativos para o grupo *Crossfit* estatisticamente. O mesmo resultado foi encontrado na pesquisa de Fail e

Medeiros (2018) onde foi comparado o condicionamento cardiopulmonar dos praticantes de *Crossfit* e Musculação. Para este estudo foi realizado uma revisão bibliográfica sistemática de caráter qualitativo e quantitativo, eles pesquisaram artigos voltados para o *Crossfit* e a Musculação e enfatizaram o ganho de condicionamento cardiopulmonar. Os pesquisadores concluíram que o *Crossfit* proporciona um ganho acelerado do condicionamento cardiopulmonar, quando comparado a Musculação. Tal resultado corresponde ao que foi achado no presente estudo, onde o índice de VO<sub>2</sub> máximo dos praticantes de *Crossfit* foi maior do que os que praticam Musculação. Em um estudo sobre análise comparativa e classificatória do VO<sub>2</sub>máx de indivíduos praticantes de musculação, Olivoto e Neumann (2005) compararam o nível de VO<sub>2</sub>máx de indivíduos que praticam musculação no período de 1 a 6 meses (Grupo A) com os que praticam de 12 a 18 meses (Grupo B). Para a coleta de dados foi utilizado o teste de OwnIndex do monitor de frequência cardíaca (MFC) Polar S610. O resultado encontrado mostrou que houve diferença significativa entre o VO<sub>2</sub>máximo dos dois grupos, sendo o valor favorável para o Grupo B. Assim, eles concluíram que o tempo de treinamento pode interferir no nível de VO<sub>2</sub>máximo do praticante, mostrando também que a Musculação pode sim aumentar o nível de VO<sub>2</sub>máx dos mesmos. Apesar dos grupos comparados serem diferentes da presente pesquisa, o resultado mostra que a musculação pode aumentar os níveis de VO<sub>2</sub> máximo positivamente, mas essa evolução não acontece no mesmo tempo hábil que o grupo praticante de *Crossfit*. Costa et al. (2018) objetivaram em sua pesquisa de revisão bibliográfica, analisar as literaturas científicas, benefícios encontrados no treinamento resistido para idoso, visto que esta população tem crescido a cada dia mais. Escolheram duas plataformas de busca, a Literatura latino-americana, Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs) e o Portal de Periódicos Capes, utilizando as palavras-chave treinamento resistido, idoso e envelhecimento. Foram filtrados artigos no idioma português nos anos de 2007 a 2017. Após a análise foram encontrados 9 artigos que se enquadravam no objetivo da pesquisa de Costa et al. (2018). Os pesquisadores concluíram que o treinamento resistido contribui para vida do idoso, melhorando os níveis de força muscular, pressão arterial, capacidade funcional e VO<sub>2</sub> máximo. Apesar do grupo amostral ser de faixa etária diferente, esta pesquisa corrobora ao presente estudo, visto que o treinamento resistido apresentou melhoria significativa para o grupo de participantes de musculação comparado ao grupo sedentários. Em uma outra pesquisa com idosos, Silva et al. (2016) verificaram a influência do treinamento resistido sobre a aptidão cardiopulmonar, selecionaram 10 indivíduos adultos / idosos de 54 a 69 anos, sedentários de ambos os sexos. No início da pesquisa os participantes passaram por vários procedimentos

de coleta de dados como medidas antropométricas, teste de força muscular para membros inferiores, Teste Cardiopulmonar submáximo, teste e reteste de 10 repetições máximas (10Rm) nos exercícios selecionados. Após 5 meses de treinamento contra resistência os indivíduos foram reavaliados. Concluiu-se que o treinamento resistido é um meio eficaz para o desenvolvimento da capacidade aeróbica de idosos. Esta pesquisa soma ao presente estudo, visto que o grupo musculação apresentou resultados semelhantes referente a capacidade aeróbica. Oliveira et al. (2012) almejavam identificar os efeitos dos trabalhos técnicos e físicos sobre o VO<sub>2</sub> máximo dos participantes de uma escolinha de futebol. Selecionaram 10 atletas, do sexo masculino, com idade de 14 a 15 anos. Para a avaliação do VO<sub>2</sub> Máximo utilizaram o teste de 12 minutos de Cooper. Em sua intervenção os participantes fizeram o pré-teste, treinaram por um período de 2 meses com 75% de sua velocidade máxima, realizando corridas de 60 metros. Após este período foi aplicado o pós-teste para verificação de resultados. Foi concluído que todos os adolescentes envolvidos alcançaram melhorias considerável relacionado ao VO<sub>2</sub> máximo. A corrida encontra-se presente no *Crossfit*, um exercício aeróbico presente em ambos os estudos. Existe uma grande diferença relacionado a idade dos grupos amostrais, e um melhor controle na intervenção visto que a pesquisa apresentou pré e pós-teste. Porém tal pesquisa soma-se positivamente ao presente estudo mesmo com todas estas diferenças. Visto que atividades mais aeróbicas influenciam na melhoria do VO<sub>2</sub> máximo.

**Conclusão:** Considerando os resultados obtidos neste trabalho, conclui-se que os praticantes de *Crossfit* analisados no estudo apresentaram uma melhor resposta no nível de VO<sub>2</sub>máximo que os praticantes de musculação e os sedentários. Isso indica que a prática do *Crossfit* pode ter proporcionado um melhor condicionamento cardiopulmonar entre os grupos estudados. O grupo Musculação apresentou melhor resposta apenas quando comparado com o grupo Sedentários. Dessa forma, pode-se analisar que a prática de Musculação pode melhorar o nível de VO<sub>2</sub> máximo de pessoas sedentárias, o que os ajudará a ter uma qualidade de vida melhor.

**Palavras-chave:** treinamento de força, exercício físico, comportamento sedentário.

#### Referências:

1. Cooper KH. O programa aeróbico para o bem-estar total. 1982. Editorial Nórdica Ltda.
2. Cruz MS, Bernal RTI, Claro RM. Tendência da prática de atividade física no lazer entre adultos no Brasil (2006-2016). *Cadernos de Saúde Pública*. 2018;34:e00114817.
3. Costa D et al. Treinamento resistido e os benefícios para o idoso. *Revista Magsul de Educação Física na Fronteira*. 2019. 3(1): 49-57.

4. Delmon L et al. Avaliação do vo2max de funcionários públicos participantes da modalidade de condicionamento físico do projeto bem-estar e saúde na educação de Primavera do Leste-MT. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. 2016. 10 (57): 5-9.
5. Dias J et al. Prática de atividade física em docentes do ensino superior: foco na qualidade de vida. Escola Anna Nery. 2017. 21 (4).
6. Fail MR, Medeiros THP. Comparação do condicionamento cardiopulmonar nos praticantes de *crossfit* e musculação. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. São Lucas Centro Universitário.
7. Fleck SJ, Kraemer WJ. Fundamentos do treinamento de força muscular. 2006. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed.
8. Fortunato J et al. Nada se cria...: o *Crossfit* enquanto prática corporal ressignificada. *Motrivivência*. 2019. 31(58): 1-17.
9. Gil AC et al. Como elaborar projetos de pesquisa. 2002. São Paulo: Atlas.
10. Gomes AQ, Pappen DRHP. Influência da relação entre síndrome metabólica e prática de atividade física na qualidade de vida do indivíduo. *Fag Journal Of Health* (FJH). 2019. 1(2): 78-87.
11. Herdy AH, Caixeta A. Classificação nacional da aptidão cardiorrespiratória pelo consumo máximo de oxigênio. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2016. 106(5): 389-395.
12. Kimura NO, Tedeski C, Andrade SLF. Treinamento metabólico para força e hipertrofia muscular-revisão da literatura. *Anais do EVINCI-UniBrasil*. 2015. 1(4): 1490-1506.
13. Laux RC, Mattiello GF, Corazza, ST. Efeitos dos treinamentos metabólico e de força no estado de humor. *ConScientiae Saúde*. 2018. 17(3): 286-292.
14. Lopes GCP, Cesar MG, Pellegrinotti IL, Borin JP. Respostas Cardiopulmonares Agudas de Mulheres durante exercícios de resistência de força comparadas com exercício aeróbio na mesma demanda energética. Mestrado em Educação Física. Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP. Faculdade de Ciência da Saúde – FACIS, 2016.
15. Oliveira FB et al. Avaliação e Desenvolvimento do Vo2 de atletas praticantes de uma escolinha de futebol. *Cinergis*. 2012. 13(1): 59-64.
16. Olivoto R, Neumann AGR. Análise comparativa e classificatória doVo2 máximo de indivíduos praticantes de musculação. *Lecturas: Educación física y deportes*. 2005. 85: 11.
17. Pereira Junior HV. Comparação entre capacidades físicas de praticantes de musculação e *crossfit*. 2019. Monografia do Curso de Especialização em Treinamento de Força e Hipertrofia. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2019.
18. Polozi, ER, Chiminazzo JGC. Análise da Motivação em Praticantes de *Crossfit*. *Pulsar* 2019. 11(4): 35-45.
19. Ribas MR et al. Análise do comportamento agudo do lactato e glicose em séries de treino metabólico e tensional. *Revista Brasileira De Prescrição e Fisiologia do Exercício*. 2019. 13(82): 314-319.
20. Sabino JC et al. *Crossfit* e musculação: aspectos do condicionamento físico, psicológico e motivacional. *Coleção Pesquisa em Educação Física*. 2016. 15(3): 59-68.
21. Servo L et al. Efeito da flexibilidade nos níveis de força máxima dinâmica do exercício clean nos praticantes de *crossfit*. *Brazilian Journal of Health Review*. 2020. 3(3): 5705-5714.
22. Silva NSL et al. Influência do treinamento resistido sobre a aptidão cardiorrespiratória em idosos. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. 2016. 10(10): 486-496.
23. Tibana RA, Almeida LM, Prestes J. *Crossfit* riscos ou benefícios? O que sabemos até o momento. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. 2015. 23(1): 182-185.
24. Xavier AA, Lopes AMC. Lesões musculoesqueléticas em praticantes de *crossfit*. *Revista Interdisciplinar Ciências Médicas*. 2017. 1(1): 11-27.

§Autor correspondente: Ignácio Antônio Seixas-da-Silva – e-mail: ignacio.silva@estacio.br

## Original

### Core training e desempenho no salto em atletas: um estudo de revisão sistemática

Lucas Freitas Rodrigues<sup>1</sup>; Renato Luiz Teixeira Varella <sup>1</sup>; João Gabriel Miranda de Oliveira <sup>2,4,5</sup>; Vicente Pinheiro Lima <sup>1,2,3,5</sup>

<sup>1</sup>Curso de Bacharelado em Educação Física, Universidade Castelo Branco; <sup>2</sup>Grupo de Pesquisa em Biodinâmica do Desempenho Exercício e Saúde (BIODESA); <sup>3</sup>Laboratório do Exercício e do Esporte (LABEES); <sup>4</sup>Laboratório de Temas Filosóficos em conhecimento aplicado à Educação Física e Desportos (LAFIL); <sup>5</sup>Instituto de Educação Física e Desportos (IEFD), Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte (PPGCEE), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

**Resumo:** Objetivo: Analisar o desempenho em saltos de atletas de desporto submetidos a intervenções de core training. Método: As bases de busca utilizadas foram: PubMed, BVS, Scopus e de forma manual, Google Scholar. Os termos utilizados foram: Core training AND jump / "core training" AND "jump". Foram incluídos na presente revisão estudos epidemiológicos na língua inglesa, seguindo a metodologia do acrônimo PECO incluindo homens e mulheres atletas de desportos/ esportes coletivos, que foram submetidos a intervenções de core training e após o mínimo de 4 semanas foram avaliados o desempenho em saltos. As intervenções dos estudos incluíram treinamento de core com peso

corporal. O período de intervenção variou de 4 a 12 semanas. Resultado: A grande maioria dos estudos obtiveram resultados de significância com valor de  $p < 0,05$  após a intervenção do treinamento de core.

**Conclusão:** Os achados do presente estudo demonstraram que a relação entre o treinamento de core como intervenção para o desempenho de saltos, parece ser eficaz. Porém os futuros estudos podem analisar de maneira específica a relação direta do treinamento de core para cada tipo de salto.

**Introdução:** O core pode ser definido como a região central do corpo, que inclui musculaturas posteriores e anteriores que causam, controlam ou impedem o movimento nessa região<sup>1</sup>. Esses músculos parecem ser de grande relevância na relação entre força na região superior do corpo e força na região inferior do corpo<sup>2</sup>. A importância do treinamento de core se dar pela necessidade do corpo de se manter estável em situações diversas. A força muscular de estabilização do core é um pré-requisito para diversos esportes como, por exemplo, vôlei, basquete, futebol e, também, para a realização de algumas atividades diárias como, sentar-se, caminhar, subir, descer<sup>3,4</sup>. Condicionar a musculatura do core para diversos padrões de movimento, pode ser essencial para melhoria de desempenho e prevenção de lesões ao implementar um programa de desenvolvimento atlético específico para as demandas esportivas<sup>5</sup>. As forças produzidas por movimentos específicos de alguns esportes, são transmitidas através do core, estimulando múltiplos músculos para manter o controle postural e o equilíbrio<sup>6</sup>. A estabilidade do core consiste em que as forças sejam transmitidas do solo para as articulações do quadril, da coluna e da escápulo torácicas sem perda de energia e sem movimentos compensatórios<sup>7</sup>. Assim, estudos anteriores relataram que pode ser necessário uma transferência de força onde os resultados no desempenho de salto, como altura do salto, velocidade de pico concêntrica e impulso se tornem mais eficazes<sup>8,9</sup>. A rapidez dos saltos pode ser muitas vezes de importância para o sucesso em jogos esportivos como basquete, futebol e voleibol<sup>10</sup>. Além disso, A capacidade de salto, propriamente dito, é importante para um bom desempenho esportivo. Tendo em vista que para uma melhor treinabilidade dos atletas parece ser necessários exercícios que consumam pouco tempo e ainda ajudam a melhorar a capacidade de pular e com baixo risco de possíveis lesões<sup>11</sup>. Dados revelaram relações estatisticamente significativas entre a atividade muscular do tronco e da perna durante os saltos em superfícies variadas<sup>12</sup>. Um estudo demonstrou que após 12 semanas de treinamento do core, foram observadas diferenças estatisticamente significativas nas capacidades motoras de jogadores de futebol nos saltos em Distância (SLJ) e no Salto Vertical ( $p < 0.05$ )<sup>13</sup>. Nesse sentido treinar a força do core parece ser importante para os esportes multidirecionais e esportes que necessitam de salto, fornecendo uma postura adequada para a melhora no desempenho

esportivo<sup>14</sup>. Para alguns esportes saltar é um aspecto de grande relevância e realizá-los de forma mais segura e com um maior desempenho pode ser necessário. Como visto, o treinamento de core pode ter um papel considerável para a melhoria desses aspectos. Porém, seria interessante mais investigações que liguem o treinamento de core ao salto. Pelo exposto, a presente pesquisa tem como objetivo analisar o desempenho em saltos de atletas de desporto submetidos a intervenções de core training.

**Métodos:** Foram incluídos na presente revisão estudos epidemiológicos na língua inglesa, seguindo a metodologia do acrônimo PECO, incluindo homens e mulheres atletas de desportos/ esportes coletivos, que foram submetidos a intervenções de core training e após o mínimo de 4 semanas, foram avaliados o desempenho em saltos. Foram excluídos artigos de revisão, publicados em conferência, congressos, em fase de submissão. As bases de busca utilizadas foram: PubMed, BVS, Scopus e Google Scholar de forma manual. Todas as pesquisas foram realizadas no dia 11 de junho de 2020. Nas plataformas PubMed e BVS foram usados os seguintes termos e seus sinônimos de busca: (((core training [Title/Abstract]) OR (core stabilization [Title/Abstract])) OR (trunk stabilization [Title/Abstract])) OR (trunk stabilization program[Title/Abstract]) AND (jump[Title/Abstract]). No Scopus utilizou-se os termos: Core training and jump. Já no Google Scholar: "core training" and "jump". Depois as referências foram exportadas para uma biblioteca online do EndNote compartilhada entre três pesquisadores que trataram inicialmente de rastrear as duplicatas, em seguida a análise de títulos e resumos e a triagem dos artigos completos. Quaisquer divergências na análise foram enviadas para um quarto e quinto pesquisador. Na sequência, foi realizada a leitura da versão completa dos estudos que foram mais relevantes para o presente trabalho e quaisquer artigos que não atendessem aos critérios de inclusão/exclusão foram removidos. Foi utilizada a ferramenta ROBIS-I: Risk Of Bias In Non-randomised Studies – of Interventions (Risco de viés em estudos não randomizados - de intervenções). Esse instrumento é aplicável a revisões sistemáticas, na qual busca avaliar os riscos de viés nas estimativas da eficácia comparativa de intervenções em estudos que não utilizaram a randomização para alocar indivíduos ou grupos de indivíduos a grupos de comparação<sup>15</sup>. Foram extraídas as seguintes informações: idade, sexo, número dos participantes, modalidade esportiva, tipo de salto, programa de treinamento, tempo de intervenção e desempenho no salto pré e pós-intervenção.

**Resultados:** No total, 239 estudos foram encontrados seguindo a metodologia de pesquisa proposta (MEDLINE PUBMED = 15; BVS = 100; Scopus = 101; Google Scholar = 23). Após o uso dos critérios de seleção, 6 estudos foram incluídos nesta revisão sistemática.

**Discussão:** O presente estudo teve como objetivo analisar o desempenho em saltos de atletas de desporto submetidos a intervenções de core training. A análise dos seis artigos<sup>16-21</sup> demonstrou resultados diferentes para valores de significância estatística em relação aos saltos. As intervenções foram bastante eficazes para os saltos verticais, como foi demonstrado nos estudos<sup>16,18,19,21</sup>. Todos esses foram realizados uma intervenção por 8 semanas consecutivas ou mais, com treinos realizados 3 vezes por semana, obtendo o valor de ( $p < 0,05$ ). Também foram feitas intervenções com outros tipos de saltos, porém obtiveram baixo valor de significância estatística. Quanto às intervenções, os seis artigos<sup>16-21</sup> realizaram exercícios de core para obter resultados em diferentes tipos de saltos. Um dos estudos<sup>20</sup> analisou dois tipos de saltos unipodais, verificando os lados direito e esquerdo dos membros inferiores. Dentre os estudos esse foi o que teve menor tempo de intervenção, com apenas 4 semanas de duração e aplicação dos exercícios sendo 2 vezes por semana. Podendo ser esse um importante aspecto de baixo valor de significância para o salto triple hop. Diferentemente do artigo<sup>17</sup> onde foram avaliados saltos do tipo unipodal de distância tendo suas significâncias aparentes durante a 8ª semana de intervenção. Um estudo demonstrou que o fortalecimento dos músculos do core tem sido defendido de maneira positiva para fins de reabilitação e prevenção de distúrbios que possam ocorrer na coluna lombar e osteomusculares, além disso, tendo grande participação na melhora do desempenho atlético<sup>22</sup>. Mesmo sabendo que mais estudos precisam ser feitos para que possamos fidelizar esses benefícios, cada vez mais encontramos achados que nos mostram realidades nesses quesitos, como no estudo<sup>19</sup>, que avaliou 10 jogadores de futebol durante 12 semanas de intervenção de treinamento de core para analisar a interferência do mesmo com o desempenho do salto vertical, onde obtiveram resultados de significância com valor de ( $p < 0,05$ ). Um core forte parece transferir estabilidade para os segmentos, melhorando a capacidade de executar movimentos do tronco sobre a pélvis, permitindo uma transferência de força para os segmentos terminais em atividades de cadeia cinética de uma forma mais ideal<sup>23</sup>. Seguindo essa linha de pensamento, o estudo<sup>21</sup> avaliou 40 atletas jogadoras de futebol, separando as em dois grupos, sendo um controle e outro intervenção, sem diferenças significativas nas medições e avaliações de pré teste, ambos os grupos continuaram praticando seus treinos normalmente, porém o grupo intervenção foi aplicado exercícios de core 3 vezes por semana, com duração de 8 semanas no total, nas avaliações de pós teste foi aplicado os mesmos 2 tipos de saltos do pré teste que foram o salto vertical e o salto de longa distância, sendo encontrado um valor de significância ( $p < 0,05$ ) no grupo intervenção enquanto o grupo controle não teve alteração no valor ( $p > 0,05$ )<sup>21</sup>. Os estudos abordados na presente

revisão, demonstraram que para alguns saltos, o treinamento de core como intervenção parece ser eficaz a partir da quarta semana de treinamento<sup>20</sup>, porém foi observado que os estudos que realizaram maior tempo semanal de intervenção obtiveram melhores resultados. Foi analisado também que o treinamento do core como intervenção demonstrou melhor eficácia para os saltos verticais bi podais, em comparação com outros tipos de saltos<sup>16 18 19 21</sup>.

**Conclusão:** Os achados do presente estudo demonstraram que a relação entre o treinamento de core como intervenção para o desempenho de salto, parece ser eficaz. Porém foi analisado que quando comparado a outros testes de salto, o salto vertical obteve um melhor valor estatístico após a intervenção do treinamento de core. Sendo assim, os futuros estudos podem analisar de maneira específica a relação direta do treinamento de core para cada tipo de salto.

**Palavras-chave:** treinamento do núcleo; estabilização do núcleo; estabilização do tronco; programa de estabilização do tronco; salto; desempenho.

#### Referências:

1. Behm DG, Drinkwater EJ, Willardson JM, Cowley PM. The use of instability to train the core in athletic and nonathletic conditioning. *Appl Physiol Nutr Me*. 2010. 35(1):109-112.
2. Boyle M. O Novo Modelo de Treinamento Funcional de Michael Boyle. 2. Ed. J. Hum. Kinet. 2017.
3. Smart J, McCurdy K, Miller B, Pankey RJ. The effect of core training on tennis serve velocity. *J Strength Cond Res*. 2011. 25(1):103-104.
4. Kibler BW, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *J Sports Med*. 2006. 36(3):189-198.
5. Willardson J. Developing the core. National Strength and Conditioning Association, J. Hum. Kinet. 2013.
6. Gambetta V. Athletic development. Champaign, IL, J. Hum. Kinet. 2007.
7. Boyle M. Avanços no treinamento funcional. 1. Ed. Porto Alegre, Brasil; Artmed, 2015.
8. Pérez-Castilla A, Rojas FJ, Gómez-Martínez F, García-Ramos A, Alejandro. Vertical jump performance is affected by the velocity and depth of the countermovement. *Sport Biomech*. 2019. 1-16. [ahead of print] doi: 10.1080/14763141.2019.1641545.
9. Sánchez-Sixto A, Harrison AJ, Floría P. Larger countermovement increases the jump height of countermovement jump. *Sports*. 2018. 6(4):131.
10. Mandić R, Jakovljević S, Jarić S. Effects of countermovement depth on kinematic and kinetic patterns of maximum vertical jumps. *J Electromyogr Kines*. 2015. 25(2):265-272.
11. Bobbert MF. Drop jumping as a training method for jumping ability. *J Sports Med*. 1990. 9(1):7-22.

12. Prieske O, Muehlbauer T, Krueger T, Kibele A, Behm D.G, Granacher U. Role of the trunk during drop jumps on stable and unstable surfaces. *Eur. J. Appl. Physiol.* 2015. 115(1):139-146.
13. Afyon YA. Effect of core training on 16 year-old soccer players. *Educ. Res. Rev.* 2014. 9(23):1275-1279.
14. Granacher U, Schellbach J, Klein K, Prieske O, Baeyens J.P, Muehlbauer T. Effects of core strength training using stable versus unstable surfaces on physical fitness in adolescents. *BMC Sports Sci. Med. Rehabilitation.* 2014. 6(40):1-13.
15. Sterne JA, Hernán MA, Reeves BC, Savović J, Berkman ND, Viswanathan M, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *BMJ.* 2016;355:i4919:2-7.
16. Afyon YA. The effect of core and plyometric exercises on soccer players. *Am. Anthropol.* 2014. 18(3):927-932.
17. Aslan AK, Erkmen N, Aktaş S, Güven F. Postural control and functional performance after core training in young soccer players. *The MoHE Journal.* 2018. 7(2):25-31.
18. Genc H, Cigerci AE, Sever O. Effect of 8-week core training exercises on physical and physiological parameters of female handball players. *Phys. Educ. students.* 2019. 23(6):297-305.
19. Imai A, Kaneoka K, Okubo Y, Shiraki, H. Effects of two types of trunk exercises on balance and athletic performance in youth soccer players. *Int. J. Sports Phys. Ther.* 2014. 9(1):47-57.
20. Sannicandro I, Cafano G. Core Stability Training and Jump Performance in Young Basketball Players. *Int. J. Sci. Res.* 2017. 6(5):479-482.
21. Taskin C. Effect of Core Training Program on Physical Functional Performance in Female Soccer Players. *Int. Educ. Stud.* 2016. 9(5):115-123.
22. Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening. *Arch Phys Med Rehab.* 2004. 3(1):86-92.
23. Kibler WB, Sciascia A. The role of the scapula in preventing and treating shoulder instability. *Knee Surg Sport Tr A.* 2016. 24(2):390-397.

<sup>§</sup>Autor correspondente: João Gabriel Miranda de Oliveira – email: professorjoagabrielmdo@gmail.com

## Original

### Correlação entre o uso de máscaras de proteção e percepção de esforço em praticantes de *Crossfit* durante a pandemia da CoViD-19

Ana Carolina Malafaia do Nascimento<sup>4</sup>; Andressa Oliveira Barros dos Santos <sup>1,2</sup>; Dirceu Ribeiro Nogueira Gama <sup>3,4</sup>; Rodrigo Gomes de Souza Vale <sup>1,2,4</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte (PPGCEE), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>2</sup>Laboratório do Exercício e do Esporte (LABEES), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>3</sup>Laboratório de Temas Filosóficos em conhecimento aplicado a Educação Física e Desportos (LAFIL); <sup>4</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), RJ, Brasil.

**Resumo:** Objetivo: O objetivo do estudo foi analisar se o uso de máscaras de proteção interfere na percepção subjetiva de esforço em praticantes de *Crossfit*. Métodos: Para coleta de dados foi distribuído um link contendo 14 perguntas em formato de pesquisa de opinião foi enviado para alunos de diversos boxes do Rio de Janeiro. Foram incluídos homens e mulheres com idades entre 19 e 56 anos que tivessem feito ao menos um dos treinos descritos com a máscara. Resultados: Há uma correlação entre o uso de máscara e percepção de esforço  $p < 0,001$ , onde o uso de máscara aumenta a percepção subjetiva de esforço na modalidade de exercício analisada no presente estudo. Conclusão: O uso de máscaras aumenta a percepção subjetiva de esforço em praticantes de *Crossfit*, nos exercícios aeróbicos de alta intensidade e é provável que seja necessário diminuir a intensidade para que se consiga realizar os treinos propostos.

**Introdução:** Em dezembro de 2019, um novo vírus foi descoberto na cidade de Wuhan, na China; causando uma doença respiratória grave, o novo Coronavírus (SARS-Cov-2) de contágio fácil e rápido. Após se espalhar com grande facilidade por grandes cidades chinesas, não demorou para que o vírus chegasse a todos os países do mundo, sendo levado principalmente por passageiros em viagens de avião<sup>1</sup>. Em poucos meses a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou que se tratava de uma pandemia. Com o avanço rápido da doença o uso de máscaras de proteção tornou-se obrigatório em espaços públicos e privados acessíveis ao público (Art. 3º A Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020). Em função do pouco conhecimento acerca da doença, todas as medidas que evitem a propagação do vírus tornaram-se fundamentais. Ao tossir ou espirrar uma pessoa pode expelir milhares de gotículas que ao entrarem em contato com a atmosfera se tornam partículas menores, dificultando sua remoção do ar e facilitando a disseminação. Sendo assim, utilizar a máscara passou a ser uma forma de controlar a

propagação desse patógeno<sup>2</sup>. A obrigatoriedade da utilização deste equipamento para exercícios físicos em locais como academias, clubes e até mesmo alguns lugares abertos, levantou questionamentos acerca da dificuldade de respirar causada pela máscara em diversos tipos de exercícios<sup>3</sup>. Algumas desvantagens já são citadas em artigos como o de Lipman (2015), onde os autores afirmam que a máscara se torna uma “mini sauna” em função das gotículas de água exaladas na expiração, além do suor, fazendo com que a eficácia diminua, além de dificultar a troca de gases<sup>4</sup>. Em uma revisão publicada por Greenhalgh et al. (2020), os autores dizem que os artigos publicados até o momento foram testados apenas com exercícios leves a moderados e que é plausível que um atleta que está se exercitando intensamente por um período prolongado, especialmente se estiver usando uma cobertura facial excessivamente justa, possa estar em risco de hipercapnia e hipóxia fisiologicamente significativas<sup>5</sup>. Prado et al (2021) analisaram os efeitos da máscara em um corredor recreacional e concluíram que no caso da corrida ocorreu diminuição da resistência ao exercício apesar da resposta semelhante no VO<sub>2</sub>máx e limiares ventilatórios, além disso foi observado aumento na demanda cardiovascular em relação à resposta da frequência cardíaca e aumento na classificação da percepção subjetiva do esforço e no desconforto respiratório<sup>6</sup>. Por conta dessa escassez de evidências, a maior parte dos questionamentos está em torno dos treinamentos de alta intensidade, dentre eles o *Crossfit*. O *Crossfit* é um programa de treinamento fundado por Greg Glassman e Lauren Jenai na Califórnia, em 2000, que vem crescendo de forma bastante significativa em todo o mundo. Essa modalidade de treinamento se caracteriza por treinos que usam uma grande variedade de exercícios, que vão desde corrida e remo até levantamento olímpico (*snatch, clean and jerk*), levantamento de peso (*squat, deadlift, press/push press, bench press*) e movimentos de ginástica (*pull-ups, toes-to-bar, knees-to-elbows, lunges, muscle-ups, burpees, dips, gluteus-hamstring developer sit-ups, push-ups, rope climbs, handstand push-ups, pistols*)<sup>7</sup>. Segundo Glassman, a prescrição do *Crossfit* deve ser de “movimento funcionais, constantemente variados e de alta intensidade”<sup>8</sup>. A divisão tradicional das sessões de treino consiste em uma primeira parte com alongamento/mobilidade articular e aquecimento, logo após exercícios de aumento de força ou melhora da técnica e enfim o “WOD” (*workout of the day*), que na maioria dos dias combina elementos da ginástica, do LPO (levantamento de peso olímpico) e de movimentos funcionais em treinos intervalados<sup>9</sup>. Por conta da necessidade de que a maior parte dos treinos seja em alta intensidade, uma das formas de controle é a escala de Borg ou PSE (percepção subjetiva de esforço)<sup>10</sup>. A maior parte dos treinos de *Crossfit* são realizados de forma intervalada, em alta intensidade e com curto tempo de descanso. Ao analisar os

estudos publicados até o momento observa-se que a maior parte foi realizado com exercícios contínuos. Torna-se necessário que mais estudos sejam realizados para que se analise os efeitos da máscara em todos os tipos de treinamento, principalmente os de alta intensidade. Diante disso, o objetivo desse estudo foi analisar se o uso de máscaras de proteção interfere na percepção subjetiva de esforço em praticantes de *Crossfit*.

**Métodos:** Esse estudo é de natureza observacional, transversal e descritiva, e teve como objetivo analisar a relação do uso de máscaras de proteção com a percepção de esforço em praticantes de *Crossfit*. A pesquisa foi feita de acordo com as normas da Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016, onde é descrito que: “Não serão registradas nem avaliadas pelo sistema CEP/CONEP: I - pesquisa de opinião pública com participantes não identificados”<sup>11</sup>. Um link contendo 14 perguntas em formato de pesquisa de opinião foi enviado para alunos de diversos boxes do Rio de Janeiro. Foram incluídos homens e mulheres com idades entre 19 e 56 anos que tivessem feito ao menos um dos treinos descritos com a máscara, foram excluídos indivíduos que não realizaram nenhum dos treinos ou que já tivessem realizado, porém sem máscara. Participaram do estudo oitenta e sete pessoas, onde trinta e sete foram excluídas por não se adequarem aos critérios ou não responderem adequadamente as perguntas. A coleta foi realizada entre os dias 13 de abril de 2021 e 11 de maio de 2021. A entrevista foi criada pela ferramenta Google Forms e continha perguntas sociodemográficas, como peso, idade, gênero; perguntas objetivas, como tempo de prática do *Crossfit*; se já havia realizado algum dos treinos seguintes: Fran (21-15-9 Thrusters/Pull ups); Isabel (30 Snatches) e Murph (1,6km run, 100 pull ups, 200 push ups, 300 air squats, 1,6km run), todos devendo ser feitos no menor tempo possível; caso tenha realizado, se foi feito com ou sem máscara; além de perguntas subjetivas, como nível de esforço em cada um dos benchmarks; se é comum sentir necessidade de afastar a máscara para respirar melhor e em quais exercícios e se o entrevistado achava que o uso desse equipamento interfere na intensidade proposta para o treino. Foi utilizada na entrevista a escala de percepção subjetiva de esforço de OMNI-RES, onde Lagally e Robertson (2006) criaram e validaram a mesma para exercícios resistidos e intervalados. Esse formato de escala facilitou a compreensão dos respondentes em relação a escala de Borg por conter figuras e informações alfanuméricas<sup>12</sup>. Os dados foram tratados pelo programa IBM SPSS Statistics 23 for Windows e apresentados como média, desvio padrão, valores mínimos e máximos e frequências absolutas e relativas. O teste de correlação de Pearson foi aplicado para analisar as possíveis associações entre as variáveis de estudo. O teste t-Student foi empregado para analisar a comparação da percepção do nível de esforço com e sem usos de máscara. O nível de  $p < 0,05$  foi considerado para a significância estatística.

**Resultados:** Após o processo de exclusão, o estudo analisou as respostas de 50 participantes, sendo 54,3% mulheres. Em relação ao tempo de prática, a maioria tinha mais de um ano de prática (71,7%) o que mostra uma predominância de praticantes com experiência na modalidade. Sobre a dificuldade com o uso da máscara, 87% dos entrevistados responderam que sente dificuldade em treinar com esse equipamento. A média de idade da amostra foi de aproximadamente 29 anos, estatura com média de  $1,69 \pm 0,08$  e o que se pode destacar foi média da massa corporal com média de 73,83 quilos e um alto desvio padrão (15,56) dos participantes da amostra, o que pode dificultar a determinação de um padrão dos participantes. O índice de massa corporal (IMC) apresentou média de 25,58, valor que segundo a tabela adotada pela OMS, é classificado como sobrepeso. A média das percepções subjetivas de esforço (PSE) nos três benchmarks selecionados foi semelhante; no Murph, 8,94; no Fran, 9,0 e no Isabel, 8,48. Ao comparar as médias da PSE com e sem máscara nota-se que há uma distância entre os valores, sendo 8,82 com a máscara e 7,70 sem a máscara, o que corrobora com os resultados da tabela 1, onde a maioria respondeu que sente dificuldade com o equipamento. Houve também uma correlação entre a PSE sem máscara e o IMC ( $p < 0,05$ ). Por apresentar o valor do coeficiente de correlação de Pearson negativo, a relação é inversa, ou seja, quando uma variável aumenta a outra diminui. Por denotar um valor mais próximo de zero, a correlação pode ser considerada baixa. Já a associação entre PSE sem máscara e PSE com máscara apresenta correlação positiva ( $p < 0,05$ ). Sendo assim as duas variáveis aumentam juntas, logo quanto mais alta a PSE sem máscara, mais alta a com máscara. Por fim, como apresenta valor mais próximo de um, a correlação é forte. O teste t-Student foi empregado para analisar a comparação da percepção do nível de esforço com e sem usos de máscara. Por apresentar valor de  $p < 0,001$ , o teste indica que o uso de máscara aumenta a percepção subjetiva de esforço na modalidade de exercício analisada no presente estudo.

**Discussão:** Os principais resultados desse estudo apontam para uma opinião quase unânime dos praticantes quanto a dificuldade em treinar com as máscaras de proteção, essa informação corrobora com o estudo de Shaji e Smaldone<sup>3</sup> (2014) onde os autores citam que esse desconforto pode estar relacionado à resistência ao fluxo de ar, medida como a diferença de pressão ( $\Delta P$ ) da peça facial.  $\Delta P$ s mais altos podem causar aumento do trabalho respiratório e /ou estimular a retenção de calor por meio do desvio da respiração quente exalada dentro da máscara. Existe evidência, que há uma barreira que demanda mais esforço ao respirar com uso de máscara e com isso pode prejudicar o rendimento no exercício físico em algumas pessoas, no entanto sem oferecer risco à saúde dos praticantes<sup>13</sup>. Embora, até o presente momento não foram encontrados estudos afirmando ou contraponham de fato a recomendação

do uso da máscara em exercícios em ambientes fechados, por isso é importante que os praticantes busquem modelos desse utensílio que melhor se adaptem a cada um a fim de diminuir os efeitos causados pela mesma e não deixar de lado a proteção. Em relação as médias da PSE, observamos que há diferença entre os valores com e sem máscara, sendo essa de 1,12, indo de encontro aos dados da tabela 1, onde 87% dos respondentes afirmaram que sentem dificuldade com o equipamento. Lipman (2015)<sup>4</sup> cita que uma possível solução em função da barreira física criada seria a respiração nasal, no entanto em exercícios de alta intensidade, quando se ultrapassa o segundo limiar ventilatório (LV2), isso se torna impossível. Os resultados mostraram que quanto mais alta a PSE sem máscara, mais alta a PSE com máscara, dessa maneira quanto mais alta a intensidade, maior a interferência do equipamento no esforço dos praticantes. Ao serem questionados sobre em quais exercícios os praticantes sentiam mais dificuldade, a maioria citou exercícios com predominância aeróbica, e treinos de alta intensidade, além de falarem sobre dificuldades com o suor, pelo fato de molhar a máscara e dificultar a respiração. Outra variável analisada no presente estudo, foi o IMC, onde os participantes estão inseridos na faixa de sobrepeso, o que nos levaria a pensar a princípio de que há relação com um condicionamento físico inferior e por isso a máscara aumentaria a dificuldade da ventilação, aumentando assim o esforço percebido. No entanto além de apresentar uma correlação fraca, a relação indireta mostra que a hipótese de um IMC alto levar ao esforço alto foi descartada. Esse método de avaliação não invasivo, é recomendado pela Organização Mundial da Saúde para a determinação do estado nutricional da população, além de ser válido e de baixo custo<sup>14</sup>. Em adultos, a OMS propôs as linhas de corte do IMC de  $25 \text{ kg.m}^{-2}$  para sobrepeso e  $30 \text{ kg.m}^{-2}$  para obesidade. Com tudo, foi observado que o uso da máscara influencia na PSE de praticantes de *Crossfit*, onde o esforço dos praticantes foi aumentado devido ao uso desse equipamento. Dessa forma é necessário que professores e treinadores estejam atentos ao controle da intensidade dos treinos para que os alunos consigam realizar o treino proposto. As possíveis explicações para o alto índice de respostas positivas sobre os incômodos com a máscara giram em torno da barreira física que dificulta a ventilação, principalmente em treinos com maior componente aeróbico. Uma das soluções para esse problema poderia ser a respiração nasal, no entanto, em exercícios de alta intensidade, quando se ultrapassa o segundo limiar ventilatório (LV2), isso se torna impossível. Além disso, há fatores externos como o suor, que molha a máscara e dificulta a passagem do ar e, por não ser um hábito comum, é possível que a população em geral precise de um tempo para se adaptar a esse equipamento, principalmente na prática de exercícios. O estudo possui limitações quanto a quantidade de pessoas entrevistadas e o tipo da máscara utilizada nos

treinos, por isso mais estudos são necessários para se avaliar as especificidades acerca do tema.

**Conclusão:** Desde o início da pandemia do Covid-19 diversos pesquisadores têm se dedicado a estudar como o corpo se comporta durante a prática de exercícios quando são usadas as máscaras de proteção, no entanto não há estudos que analisem modalidades específicas como o *Crossfit*, o que torna pouco segura a prescrição dos treinamentos no contexto da pandemia. Nesse sentido, os fatos apresentados no estudo levam a conclusão de que o uso de máscaras aumenta a percepção subjetiva de esforço em praticantes de *Crossfit*, nos exercícios aeróbicos de alta intensidade e é provável que seja necessário diminuir a intensidade para que se consiga realizar os treinos propostos. Por fim, esses dados são importantes para que profissionais de educação física saibam dos efeitos acarretados por esse utensílio e minimizem os riscos de causar danos à saúde de alunos e atletas.

**Palavras-chave:** corona vírus, exercício físico, medidas de proteção.

#### Referências:

1. WU F, ZHAO S, YU B, CHEN Y-M, WANG W, SONG Z-G et al. A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. *Nature*. 2020.579(7798):265-66.
2. Fiegel F, Clarke R, Edwards DA. Airborne infectious disease and the suppression of pulmonary bioaerosols. *Drug Discovery Today*. 2006.11(1):51-57.
3. Shaji D, Skaria GC, Smaldone. Respiratory Source Control Using Surgical Masks With Nanofiber Media. *Ann Occup Hyg*. 2014.58, 2014(6):771-781.
4. Lipman GS, Kanaan NC, Phillips C, Pomeranz D, Cain P, Fontes K et al. Study Looking at End Expiratory Pressure for Altitude Illness Decrease (SLEEP-AID). *High Alt. Med. Biol*. 2015.16(2):154-161.
5. Greenhalgh T, Schmid HB, Czypionka T, Bassler D, Gruer L. Face masks for the public during the covid-19 crisis; *BMJ*. 2020;369:m1435.
6. Prado DML, Silvino VO, Vieira EG, Rosa BV, Silva ASV, Santos MAP. O Efeito da Máscara Cirúrgica de Proteção Respiratória nos Marcadores Fisiológicos de Desempenho Aeróbio em um Corredor Recreacional. *Arq. Bras. Cardio*. 2021. 117(1):23-28.
7. Weisenthal BM, Beck CA, Maloney MD, DeHaven KE, Giordano BD. Injury Rate and Patterns Among *Crossfit* Athletes. *Orthop J Sports Med*. 2014 52(4):2325967114531177.
8. Glassman G. Understanding *Crossfit*. *The Crossfit Journal*. 2020.1(2007):1-2.
9. Lichtenstein MB, Jensen TT. Exercise addiction in *Crossfit*: Prevalence and psychometric properties of the Exercise Addiction Inventory. *Addict. Behav. Rep*. 2016. 3(1):33-37.
10. Glassman G. Understanding *Crossfit*. *The Crossfit Journal*. Volume 1, 2007;1-2
11. BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Conselho Nacional de Saúde. Resolução no 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Diário Oficial da União 2016. 2016. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia//asset\\_publicar/Kujrw0TZC2Mb/content/id/22917581](https://www.in.gov.br/materia//asset_publicar/Kujrw0TZC2Mb/content/id/22917581). Acesso em: 15 ago. 2021.
12. Lagally KM, Robertson RJ. Construct validity of the OMNI resistance exercise scale. *J. Strength Cond. Res*. 2006.20(2):252-256.
13. Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte/SBMEE. Informe 5 da Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte (SBMEE) - Perguntas mais frequentes sobre exercício físico e a COVID-19. Disponível em: <<http://www.medicinadoesporte.org.br/wp-content/uploads/2020/07/01-06-INFORME-5-SBMEE-AT.pdf>>. Acesso em 25 out. 2021.
14. Nihiser AJ, Lee SM, Wechsler H, McKenna M, Odom E, Reinold C, Thompson D, Grummer-Strawn L. Body mass index measurement in schools. *J Sch Health*. 2007. 77(10):651-71.

§Autor correspondente: Andressa Oliveira Barros dos Santos – email: professoraoliveira.andressa@gmail.com

#### Original

#### Desempenho de força de repetições múltiplas e tempo sob tensão entre as execuções unilaterais e bilaterais no exercício cadeira extensora

Giullio César Pereira Salustiano Mallen Silva<sup>1,2,3</sup>; João Gabriel Miranda Oliveira<sup>1,2,5</sup>; Rodrigo Gomes de Souza Vale<sup>2,3,4</sup>; Vicente Pinheiro Lima<sup>1,2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Pesquisa em Biodinâmica do Desempenho, Exercício e Saúde (BIODESA), Universidade Castelo Branco, RJ, Brasil; <sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte (PPGCEE), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>3</sup>Laboratório do Exercício e do Esporte (LABEES), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>4</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), RJ, Brasil; <sup>5</sup>Laboratório de Temas Filosóficos em Conhecimentos Aplicados a Educação Física e Desportos (LAFIL), RJ, Brasil.

**Resumo:** O objetivo do estudo foi verificar o desempenho de força de repetições múltiplas e do tempo sob tensão nas execuções unilaterais e bilaterais na cadeira extensora. A amostra foi composta por 10 indivíduos do sexo masculino não praticantes de treinamento resistido, estudantes de uma universidade localizada no estado do Rio de Janeiro. Foram aplicados os testes de 10RM bilateral e unilateral para cada perna no exercício cadeira extensora e foram avaliados a sobrecarga, angulação e tempo sob tensão. Foi encontrada diferença

significativa para sobrecarga utilizada no teste bilateral quando comparado aos testes unilaterais. Não houve diferenças significativas com relação às outras variáveis. Com os resultados obtidos é possível concluir que os lados dominante e não dominante tiveram a capacidade de realizar o exercício sem diferença na sobrecarga utilizada e que as três realizações do movimento (bilateral, perna dominante e perna não dominante) não tiveram diferença na angulação do movimento e no tempo sob tensão do exercício. Esses achados indicam que a proposta de prescrição do treinamento resistido por tempo sob tensão pode ser válido, visto que na mesma angulação e na maior velocidade de execução possível, não houve diferença no tempo sob tensão.

**Introdução:** A força muscular (FM) é uma variável considerada de importância na área desportiva tanto na relação do aumento do desempenho específico do esporte quanto na diminuição da incidência de lesões do mesmo<sup>1</sup>. A FM também é relacionada a manutenção da saúde, visto que seus baixos níveis são considerados um fator de risco, podendo levar a incapacidade física e limitações funcionais<sup>2</sup>. Além disso, a FM também possui relação com os riscos de morte por doenças crônicas como por exemplo doenças cardiovasculares ou câncer, havendo então a necessidade da realização de treinamento resistido como prevenção e tratamento<sup>3</sup>. O treinamento resistido, no qual impõe estresse mecânico e metabólico com o intuito de estimular dentre algumas adaptações fisiológicas, o aumento da força<sup>4</sup>, possui diferentes maneiras de ser utilizado e prescrito<sup>5</sup>. Algumas maneiras já são bem consolidadas como a prescrição pela porcentagem da intensidade desejada baseada em uma repetição máxima (1 RM)<sup>6</sup> ou por faixa de repetições múltiplas específica para determinada adaptação fisiológica<sup>7</sup>. Também é possível realizar os exercícios de treinamento resistido de maneira bilateral (BI) ou unilateral (UNI). Já foi visto que é possível realizar maior produção de força com a soma das realizações unilaterais de um exercício do que quando o mesmo é realizado de maneira bilateral. Essa diferença entre BI e UNI pode ser utilizada como estratégia para maximizar o ganho de força muscular. Além da quantidade de repetições, o tempo sob tensão muscular (TST), vem sendo considerado como variável fundamental para determinar o volume do treinamento resistido<sup>8</sup>. O TST possui variação de acordo com a velocidade de execução e amplitude do movimento, que pode ser utilizado como estratégia de prescrição visto que, possui efeito significativo nos ganhos de força muscular<sup>9</sup>. Diante da importância do equilíbrio dos níveis de força muscular entre os dois membros inferiores tanto para ganho de desempenho quanto para diminuição dos riscos de lesão e manutenção da saúde, se faz necessário verificar se de fato essa condição ocorre. Para isso, o teste de 10 RM na cadeira extensora foi realizado de modo unilateral com os dois membros inferiores, além do mesmo protocolo ter sido realizado de maneira bilateral, todos com o intuito de

mensurar os níveis de força baseados na carga utilizada, o tempo sob tensão de cada série realizada no protocolo e a amplitude de movimento de cada repetição, gravadas e analisadas no software Kinovea após a coleta. Pelo exposto, o objetivo do presente estudo é verificar o desempenho da força de repetições múltiplas e do tempo sob tensão nas execuções unilaterais e bilaterais na cadeira extensora.

**Métodos:** Pesquisa original do tipo descritiva experimental<sup>10</sup>. A amostra foi composta por 10 homens, estudantes de uma universidade localizada em Realengo, bairro da zona oeste do município do Rio de Janeiro, com média de  $22,90 \pm 2,3$  anos de idade; massa corporal total de  $73,99 \pm 12,2$ ; estatura de  $1,75 \pm 0,1$  e índice de massa corporal de  $24,28 \pm 3,8$ . Foram incluídos somente não praticantes de treinamento resistido por no mínimo três meses. Foram excluídos todos que apresentaram dor ou qualquer tipo de distúrbio que pudesse impedir ou reduzir o desempenho nos testes, além de todos que responderam positivamente pelo menos uma pergunta no Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q teste). O estudo seguiu as normas de ética e pesquisa, previstas nas resoluções 510/2016 em vigor e 580/2018, quanto a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, como determinado pelo Conselho Nacional de Saúde e Pesquisa. Os termos foram assinados pelos respectivos voluntários participantes do estudo, com a ciência de que os dados só serão utilizados somente pelos pesquisadores, mantendo toda e qualquer informação coletada em sigilo<sup>11</sup>. O estudo foi realizado pelo número de CAAE: 46402621.8.0000.8144. Todos os participantes realizaram dois encontros não consecutivos, sempre no mesmo horário e com no mínimo 48 horas de intervalo entre eles. No primeiro encontro, os sujeitos foram esclarecidos sobre todos os procedimentos da coleta de dados, assinaram o TCLE, responderam ao PAR-Q teste (que garante a inclusão da participação do estudo), foram submetidos a avaliação antropométrica e realizaram o teste de 10RM Bilateral na cadeira extensora de marca Buick Fitness Equipment, modelo MP-140 Brasil. No segundo encontro foram realizados os testes de 10RM unilateral na mesma cadeira extensora, onde 50% dos participantes iniciaram o teste com o membro inferior dominante (D) e a outra metade com o membro inferior não dominante (ND), escolhidos de forma randomizada. Os testes tiveram, no mínimo, 15 minutos de intervalo entre os mesmos. Os participantes do estudo foram orientados a não realizarem exercícios físicos de qualquer natureza e a não ingerirem substâncias estimulantes nas 24 horas que antecederam as coletas de dados. Com o intuito de detectar algum risco para a realização da atividade física, o PAR-Q teste possui 7 perguntas aonde caso qualquer uma delas tenha resposta positiva, o indivíduo é aconselhado a não realização da atividade física e sugerido a se encaminhar para avaliação médica.

Como garantia de que todos os indivíduos participantes estavam aptos a realização do teste, o PAR-Q teste foi aplicado a cada um dos sujeitos antes de qualquer atividade proposta<sup>12,13</sup>. Para verificação da massa corporal total e da estatura, dados utilizados para o cálculo do índice de massa corporal (IMC), foi utilizada uma balança mecânica com estadiômetro da marca Filizola® PL – 150 n° 8346/97 certificado ABNT NBR ISSO 9001, máx. 150kg, min. 2,5kg e=100g. Apenas um único avaliador aferiu as medidas de todos os sujeitos participantes do estudo<sup>14</sup>. Para a realização do exercício, o indivíduo se posiciona sentado na cadeira extensora com eixo articular dos joelhos alinhados com o eixo do equipamento, com o apoio dos pés na face anterior do terço distal das pernas, com os joelhos em 90° de flexão com todas as placas sobrepostas, tendo o toque das placas a cada repetição como um padrão, assumindo esta como sua posição inicial. Foi realizado um movimento de extensão de joelhos até o limite máximo individual de cada sujeito, previamente avaliado e demarcado com uma corda elástica como referência para todas as repetições que fossem ser realizadas, contando como válidas apenas as que chegassem à marca estabelecida, assumindo então, esta como sua posição final. As amplitudes foram medidas com um goniômetro de plástico com 360° de amplitude, da marca TRIDENT – mod. GON – PVC. Quanto à velocidade de execução, foi pedido para que os sujeitos sempre realizassem as repetições na maior velocidade possível, tanto na fase concêntrica quando na fase excêntrica, não permitindo nenhum intervalo entre as fases e contabilizando apenas as repetições que se enquadraram nos padrões técnicos pré-estabelecidos<sup>15</sup>. Para mensuração da carga, amplitude de movimento e tempo sobre tensão, optou-se pelo teste de 10RM, realizado na cadeira extensora de maneira unilateral e bilateral. Os pesos adicionais que foram necessários foram previamente aferidos na mesma balança utilizada para aferir a massa corporal. Os participantes inicialmente realizaram um aquecimento composto por duas séries, uma de 15 repetições com 40% e outra de 12 repetições com 50%, ambas as porcentagens estimadas para 10RM de sobrecarga, tendo 1 minuto de intervalo de recuperação entre as séries. Após isso, foram respeitados 3 minutos de recuperação para a realização da primeira tentativa de execução do teste de 10RM, tendo como limite máximo diário 3 tentativas, com 5 minutos de intervalo de recuperação entre cada uma. Caso a sobrecarga não fosse encontrada, o teste era realizado novamente em um novo dia após no mínimo 48 horas de intervalo. A partir da realização do teste, a sobrecarga registrada foi determinada pelo valor máximo obtido equivalente a 10 repetições máximas, sem o sucesso da realização de uma décima primeira repetição<sup>16</sup>. Com fins de redução da margem de erro nos testes de 10RM, instruções padronizadas sobre a coleta de dados e os testes foram fornecidas aos indivíduos antes da realização dos mesmos,

garantindo assim o entendimento necessário para uma boa técnica da execução do exercício, além de terem sido usados estímulos verbais com o objetivo de manter o nível de estimulação o mais alto possível<sup>17</sup>. Durante a realização dos testes de 10RM, foram utilizados marcadores retro reflexivos com cerca de 19mm de diâmetro da marca Noraxon para a captação dos pontos de referência de angulação (maléolo fibular, côndilo lateral e trocânter maior do fêmur). Para isso, foi utilizado um smartphone da marca Xiaomi, modelo Redmi Note 6 Pro, apoiado em um tripé a 3 metros de distância, de maneira que capture a visualização total do movimento. Posteriormente, as imagens foram analisadas pelo software de análise de movimento Kinovea, versão 0.8.27, uma ferramenta de livre acesso confiável que produz dados válidos, fornecendo com isso, um nível de precisão aceitável nas medições angulares e lineares em relação as coordenadas dos eixos Y e X, que podem ser obtidas sob digitalização<sup>18</sup>. Os dados estatísticos foram analisados pelo software IBM SPSS Statistics 23 e foram apresentados como média e desvio padrão. O teste ANOVA com Post Hoc de Tukey foi utilizado para comparações dos dados de repetições múltiplas, angulação e tempo sob tensão. Foi adotado o valor de  $p < 0,05$  para significância estatística.

**Resultados:** Os resultados são apresentados como média e desvio padrão, de acordo com as variáveis analisadas: tempo sob tensão (TST), angulação do movimento (ANG) e sobrecarga utilizada (10RM). Os dados distribuídos para a perna dominante (10RM =  $24,4 \pm 10,2$ ; ANG =  $78,61 \pm 6,6$ ; TST =  $20,05 \pm 4,1$ ), para a perna não dominante (10RM =  $25 \pm 10,9$ ; ANG =  $79,28 \pm 7,1$ ; TST =  $20,79 \pm 3,6$ ) e para bilateral (10RM =  $54,7 \pm 19,7$ ; ANG =  $79,11 \pm 5,8$ ; TST =  $19,35 \pm 3,1$ ). No resultado do teste ANOVA com Post Hoc de Tukey, foi encontrada diferença significativa no valor da sobrecarga utilizada para a execução bilateral, que foi maior comparada as execuções unilaterais independentemente da perna utilizada (D:  $p=0,000$ ; ND:  $p=0,000$ ). Não houve diferença significativa entre a sobrecarga utilizada pela perna dominante e não dominante ( $p=0,995$ ). Não houve diferença significativa na angulação do movimento para as três realizações do exercício (BI, D e ND). Não houve diferença significativa no tempo sob tensão entre as execuções unilaterais ( $p=0,890$ ), entre a execução com a perna dominante e bilateral ( $p=0,902$ ) e entre a execução com a perna não dominante e bilateral ( $p=0,648$ ).

**Discussão:** Os resultados achados neste estudo mostram que a sobrecarga utilizada em 10RM no exercício cadeira extensora foi maior para a execução bilateral do que para as execuções unilaterais, independente da perna utilizada (dominante ou não dominante), o que já era esperado ser encontrado. Não foram encontradas diferenças significativas quanto a sobrecarga entre as pernas dominante e não dominante. Além disso, não foram encontradas diferenças significativas relacionadas a amplitude da angulação e ao tempo

sob tensão nas três diferentes realizações do teste (bilateral, unilateral perna dominante e unilateral não dominante). É possível dizer também que, sem variação da amplitude da angulação utilizada, o tempo sob tensão não varia independente da realização do movimento ser bilateral ou unilateral, já que não houve diferenças significativas para nenhuma dessas duas variáveis. Outro fator que ajuda a corroborar com essa lógica é o fato do comando da realização do movimento ser na maior velocidade possível em que o indivíduo conseguia executar o exercício, de modo que todas as execuções fossem padronizadas. Um estudo<sup>19</sup> realizou o teste de 10RM e após o teste realizou uma intervenção na cadeira extensora como no presente artigo, porém, ao invés de padronizar a amplitude de movimento o estudo analisou essa amplitude ao longo das repetições realizadas. De maneira similar ao presente estudo, o tempo sob tensão não foi alterado, mesmo com a redução da amplitude de movimento ao longo das séries realizadas. Outro estudo<sup>20</sup> sugere que o tempo sob tensão total também não foi alterado mesmo com a utilização de diferentes amplitudes de movimento, apesar de haver diferença significativa no número de repetições realizadas. Porém, o tempo sob tensão da fase concêntrica foi maior e o da fase excêntrica menor, para a realização do exercício com maior amplitude de movimento. Estudos sugerem que a sobrecarga utilizada tem diferentes efeitos em respostas neuromusculares agudas e por isso devem ser calculados acompanhado de algum método de quantificação de volume<sup>21</sup>. Parece que utilizar o número de repetições para esse cálculo pode não ser completamente fidedigno e o tempo sob tensão se mostra mais eficaz para esses fins<sup>20</sup>.

**Conclusão:** Com os resultados obtidos é possível concluir que os lados dominante e não dominante tiveram a capacidade de realizar o exercício sem diferença na sobrecarga utilizada e que as três realizações do movimento (bilateral, perna dominante e perna não dominante) não tiveram diferença na angulação do movimento e no tempo sob tensão do exercício. Esses achados indicam que a proposta de prescrição do treinamento resistido por tempo sob tensão pode ser válido, visto que na mesma angulação e na maior velocidade de execução possível, não houve diferença no tempo sob tensão total.

**Palavras-chave:** Tempo sob tensão; Treinamento de força; Treinamento unilateral.

### Referências:

1. Suchomel TJ, Nimphius S, Stone MH. The importance of muscular strength in athletic performance. *Sports Medicine*. 2016. 46(10):1419-1449.
2. Hairi NN, Cumming RG, Naganathan V, Handelsman DJ, Le Couteur DG, Creasey H, et al. Loss of muscle strength, mass (sarcopenia), and quality (specific force) and its relationship With functional limitation and physical disability: the Concord Health and Ageing in men Project. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2010. 58(11):2055-62.
3. Volaklis KA, Halle M, Meisinger C. Muscular strength as a strong predictor of mortality: a narrative review. *European Journal of Internal Medicine*. 2015. 26(5):303-10.
4. Mangine GT, Hoffman JR, Fukuda DH, Stout JR, Ratamess NA. Improving muscle strength and size: the importance of training volume, intensity, and status. *Kinesiology*. 2015. 47(2): 131-138.
5. Suchomel TJ, Nimphius S, Bellon CR, Stone MH. The importance of muscular strength: training considerations. *Sports Medicine*. 2018. 48(4):765-785.
6. Barcelos LC, Nunes PRP, Souza LRMF, Oliveira AA, Furlanetto R, Marocolo M, et al. Low-load resistance training promotes muscular adaptation regardless of vascular occlusion, load, or volume. *European Journal of Applied Physiology*. 2015. 115(7):1559-68.
7. Gonzalez AM. Acute anabolic response and muscular adaptation after hypertrophy-style and strength-style resistance exercise. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 2016. 30(10): 2959-64.
8. Wilk M, Golas A, Stastny P, Nawrocka M, Krzysztofik M, Zajac A. Does tempo of resistance exercise impact training volume? *Journal of Human Kinetics*. 2018. 62(1):241-250.
9. Borde R, Hortobágyi T, Granacher U. Dose-response relationships of resistance training in healthy old adults: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*. 2015. 45(12):1693-720.
10. Thomas JR, Nelson JK, Silverman SJ. Métodos de pesquisa em atividade física; tradução: Ricardo Demétrio de Souza Petersen. 6a. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.
11. Conselho Nacional de Saúde (Brasil). Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. *Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 98 p. 46, maio. 2016.*
12. Thomas S, Reading J, and Shephard RJ. Revision of the Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q). *Canadian Journal of Sport Science* 1992. 17(4): 338-345.
13. Warburton DER, Jamnik VK, Bredin SSD, and Gledhill N on behalf of the PAR-Q+ Collaboration. The Physical Activity Readiness Questionnaire for Everyone (PAR-Q+) and Electronic Physical Activity Readiness Medical Examination (ePARmed-X+). *Health & Fitness Journal of Canada*. 2011. 4(2): 3-23.
14. Marfell-Jones M, Stewart AD, Ridder JH, International standards for anthropometric assessment. Wellington, New Zealand: International Society for the Advancement of Kinanthropometry, 2012.
15. Pinheiro ASB, Lima VP, Pinho AF, Brito JS, Araújo MP, Paz GA. Comparação da carga de uma repetição máxima dos flexores e extensores do

- joelho entre corredores fundistas e maratonistas de alto rendimento. *CiênciaAtual*. 2016. 8(2): 06-11.
16. Brown LE, Strength Training. National Strength and Conditioning Association. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2017.
  17. Della Corte J, Paz GA, Castro JBP, Miranda H. Hypotensive Effect Induced by Strength Training Using The DeLorme and Oxford Methods in Trained Men. *Polish Journal of Sport and Tourism*. 2018. 25(1):23-30.
  18. Silva JB et al. Time Under Tension, Muscular Activation, and Blood Lactate Responses to Perform 8, 10, and 12RM in the Bench Press Exercise. *Journal of Exercise Physiology Online*. 2017. 20(6): 41-54.
  19. Botton CE, Radaelli R, Wilhelm EN, Rech A, Brown LE, Pinto RS. Neuromuscular adaptations to unilateral vs. bilateral strength training in women. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 2016. 30(7): 1924-32.
  20. Krzysztofik M, Matykiewicz P, Filip-Stachnik A, Huminska-Lisowska K, Rzeszutko-Belzowska A, Wilk M. Rand of motion of resistance affects the number of performed repetitions but not a time under tension. *Scientific Reports*. 2021. 11(1): 14847.
  21. Tran QT, Docherty D, Behm D. The effects of varying time under tension and volume load on acute neuromuscular responses. *European Journal of Applied Physiology*. 2006. 98(4):402-10.

§Autor correspondente: Giulio César Pereira Salustiano Mallen da Silva – e-mail: vicentelimabiodesa@gmail.com

## Original

### Nível de estresse de praticantes de treinamento resistido durante o confinamento do CoViD-19

Dérick Carvalho Amaral<sup>1</sup>; Ignácio Antônio Seixas-da-Silva<sup>1,3,4</sup>, Vitor Ayres Príncipe<sup>1,3,4</sup>; Rosana Dias de Oliveira Brum<sup>1</sup>; Sérgio Medeiros Pinto<sup>1</sup>; Ricardo Mariano Dublasievicz<sup>1</sup>; Rodolfo de Alkmim Moreira Nunes<sup>2,3,4</sup>; Carlos Soares Pernambuco<sup>1</sup>; Rodrigo Gomes de Souza Vale<sup>1,2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estácio de Sá – Campus Cabo Frio/RJ;

<sup>2</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ; <sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte – PPGCEE/UERJ; <sup>4</sup>Laboratório do Exercício e do Esporte-LABEES/UERJ.

**Resumo:** Em dezembro de 2019 o mundo presenciou a chegada de novo vírus, o COVID-19, que iria causar mudanças drásticas na vida de toda a população. E uma das consequências causada pelo COVID-19 foi o estresse. O objetivo do presente estudo é analisar os níveis de estresse em praticantes

de treinamento resistido durante a pandemia do COVID-19. Este estudo contou com a participação de 15 mulheres entre 25 e 40 anos, praticantes de musculação com frequência de pelo menos 3 vezes por semana, por um período de no mínimo 12 meses. Foi aplicado questionário de Estresse Percebido (EEP) e de Baecke para mensurar a Atividade Física Habitual (AFH) em adultos, os resultados mostram que os participantes apresentaram um abaixo de (41 pontos), estando abaixo do score que é de (42 pontos). Esta pesquisa mostrou ainda que, os participantes que apresentaram maior nível de atividade física (ET) (5,000-8,750), valor ( $\rho = -0,597$ ;  $p = 0,019$ ) tiveram um menor nível de estresse percebido (EEP). Este estudo apresentou através dos resultados, que foram encontrados altos níveis de estresse percebido nos praticantes de exercício resistido, e como a prática regular de exercício físico reduz o estresse. Conclui-se que quem pratica exercício físico tem uma menor probabilidade de ficar estressado.

**Introdução:** O novo coronavírus, Sars-CoV-2, que produz a doença COVID-19 teve seu caso em humanos em dezembro de 2019 na cidade de Wuhan, província de Hubei, na China. Com o crescimento do número de novos casos e óbitos, no dia 30 de janeiro de 2020 a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou que a situação era uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII), e em 11 de março de 2020 a OMS declarou a pandemia de Covid-19 (GARCIA e DUARTE, 2020). Os meios de transmissão do vírus não estão totalmente definidos, porém está bem claro que a transmissão do Covi-19 acontece de pessoa a pessoa, e a transmissão dessa doença pode ocorrer de diversas maneiras, através de gotículas espalhadas, ao falar, tossir ou espirrar, podendo ser inaladas ou alvejar à mucosa da boca, nariz ou os olhos de quem estiver perto. Esse contágio pode ocorrer ainda através do contato direto das mãos com algum objeto ou superfícies que esteja contaminado com o SARS-CoV-2, caso haja contato direto com a boca, nariz ou olhos (OPAS, 2020). Essa doença pode ocorrer em qualquer faixa etária, porém, como ressalta (TANELA, 2020), os idosos com mais de 65 anos de idade e pacientes com patologias pré-existentes, tais como hipertensão, diabetes, doença pulmonar obstrutiva crônica e doenças cardiovasculares podem evoluir rapidamente para a síndrome do desconforto respiratório agudo, choque séptico, acidose metabólica de difícil correção e disfunção da coagulação, resultando em morte. O processo de infecção acontece quando as proteínas do SARS-CoV-2 se conectam a ECA-2 (enzima conversora de angiotensina 2) no organismo humano, essas proteínas costumam estar presente nas células epiteliais (incluindo o epitélio pulmonar), nos rins e coração (AGOND, AUN e BIANCHI, 2020). A pessoa que contrair a doença pode ter um quadro assintomático até uma infecção respiratória mais séria, que podem levar a sintomas como: febre, tosse, fadiga, congestão nasal e até diarreia. Nas crianças,

pode ser observado a ausência do apetite, cianose, tiragem intercostal, desidratação (AGOND, AUN e BIANCHI, 2020). Pelo risco eminente gerado por tal doença, foi necessário a tomada de medidas e ações de saúde pública voltadas ao controle da pandemia, tais como, o isolamento social ou o afastamento de no mínimo 2 metros entre pessoas em meio social, a higienização das mãos com frequência com água e sabão, e quando não for possível lavar as mãos ou não possuir sujidade aparente, realizar higienização com álcool em gel, a população tem sido orientada a utilizar máscaras fora do domicílio. (LUZ, NORONHA e NAVARRO, 2020). Medidas de prevenção como o isolamento social são necessárias pois podem reduzir o risco de contaminação de novos vírus. (OPAS, 2009). Entretanto tais medidas, podem gerar mudanças que vão impactar diretamente no estilo de vida dessas pessoas e que podem ter consequências de ordem psicológica ou emocional (GARCIA e DUARTE, 2020). Porém, estudo realizado por Ammar et al. (2020) aponta que o confinamento pode causar prejuízos no âmbito social, que vão gerar sensações de solidão, tristeza e perda de satisfação com a vida. E esse isolamento social traz impactos no estilo de vida de toda a população. Dentre esses, pode-se destacar o estresse, em que reações acontecem no organismo frente a qualquer situação que seja interpretada pela pessoa como desafiante ou uma ameaça a sua estabilidade física ou mental. Segundo Eltink e Nunes (2020), o estresse pode ser acontecer em quatro etapas: Fase de Alarme; Fase de Resistência; Fase de Quase-exaustão e a Fase de Exaustão, onde começam em processos de adaptação desde a secreção de hormônios adrenocorticóides que vão potencializar esse estresse, até o adoecimento do sujeito. Esses fatores estressantes podem aparecer em qualquer momento da vida e o Isolamento contribui para potencializar esses efeitos negativos na população, essas mudanças na rotina que são fundamentais para o controle da doença, passam por um processo de adaptação que geram estresse e interferem diretamente na qualidade de vida das pessoas (SMICHIDT et al., 2020). Frente a esses fatores, torna-se necessário encontrar meios que possam minimizar esse estresse, a atividade física exerce um papel de extrema importância na restauração da saúde, e dos efeitos negativos que o isolamento social causa (CORRÊA et al., 2020). De acordo com Freitas et al. (2017), a prática da atividade física tem efeitos psicossociais que agem no alívio da depressão, alívio do estresse e na melhora da autoconfiança. A atividade física tem uma grande ação no combate da depressão, existem estudos relacionados com o estresse e a atividade física apresentam que o exercício regular proporciona uma boa saúde psicológica. (Alves e Baptista, 2006). O exercício pode fornecer benefícios sobre a tolerância ao estresse a curto e longo prazo, pois os indivíduos com uma maior aptidão física reagem ao estresse com uma intensidade mais fraca, física e psicologicamente, e têm uma recuperação fisiológica mais rápida (OLIVEIRA et al., 2019). A

atividade física influencia diretamente no combate a doenças de ordem psicológicas, pois promove uma sensação de bem-estar reduzindo sintomas depressivos que podem gerar alterações no humor como, ansiedade, desmotivação e estresse, pois a atividade física estimula a liberação de substâncias neurotróficas, promovendo a melhora cognitiva e uma maior sensação prazer e relaxamento (SILVA, 2019). O exercício resistido é importante como forma de reduzir os níveis de estresse, pois ele está ligado a secreção e liberação da beta-endorfina, essa substância é semelhante a morfina, pois interage com receptores nas regiões cerebrais que estão envolvidas na transmissão de informações sobre dor, além de estar envolvida na regulação do apetite, temperatura, e ser capaz de melhorar o humor (NETO e FRAÇA, 2003). Além de promover melhora no bem-estar e influenciar positivamente na redução dos níveis de estresse, o exercício físico traz outros benefícios, como: perda de massa gorda, melhora nos níveis de VO<sub>2</sub>, bradicardia de repouso, melhora na frequência cardíaca e na variabilidade da FC (SOUZA et al., 2013). O exercício resistido pode promover alterações positivas fisiológicas no organismo. Diante disso, questiona-se: será que o exercício físico pode reduzir os níveis de estresse em praticantes de treinamentos resistido? O isolamento social devido a pandemia do COVID-19 afeta negativamente o emocional da população, esse estudo mostrou a necessidade da atividade física como forma de reduzir níveis de estresse e consequentemente na qualidade de vida. A importância desse estudo para os profissionais de Educação Física no que se diz respeito a se manter sempre atualizado sobre os novos estudos, tendo assim base, para saber identificar e tratar através do treinamento resistido problemas que afetam a vida da sociedade. Sendo assim, vem a ser necessário avaliar como o treinamento resistido pode ser aplicada como estratégia de diminuição do estresse. O objetivo do presente estudo foi analisar o nível de estresse em praticantes de exercício resistido durante o confinamento do COVID-19.

**Métodos:** Essa pesquisa atendeu o método experimental de cunho quantitativo descritivo. A pesquisa experimental se caracteriza pela manipulação de tratamentos na tentativa de criar relações de causa e efeito (PETERSEN, 2012). O presente estudo foi realizado na cidade de Araruama, RJ. Este estudo contou com a participação de 15 mulheres adultas entre 25 e 40 anos, praticantes de musculação com frequência de pelo menos 3 vezes por semana, por um período de no mínimo 12 meses. Não participaram do estudo pessoas que fazem uso de qualquer medicamento para ansiedade, antidepressivos, antialérgicos, relaxante muscular, pessoas com diagnóstico de depressão, esquizofrenia, gestantes, que fazem uso de anabolizantes, que estejam lesionadas e que apresentem alguma psicopatologia. O presente estudo atendeu as normas da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, atendeu aos aspectos

éticos da pesquisa. Todos os voluntários, após lerem o Termo de consentimento livre e esclarecido, concordaram em participar do estudo. Foi utilizado questionário para mensurar a atividade física habitual (AFH) em adultos. O questionário de Baecke é composto por três escores de AFH dos últimos 12 meses: 1) escore de atividades físicas ocupacionais com oito questões, 2) escore de exercícios físicos no lazer (EFL) com quatro questões, 3) escore de atividades físicas de lazer e locomoção (ALL) com quatro questões. Neste trabalho, como a casuística foi composta por estudantes, utilizaram-se os escores de EFL e ALL e como escore total (ET) a soma destes dois (ET = EFL + ALL). O questionário com os escores de EFL e ALL, bem como a sua fórmula de cálculo, encontram-se nos quadros 1 e 2, respectivamente (FLORINDO e LATORRE, 2003). Para avaliar o estresse, foi utilizada a escala de estresse percebido (EEP), versão traduzida e validada para a língua portuguesa. EPS, possui 14 questões com opções de resposta que variam de zero a quatro (0=nunca; 1=quase nunca; 2=às vezes; 3=quase sempre 4=sempre). As questões com conotação positiva (4, 5, 6, 7, 9, 10 e 13) têm sua pontuação somada invertida, da seguinte maneira, 0=4, 1=3, 2=2, 3=1 e 4=0. As demais questões são negativas e devem ser somadas diretamente. O total da escala é a soma das pontuações destas 14 questões e os escores podem variar de zero a 56 (DIAS et al., 2015). A primeira modalidade de exercício físico era musculação com a utilização dos principais exercícios: *Hackmachine*, agachamento sumô, *leg 45º*, afundo, cadeira extensora, cadeira abdução e panturrilha. Todos os exercícios foram realizados de 3 a 4 séries e com 15 a 20 repetições. Na segunda modalidade foram realizados exercícios em aulas coletivas. A aula era iniciada com um aquecimento de 5 a 10 minutos; logo após começava a parte principal que tinha uma duração em torno de 40 min; e finalizando a aula, eram realizados 10 minutos de alongamentos para a volta à calma. Os dados foram tratados pelo programa IBM SPSS Statistics 23 e apresentados como média, desvio padrão e valores máximos e mínimos. O teste de correlação de Spearman foi aplicado para analisar as possíveis associações entre as variáveis de estudo. O valor de  $p < 0,05$  foi considerado para a significância estatística.

**Resultados:** Segundo Dias et al. (2015), valores acima de 42 pontos para EEP podem ser considerados indicativos de alto nível de estresse. Os participantes da pesquisa apresentaram um nível de estresse abaixo desse valor de corte. Observou-se que tanto os valores de exercício físico no lazer (EFL) quanto a atividade de lazer e locomoção (ALL), como também o escore total (ET) encontram-se dentro do escore recomendado pelo questionário de Baecke. Escore de exercícios físicos e lazer (2,750-4,500), atividade de lazer e locomoção (2,250-4,250), escore total (5,000-8,750). Esta pesquisa mostrou ainda que, os participantes que apresentaram maior nível de atividade física (ET) (5,000-8,750), valor ( $r = -$

0,597;  $p = 0,019$ ) tiveram um menor nível de estresse percebido (EEP). **Discussão:** O presente estudo avaliou os níveis de estresse percebido e de atividade física em praticantes de treinamento resistido. Utilizando 2 questionários, um para avaliar o estresse percebido (EEP) e outro para avaliação do nível de atividade física habitual (AFH). Analisando os dados do presente estudo, de acordo com o valor de corte para estresse percebido recomendado por Dias et al, (2015) que é de 42 pontos, todos os participantes da pesquisa ficaram abaixo desse valor. Os resultados das análises de correlação entre o questionário para avaliação da atividade física habitual e o de estresse percebido mostraram que os participantes com maior nível de atividade física apresentaram menores níveis de estresse percebido. Encontrou-se diferença tanto no instrumento quanto na amostra utilizada pelo presente estudo quando comparada a Viganó et al. (2020). Apesar dos instrumentos utilizados serem diferentes, justificase o uso o exercício físico quanto a prática da auriculoterapia para a redução dos níveis de estresse. Corrêa et al. (2020) realizaram um estudo transversal desenhado para avaliar a prática de Yoga e a sua relação com sintomas de ansiedade, estresse e depressão durante a pandemia de CO-VID-19. A coleta de dados foi feita por um questionário de forma anônima em uma plataforma on-line. A amostra utilizada foi com uma estratégia em bola de neve, onde o link do questionário era passado para os instrutores de yoga, depois os praticantes recebiam e eles eram incentivados a passar a diante. O presente estudo é similar quando comparado ao estudo de Corrêa et al. (2020), porém com uma amostra menor, pois foi encontrada semelhança no resultado em relação a diminuição nos níveis de estresse em participantes que realizavam maior número de sessões semanais. Dourado (2021) em seu estudo de revisão literária sobre os benefícios da utilização da meditação no combate ao estresse, analisou uma amostra de 20 cuidadores e/ou pacientes internados no ambulatório, com idade entre 22 e 76 anos. Para instrumento do estudo foi utilizado questionário semiestruturado, que continha questões com intensidade de 1 a 4, os integrantes da pesquisa deveriam assinalar a intensidade dos temas a seguir: insônia, ansiedade, dores de cabeça constantes, crise de pressão alta, estresse, incômodos e/ou distúrbios gástricos, irritabilidade, enfisema, nível dos três antes e pós o procedimento e informando a sensação resultante da meditação praticada. As sessões de meditação eram semanais, com duração de 30 minutos. Após um período de 24 a 30 sessões, os participantes relataram que houve redução de problemas, a se destacar: Insônia (1.86%), ansiedade (2.0,9%), dores de cabeça constantes (1.63%), crises de pressão alta (1.72%), problemas gástricos (1.22%), irritabilidade (2.04%), enfisema (1.18%), doenças de pele (1.36%), redução do estresse (2.4%). De acordo com informações apresentadas, houve semelhança na amostra e no instrumento utilizado do presente

estudo quando comparado ao de Dourado (2021). Apesar de Dourado (2021) explorar outros problemas em sua pesquisa, e utilizar outro tipo de intervenção, nota-se que houve semelhança nos resultados na redução do estresse. Mörschbacher e Malfatti (2008) verificaram os efeitos do treinamento resistido sobre marcadores bioquímicos e fisiológicos do estresse emocional. A amostra contou com a participação de uma pessoa do sexo feminino, com 26 anos de idade. Para instrumento da pesquisa foi utilizado um questionário do Perfil do Estilo de Vida Individual para avaliar o nível de estresse emocional, foram realizados exames laboratoriais para verificar marcadores fisiológicos de estresse. Os dados foram coletados pré e pós teste a intervenção, com treinamento de exercícios resistidos que durou em torno de 8 semanas. Os resultados apontaram que houve diminuição do nível de cortisol e de colesterol total em comparação com pré e pós teste, houve uma redução da massa corporal de 4kg e no percentual de gordura. Na avaliação cardiorrespiratória, o VO2 máx. se manteve classificado como bom e houve aumento da força muscular. Júnior, Capelari e Vieira (2012) investigaram o impacto da atividade física no nível de estresse e na satisfação de vida de idosos. Participaram do estudo 187 integrantes da Universidade Aberta à Terceira Idade de um município do Nordeste do Paraná. Para instrumento da pesquisa, foram utilizados a Escala de Estresse Percebido e a Escala para Avaliação de Atitudes em Relação à Velhice. Houve semelhança no instrumento utilizado por Júnior, Capelari e Vieira (2012) quando comparado ao do presente estudo, porém, na amostra não. Os resultados de Júnior, Capelari e Vieira (2012) mostraram que os praticantes de atividade física apresentaram maior satisfação com a velhice e menor nível de estresse, percebe-se então semelhança entre os dois estudos quando comparamos o efeito atividade física e do treinamento resistido na diminuição dos níveis de estresse. O estudo de Barbosa (2019) investigou a influência da terapia floral de Bach no estresse dos acadêmicos de enfermagem. A população foi composta por estudantes do curso de graduação em enfermagem da Universidade Federal de Pernambuco-UFPE. Foi utilizado a Escala de Estresse Percebido (PSS-10). Para obter os dados para análise, os participantes foram submetidos a uma entrevista detalhada no semiestruturada pelo formulário de admissão e acompanhamento. Todos os estudantes chegaram aparecer umas consultas fizeram uso da música do floral e foram avaliados novamente pela PSS-10 durante cinco momentos, com intervalo de 21 dias entre as consultas. As análises de dados foram realizadas em duas etapas: 1- adequação ao padrão: Analisar os estressores encontrados e caracterizá-los; e, 2: Construção da explanação, que consiste na análise de formulários, escalas das entrevistas, estipulando um conjunto de elos causas relação intervenção. O estudo de Barbosa (2019) só apresenta semelhança com o presente

estudo em relação ao instrumento utilizado, pois não houve semelhança encontrada quando comparado a amostra, porém, vale ressaltar que mesmo apresentando uma intervenção diferente que a do presente estudo, Barbosa (2019) mostrou resultados positivos com uso de florais no tratamento de estresse percebido. Conceição et al (2012) objetivou descrever as características sociodemográficas que se relacionam ao estresse percebido os idosos praticantes de exercício físico. Participaram da amostra do estudo 92 os (22 homens e 68 mulheres) praticantes de ginástica, esse programa constou de atividades de resistência aeróbica, resistência muscular, flexibilidade, coordenação e equilíbrio com o tempo aproximado de 60 minutos intensidade moderada. Os instrumentos utilizados foram a ficha sociodemográfica e a Escala de estresse percebido adaptada para idosos. Análise dados foi realizada no pacote estatístico SPSS 17.0, sendo utilizado uma estatística descritiva. Os idosos tinha uma idade média de 69 anos, sendo, na maioria casados ou viúvos. Possuem, em média, mais de duas doenças. Quanto ao estresse percebido, os idosos apresentaram 18,5 pontos. Já na relação entre os estresses e as características sociodemográficas, houve correlação negativa moderada entre estresse e a renda pessoal ( $r = -0,209$ ;  $p = 0,05$ ), entre o estresse e os anos de estudo ( $r = 0,272$ ;  $p = 0,009$ ) e ente o estresse percebido e o número de doenças ( $r = 0,259$ ;  $p = 0,014$ ). Os idosos com maior estresse percebido apresentaram pior percepção subjetiva de saúde em relação aos com menos estresse percebido. Houve semelhança em relação ao instrumento de estudo do presente estudo e a pesquisa de Conceição et al. (2012), não houve semelhança entre as amostras dos estudos. Justifica-se a utilização do treinamento resistido como forma diminuir os níveis de estresse percebido. Miranda e Siebra (2021) investigaram fatores associados ao estresse percebido em situação de isolamento social no período do COVID-19. O estudo foi realizado com indivíduos maiores de 18 anos, utilizaram questionário de estresse percebido para instrumento de pesquisa, participaram do estudo 400 voluntários, que apresentaram altos níveis de estresse de uma forma geral, alguns fatores foram identificados e associados ao estresse percebido no período do isolamento social, como faixa etária, região onde mora, gênero, estado civil, vínculo profissional, possuir uma crença, dentre outros. Alguns outros fatores foram associados: tempo de isolamento, ter filhos, estudo remoto, entender suas ações como relevantes, ter uma separação bem definida entre o horário de trabalho/estudo descanso, a existência de um espaço dedicado para o trabalho em vez de ambiente multiuso e de ter uma estrutura de rotina organizada. O presente estudo mostrou-se semelhante ao de Miranda e Siebra (2021) comparando o instrumento de pesquisa, nota-se que de acordo com o estudo de Miranda e Siebra (2021), o isolamento social pode alterar diretamente os níveis de estresse da população, por

isso é importante destacar o uso do exercício físico como forma de combater o estresse percebido.

**Conclusão:** Este estudo mostrou através dos resultados que foram encontrados altos níveis de estresse percebido nos praticantes de exercício resistido, e como a prática regular de exercício físico reduz o estresse.

**Palavras-chave:** treinamento de força, exercício físico, COVID-19.

### Referências:

1. Correa CA et al. Níveis de estresse, ansiedade, depressão e fatores associados durante a pandemia de COVID-19 em praticantes de Yoga. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. 2020. 25:1-7.
2. Dias RMR et al. Segurança, reprodutibilidade, fatores intervenientes e aplicabilidade de testes de 1-RM. *Motriz*. 2013. 19 (1): 231-242.
3. Oliveira WK et al. Como o Brasil pode deter a COVID-19. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 29 (2):1-8.
4. Eltink CF, Nunes CWB. Concepções sobre estresse segundo alunos do ensino médio de uma cidade de pequeno porte. *Revista Família e Saúde no Contexto Social*. 2020. 8(Supl1):549-561.
5. Freitas V. Influência do nível de atividade física e da mobilidade sobre o estresse emocional em idosos comunitários. *Revista de Psicologia del Deporte*. 2017. 27:77-81.
6. Frota de Souza TM et al. Cargas para aplicação de testes de 1-RM de exercícios de superiores em mulheres jovens treinadas e não treinadas. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. 2013. 35(3): 575-586.
7. Garcia LP, Duarte E. Intervenções não farmacológicas para o enfrentamento à epidemia da COVID-19 no Brasil. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 2020. 29(2):1-4.
8. Luz A, Noronha R, Navarro T. COVID – 19: medidas de prevenção de lesão por pressão ocasionadas por equipamentos de proteção individual em profissionais da saúde. *Revista Enfermagem Atual In Derme*. 2020. 93: e-020011.
9. Magalhães Neto AM, França NM. Efeitos de um programa de exercícios resistidos sobre o estresse mental em estudantes do Ensino Médio. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. 2003. 11(4): 33-36.
10. Oliveira VAS et al. Associação entre o nível de atividade física e o estresse em pré-vestibulandos. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*. 2019.18(1): 09- 16.
11. Schmidt B et al. Saúde mental e intervenções psicológicas diante da pandemia do novo coronavírus (COVID-19). *Estudos de Psicologia*. 2020. 37():1-13.
12. Silva MST, Torres CROV. Alterações neuropsicológicas do estresse: contribuições da neuropsicologia. *Plurais*. 2020. 1(2): 67-80.
13. Souza et al. Efeitos de um programa de condicionamento físico sobre o nível de estresse em integrantes universitárias. *Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP*. 2013. 11(1): 42-56.
14. Tanela M. Características clínicas e radiológicas, evolução clínica e epidemiologia da infecção por SARS-CoV-2. *Brazilian Journal of Development*. 2020. 6(4):20107-20116.
15. World Health Organization. (2020). Transmissão do SARS-CoV-2: implicações para as precauções de prevenção de infecção. World Health Organization. 2020.
16. Dias JCR et al. Escala de Estresse Percebido aplicada a estudantes universitárias: estudo de validação. *Psychology, Community & Health*. 2015. 4(1):1-13.
17. Florindo AA, Latorre MRDO. Validação e reprodutibilidade do questionário de Baecke de avaliação da atividade física habitual em homens adultos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2003.9(3):121-128.
18. Viganó, J.R et al. Ariculoterapia: Método alternativo para combate ao estresse. *Acta ElitSalutis*. 2020. 2(1):24-48.
19. Mörschbacher e Malfatti. Efeitos do treinamento com exercício resistido em marcadores do estresse emocional e fisiológico: um estudo de caso. *LecturasEFDeporte*. 2008. 13(122).
20. Nascimento Júnior JRA, Capelari JB, Vieira LF. Impacto da prática de atividade física no estresse percebido e na satisfação de vida de idosos. *Revista de Educação Física/UEM*. 2012. 23(4): 647-654
21. Conceição JCR et al. Relação das características sociodemográficas com o estresse percebido em idosos praticantes de exercícios físicos. *Revista Brasileira de Ciência do Envelhecimento Humano*. 2012.9(1): 89-97.

§Autor correspondente: Ignácio Antônio Seixas-da-Silva – e-mail: ignacio.silva@estacio.br

## Original

### Nível de satisfação com a aparência muscular em praticantes de atividade física em academias

Raffael da Silva Pamplona<sup>1</sup>; João Gabriel Miranda de Oliveira<sup>2,4,5</sup>; Vicente Pinheiro Lima<sup>1,2,3,5</sup>

<sup>1</sup>Curso de Bacharelado em Educação Física, Universidade Castelo Branco; <sup>2</sup>Grupo de Pesquisa em Biodinâmica do Desempenho Exercício e Saúde (BIODESA); <sup>3</sup>Laboratório do Exercício e do Esporte (LABEES); <sup>4</sup>Laboratório de Temas Filosóficos em conhecimento aplicado à Educação Física e Desportos (LAFIL); <sup>5</sup>Instituto de Educação Física e Desportos (IEFD), Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte (PPGCEE), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

**Resumo:** Objetivo: Verificar o nível de satisfação com a aparência muscular em praticantes de atividade física em academias da Zona Oeste do Rio de Janeiro, Bairro Bangu. Métodos: A amostra foi composta por 123 mulheres e 93 homens com  $26,65 \pm 8,13$  e  $25,06 \pm 6,62$  anos de idade respectivamente, do bairro Bangu na Zona Oeste do município do Rio de Janeiro. Para a coleta dos dados foi aplicado a Escala de Satisfação com a Aparência Muscular (MASS), coleta realizada por meio eletrônico via Google forms, encaminhado pelos coordenadores nas academias pelo WhatsApp dos seus clientes. Resultados: O teste de confiabilidade de Alfa de Cronbach obteve valor de 0,83, caracterizando que as respostas ao questionário são confiáveis. Os resultados obtidos mostraram 42% como “totalmente satisfeitos; 20% “satisfeitos”, 21% sentem-se “satisfeitos, 8% se sentem “insatisfeitos e 10% “totalmente insatisfeitos com a aparência muscular. Dados feminino, 47% estão “totalmente satisfeitas, 19% “satisfeitas a maioria das vezes”, 20% “satisfeitas as vezes sim e às vezes não”, 7% se sentem “insatisfeitas a maioria das vezes” e 8% “totalmente insatisfeitas com a aparência muscular”. Conclusão: Foi possível concluir que os sujeitos que fizeram parte da amostra estão satisfeitos com a aparência muscular ou, simplesmente, não dão importância a mesma.

**Introdução:** A imagem corporal é a figura do nosso próprio corpo que formamos em nossa mente, está presente em todas as formas que uma pessoa experimenta e conceitua seu próprio corpo. Ligada a uma organização cerebral integrada, que sofre influência de fatores sensoriais ao decorrer de toda sua vida, e experiência existencial e individual do ser humano, sobre ele mesmo, do modo como ele se enxerga<sup>1</sup>. Ao longo do tempo, o conceito de beleza, de um corpo ideal, bonito ou saudável, sofreu transformações, antes era considerado bonito um corpo esbelto e roliço, que hoje é considerado feio e por sua vez, agora é considerado atraente o corpo atlético e torneado, este é chamado de corpo ideal<sup>2</sup>. Nos tempos de hoje, a busca pelo corpo ideal vem crescendo cada vez mais, um dos fatores que influenciam esse crescimento é a sociedade que vem moldando o conceito de corpo ideal, utilizando meios de comunicação, como a internet, rádio e televisão dentre outros para colocar um padrão de beleza, deste modo fazendo com que indivíduos que não estão dentro dos padrões impostos pela sociedade, se sintam feios e excluídos<sup>3</sup>. Na busca pelo corpo ideal percebe-se o vasto crescimento de cirurgias plásticas e aumento na venda de medicamentos para o emagrecimento. Essa busca pode gerar diversos problemas de saúde, caso sejam utilizados métodos errôneos, gerando nos indivíduos quadros como anorexia, bulimia, transtornos, até problemas cardiovasculares<sup>4</sup>. Percebe-se que o culto ao corpo tem aumentado devido à grande insatisfação com a aparência muscular, tanto em homens quanto em mulheres e até mesmo em jovens, fazendo com que todos se preocupem mais com a estética do que com

a saúde. Isso é visto com o aumento crescente do uso abusivo de anabolizantes, que gera diversos problemas de saúde, é muito comum praticantes de musculação usarem anabolizantes para fins estéticos<sup>5</sup>. Essa insatisfação com a imagem corporal está muito ligada a indivíduos com um maior índice de gordura e IMC, tais indivíduos não se sentem bem consigo mesmo<sup>6</sup>. A busca por uma imagem corporal satisfatória tem muitos caminhos, um deles é a prática de atividade física, que proporcionam muitos benefícios, como a melhora na coordenação motora, combate às doenças, melhora cognitiva<sup>7</sup>, melhorando a qualidade de vida e combatendo o estresse, ansiedade, entre outros transtornos e distúrbios<sup>8</sup>. A imagem corporal e a autoestima estão interligadas e são dependentes uma da outra, com a imagem corporal satisfatória, sua autoestima eleva decorrente de experiências positivas passadas, porém caso sua imagem corporal seja insatisfatória, sua autoestima decai, isso ocorre devido a experiências negativas<sup>9</sup>, a imagem corporal sofre influências dos fatores socioculturais, dos pais, amigos, parentes em todas as fases da vida, sendo na infância a fase mais importante pois é nela que pode gerar na vida do indivíduo a maior insatisfação com a imagem corporal<sup>10</sup>. A estética está muito relacionada diversas vezes ao oposto a saúde, pois pode trazer diversos problemas quando sua busca por ela é feita de forma errônea, entretanto quando feita de forma correta, a estética pode causar bem-estar, elevar autoestima, melhora psicológica e emocional do indivíduo, até mesmo em idosos<sup>11</sup>, praticantes de atividade física tendem a ter uma autoestima melhor e imagem corporal mais satisfatória do que não praticantes de atividade física<sup>12</sup>. Como visto a satisfação com a estética está associada a imagem e saúde de uma pessoa, mas em tempos da Covid-19, onde as academias estiveram fechadas e sua reabertura é contestada, será que os clientes que retornaram aos treinamentos estão satisfeitos com a aparência muscular ou não fazem ou não sofreram ou não se afetaram com essas questões, sendo uma questão interessante para uma investigação. Pelo exposto a presente investigação tem como objetivo verificar o nível de satisfação com a aparência muscular em praticantes de atividade física em academias da zona oeste do estado do Rio de Janeiro pós pandemia covid-19.

**Métodos:** Pesquisa do tipo Survey, que busca reunir dados sobre desempenho ou conhecimento em uma grande amostra da população e apresentar resultados na forma de padrões ou normas comparativas<sup>13</sup>. A amostra de estudo foi composta por 123 mulheres e 93 homens com  $26,65 \pm 8,13$  e  $25,06 \pm 6,62$  anos de idade respectivamente, do bairro Bangu na Zona Oeste do município do Rio de Janeiro. Foram incluídos no estudo somente praticantes de atividade física em academias que estão retornando do período pós pandemia covid-19, que frequentem a academia no mínimo de duas vezes por semana. Foram excluídos do estudo os alunos que possuíam qualquer deficiência física. Todas as

informações contidas e relativas aos participantes voluntários foram confidencializadas e preservadas, os envolvidos assinaram um documento contendo todo sigilo mencionado no termo de consentimento livre e esclarecido (TLCE). Para a coleta dos dados foi aplicado a Escala de Satisfação com a Aparência muscular (MASS), através do Google Forms, tal instrumento foi devidamente adaptado e validado transcultural para a língua portuguesa no Brasil, e avalia a satisfação que os indivíduos têm com sua própria imagem corporal, este instrumento constitui de 19 perguntas em uma escala de LIKERT. Os dados serão apresentados pela média e desvio padrão e valores percentuais das respostas ao questionário, sendo aplicado o teste confiabilidade Alfa de Cronbach.

**Resultados:** Os resultados obtidos, mostraram que, 42% da amostra geral, foram classificados como “totalmente satisfeitos com a aparência muscular”, 20% classificados como “satisfeitos a maioria das vezes”, 21% sentem-se “satisfeitos as vezes sim e as vezes não”, 8% se sentem “insatisfeitos a maioria das vezes” e 10% são classificados como “totalmente insatisfeitos com a aparência muscular”. Dados feminino, 47% foram classificados como “totalmente satisfeitos com a aparência muscular”, 19% classificados como “satisfeitos a maioria das vezes”, 20% sentem-se “satisfeitos as vezes sim e as vezes não”, 7% se sentem “insatisfeitos a maioria das vezes” e 8% são classificados como “totalmente insatisfeitos com a aparência muscular”. Dados masculino, 36% foram classificados como “totalmente satisfeitos com a aparência muscular”, 21% classificados como “satisfeitos a maioria das vezes”, 22% sentem-se “satisfeitos as vezes sim e as vezes não”, 10% se sentem “insatisfeitos a maioria das vezes” e 12% são classificados como “totalmente insatisfeitos com a aparência muscular”.

**Discussão:** Os achados do estudo estão em concordância com o estudo de Neto A. et al <sup>17</sup>, realizado em Barbacena, MG, que analisou 866 pessoas e mostrou que 58% da amostra não tem nenhum grau de preocupação com a aparência, mostrando que a maior parte das pessoas não estão muito preocupadas com a aparência muscular. Todavia o estudo de Rodrigues<sup>18</sup>, realizado em Uberlândia, que analisou 94 pessoas de ambos os sexos, está em discordância com o presente estudo, demonstrando que homens tem maior prevalência de preocupação com a aparência muscular do que as mulheres, ou seja, homens podem suscitar mais transtornos e distúrbios do que as mulheres, outro fator do estudo foi o tempo em que as pessoas praticavam atividade física, mostrando que quanto maior o tempo da prática de atividade física, mais insatisfeito tende a pessoa ser. Pesquisa realizada por Bôas<sup>19</sup>, em Maringá – PR, que analisou 50 indivíduos do sexo masculino, praticantes de musculação, tendo 74% dos indivíduos classificados como: “sempre satisfeitos com a aparência” ou “satisfeitos a maioria das vezes com a aparência”. O presente estudo apresenta resultados semelhantes

ao da pesquisa de Bôas, tendo em vista que dos 93 indivíduos do sexo masculino analisados, 57% foram classificados iguais a pesquisa realizada em Maringá. Um Estudo realizado por de Freitas<sup>20</sup>, no Rio de Janeiro – RJ, analisou o nível de satisfação com a imagem corporal de mulheres praticantes de musculação, foram analisadas 20 mulheres, e 80% dessas mulheres tiveram resultados de “nenhuma insatisfação com a imagem corporal” ou “satisfeitos a maioria das vezes”, esses resultados estão de acordo com os do presente estudo, que teve 66% das mulheres classificadas igualmente. Entretanto um estudo realizado por Maciel<sup>21</sup>, em Brasília – DF que analisou o nível de satisfação da aparência muscular de 72 mulheres, obtendo resultados que 26% têm moderada ou grave preocupação com a aparência muscular, resultados semelhantes da presente pesquisa, que 15% têm moderada ou grave preocupação. Vale ressaltar que o presente estudo corrobora com os demais dentro da literatura, entretanto há controvérsias. Contudo é importante notar que a preocupação com a aparência muscular vem crescendo, tal preocupação que pode desencadear uso de substâncias ilícitas, dismorfia muscular, problemas de saúde, dentre outros. O profissional de educação física deve estar atento para tais coisas, sendo um profissional da saúde, prevenindo e promovendo a saúde de todos.

**Conclusão:** Os resultados obtidos verificaram baixo índice preocupação com a aparência muscular, tanto em homens, quanto em mulheres que praticam atividades físicas em academias. Desta forma é possível concluir que os sujeitos que fizeram parte da amostra estão satisfeitos com a aparência muscular ou, simplesmente, não dão importância a mesma, criando a hipóteses de não ser o desenvolvimento muscular o objetivo que os levaram às academias no período da Covid-19. Novos estudos devem ser realizados, com maior número de participantes, estratificado por faixas etárias, sexo, tempo de prática da musculação, diferentes bairros e, se ocorrer, no retorno à normalidade.

**Palavras-chave:** Dismorfia muscular; Imagem corporal; Satisfação corporal.

#### Referências:

1. Maria da Consolação GCF. Imagem corporal- Conceito e desenvolvimento: Editora Manole Ltda; 2003.
2. Bosi MLM, Luiz RR, Morgado CMDC, Costa MLDS, Carvalho RJD. Autopercepção da imagem corporal entre estudantes de nutrição: um estudo no município do Rio de Janeiro. J Bras Psiquiatr. 2006. 55(2):108-113.
3. Beleza MDCIC. A influência da mídia na construção da imagem corporal. Rev Bras Nutr Clin. 2014. 29(1):73-5.
4. De Azevedo SN. Em busca do corpo perfeito: Um estudo do narcisismo. 2007.
5. Iriart JAB, Chaves JC, Orleans RGD. Culto ao corpo e uso de anabolizantes entre praticantes de

- musculação. Cad. Saúde Pública. 2009. 25:773-782.
6. Fermino, RC, Pezzini MR, Reis RS. Motivos para prática de atividade física e imagem corporal em frequentadores de academia. Rev. bras. med. Esporte. 2010. 16(1):18-23.
  7. Antunes HK, Santos RF, Cassilhas R, Santos RV, Bueno OF, Mello MTD. Exercício físico e função cognitiva: uma revisão. Rev. bras. med. Esporte. 2006. 12(2):108-114.
  8. Oliveira EN, de Aguiar RC, de Almeida MTO, Eloia SC, Lira TQ. Benefícios da Atividade Física para Saúde Mental. Ciênc. Saúde Colet. 2011. 8(50):126-130.
  9. Mazo, G Z, Cardoso FL, Aguiar DD. Programa de hidrogenástica para idosos: motivação, autoestima e autoimagem. Rev Bras Cineantropom desempenho Hum. 2006. 8(2):67-72.
  10. Damasceno VO, Vianna VR, Vianna JM, Lacio M, Lima JRP, Novaes JS. Imagem corporal e corpo ideal. Rev Bras de Ciênc e Mov. 2008. 14(2):81-94.
  11. Cervi CR. Estética na qualidade de vida de idosos, 2014.
  12. Da Silva LPD. A percepção da imagem corporal de praticantes e não praticantes de exercícios físicos de ambos os sexos. Rev da Grad. 2012. 5(1):15-56.
  13. Thomas JR, Nelson JK, Silverman SJ. Métodos de pesquisa em atividade física: Artmed Editora; 2009.
  14. Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de Ética e Pesquisa (CONEP). Resolução 466/2012 de 07 de abril de 2012.
  15. Da Silva Junior SHA, de Souza MA, da Silva E. Tradução, adaptação e validação da escala de satisfação com a aparência muscular (MASS). Rev Dig-Buenos Aires. 2008. 13:1.
  16. Azevedo AP, Ferreira AC, Da Silva PP, Caminha IDO, Freitas CD. Dismorfia muscular: A busca pelo corpo hiper musculoso. Motricidade. 2012. 8(1):53-66.
  17. Neto, APV, de Assis BP, Pinto JSF, Lucinda LMF, da Silva MHS, Carmo RL, Damasceno VO. Avaliação da satisfação com a imagem corporal e uso de medicamentos anorexígenos e anabolizantes em estudantes universitários. RevInt. 2018. 10:1.
  18. Rodrigues PEL. Nível de satisfação com a aparência muscular em discentes do curso de Educação Física da Universidade Federal de Uberlândia, 2019.
  19. Bôas MDSV, Ferreira VA, Souza C, Coelho RW. Nível de satisfação com a imagem corporal e a aparência muscular em praticantes de musculação. J Phys Educ. 2010. 21(3):493-502.
  20. De Freitas PF, de Oliveira, PSP, do Rosário VHR, da Silva Triani F. Nível de satisfação com a imagem corporal de mulheres praticantes de musculação. RBPFE- Rev Bras De Prescr E Fisiol Do Exerc. 2018. 12(80):1063-1068.
  21. Maciel MG, Brum M, Del Bianco GP, Costa LDCF. Imagem corporal e comportamento alimentar entre mulheres em prática de treinamento resistido. Rev Bras de Nutr Esp. 2019. 13(78):159-166.

<sup>5</sup>Autor correspondente: João Gabriel Miranda de Oliveira – email: professorjoagabrielmdo@gmail.com

## Original

### Tempo sob tensão e força de repetições múltiplas entre o lado dominante e não dominante na extensão de joelhos

Dayane Marins Costa<sup>1</sup>; Giullio César Pereira Salustiano Mallen Silva<sup>1,2,3</sup>; Rodrigo Gomes de Souza Vale<sup>2,3,4</sup>; Vicente Pinheiro Lima<sup>1,2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Pesquisa em Biodinâmica do Desempenho, Exercício e Saúde (BIODESA), Universidade Castelo Branco, RJ, Brasil; <sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte (PPGCEE), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>3</sup>Laboratório do Exercício e do Esporte (LABEES), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>4</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), RJ, Brasil.

**Resumo:** O objetivo foi verificar se há diferença significativa entre tempo sob tensão e força de repetições múltiplas entre o lado dominante e não dominante na extensão dos joelhos. Participaram 15 voluntários, aparentemente saudáveis (idade  $22,9 \pm 1,87$  anos, estatura  $1,77 \pm 0,7$  m, IMC  $26,31 \pm 3,77$  kg/m<sup>2</sup>). Após avaliação antropométrica e assinatura do ParQ teste, os indivíduos foram separados para a determinação das sobrecargas para 10RM e o tempo sob tensão (TST) no lado dominante e não dominante na Cadeira Extensora. 50% da amostra começou o teste pelo lado dominante e os outros 50% começaram pelo lado não dominante. O teste foi filmado e analisado pelo software Kinovea para a determinação do ângulo inicial e final do movimento. Não houve diferença significativa para as variáveis ângulo  $p=0,504$ ; tempo sob tensão  $p=0,996$  e sobrecarga  $p=0,249$ . Não foi encontrada diferença significativa na expressão de força e TST entre o lado dominante e não dominante. Fica clara a possibilidade de prescrição de treinamento resistido pelo TST, considerando que não ocorreu diferenças no resultado dos testes entre os lados dominantes e não dominante.

**Introdução:** O treinamento contra resistência (TCR) é composto de vários métodos para ganhos de hipertrofia e aumento na produção de força muscular. Esses métodos são aplicados seguindo uma sequência de prioridades dentro do treinamento personalizado ou esportivo<sup>1</sup>. Para a prescrição do TCR se faz necessário o controle de algumas variáveis como a ordem da escolha dos grupamentos musculares dos exercícios a serem praticados em uma sessão de treinamento. Essa variável foi investigada em pesquisa que verificou

como a ordem de escolha dos exercícios em um programa de treinamento pode influenciar de forma negativa no desempenho dos músculos que ficam para o final da sessão. Em teste, observou-se que exercícios feitos no começo da sessão de treinamento reproduziam mais repetições musculares se comparados aos mesmos postos no final da sessão de treinamento. Desse modo o músculo principal a ser estimulado dentro da sessão de treinamento deverá ser priorizado logo no começo do treino para alcançar a meta proposta para o dia<sup>2</sup>. Essa condição também foi identificada no desempenho de grupo muscular por sequência de exercícios, no qual se observou a sequência de três exercícios de membros superiores do corpo e a partir da reorganização da sessão de treinamento com os grupos musculares maiores no início ou no final da sessão, há diferença significativa no nível médio de repetições. Isso confirma que sempre que um exercício é realizado por último, numa sequência de exercícios ou sessão de treino, o desempenho desse exercício será negativamente afetado<sup>3</sup>. Outra variável importante é a predição do volume e intensidade do treinamento. Para mensurar a sobrecarga máxima que um indivíduo consegue levantar no exercício de musculação, é muito utilizado o teste de 1RM no treinamento de força, entretanto muito se discute acerca das contraindicações do uso desse método, alegando-se causa de lesões e logística prejudicada para o dia a dia dos treinadores e profissionais. Para minimizar os riscos e facilitar o processo, é feita a predição do teste de 1RM por equação. Para validar essa afirmativa foi feito um teste de 1RM em alguns jovens e com esses dados apresentados, os mesmos foram divididos em um grupo com carga máxima (80 a 100%) e um grupo com carga submáxima, que se referia ao número das repetições possíveis (60 a 80% entre 4 e 10 repetições) em dois dias diferentes com descanso entre eles. Depois foram realizadas as equações dos mesmos para validação. As equações foram: equação de Lander (1985); equação de O'Conner et al (1989); equação de Epley (1995); equação de Brzycki (1993) e equação de Baechle & Groves (2000). Os resultados mostraram que não havia diferenças significativas nos resultados das equações utilizadas, o que demonstra que as equações utilizadas para a predição de carga máxima podem ser empregues por profissionais para a avaliação e para prescrição do treinamento de força<sup>4</sup>. No que se refere a predição para alcançar um parâmetro de treinamento de força, estipula-se um volume equivalente a intensidade por exercício. Além do 1RM, há também a proposta por repetições máximas, a mais comum de se utilizar é por 10 RM para determinação de carga e as repetições. Já foi testado e comprovado que são altas as correlações de sessões utilizando 10 (RM). Com indivíduos destreinados, os ganhos de forças são visíveis após prévias 8 semanas, que caracteristicamente se dá, devido as adaptações neurais das fibras e ao grande número de recrutamentos de unidades motoras que

são exigidas pelo estímulo ao músculo e diminuição de uma ação antagonista do movimento<sup>5</sup>. Outra vertente para a proposta de prescrição do treinamento de força é o tempo sobre tensão que o músculo se mantém para executar determinada tarefa. Após definir a finalidade a se obter com o treino e caracterizados o volume e intensidade, o tempo sobre tensão é determinante no mesmo pois quando o músculo é estimulado a ficar mais tempo sobre a tensão de um comando, ele tende a realizar mais esforços para a contração muscular no qual a tensão gera maior estímulo para os reagentes bioquímicos que aplicam seus esforços para realizar a tarefa proposta. Esse processo resulta em maiores ganhos na reprodução de força se equiparado ao número repetições pré-estabelecidas como estímulo para a realização do movimento<sup>6</sup>. Entretanto ainda é uma variável não muito investigada em sua reprodutibilidade do lado dominante e o lado não dominante de um indivíduo, o que pode haver diferenças significativas na reprodução de força em exercícios unilaterais ou bilaterais. Essa ideia pode estar diretamente ligada a fadiga que cada um dos músculos apresentam<sup>7</sup>. Pelo exposto o presente estudo tem como objetivo verificar se há diferença significativa entre tempo sobre tensão e força de repetições múltiplas entre o lado dominante e não dominante na extensão dos joelhos.

**Métodos:** Pesquisa original do tipo descritiva com controle das variáveis a fim de evitar interferências externas que possam modificar o resultado final do estudo<sup>8</sup>. Foi utilizada como amostra 15 participantes, estudantes de educação física de uma universidade da zona oeste da cidade do Rio de Janeiro. Todos os indivíduos são do sexo masculino com idade  $22,9 \pm 1,87$  anos, estatura  $1,77 \pm 0,7$  m, IMC  $26,31 \pm 3,77$  kg/m<sup>2</sup>, praticantes de exercício contra resistência. Foram incluídos somente aqueles que tinham pelo menos 6 meses de prática de musculação e no mínimo 3 meses de prática do exercício proposto para investigação, com frequência semanal mínima de duas sessões de treinamento. Foram excluídos todos os que apresentaram ParQ teste positivo, dor ou lesões que possam afetar o desempenho e os resultados dos testes. O estudo foi realizado como determinado pelo Conselho Nacional de Saúde Resoluções 510/2016 em vigor e 580/2018 homologada. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e não terão os seus nomes expostos, permanecendo em anonimato. Todos os indivíduos puderam a qualquer momento abandonar o estudo, tendo riscos minimizados<sup>9</sup>. O estudo foi realizado sob o número de CAAE: 46402621.8.0000.8144. A coleta de dados seguiu a seguinte sequência: seleção da amostra, critérios de inclusão e exclusão, caracterização da amostra e assinatura do TCLE. A coleta seguiu em divisão de dois grupos: grupo A, 50% teste de 10RM lado dominante e depois teste de 10RM lado não dominante e grupo B, 50% teste de 10RM lado não dominante depois teste de 10RM do lado dominante. Para a caracterização da amostra foram aferidas as

medidas de massa corporal (Kg) e estatura (m). A massa corporal e a estatura foram mensuradas em uma balança mecânica da marca (Filizolla®, Brasil) com carga de zero a 150kg e estatura até 190m, para com esses dados ser feito o IMC de cada participante. Os pontos de corte do IMC adotados foram preconizados pela Organização Mundial de Saúde<sup>10</sup>. O teste de 10 RM teve como objetivo a realização de 10 repetições máximas e consecutivas com o máximo de sobrecarga para a execução do movimento, na maior velocidade possível, sem a possibilidade de execução da décima primeira repetição. Esse teste foi filmado por um celular moto G (6) play versão ppp29.55-25 com uma câmera de 13mp de alta resolução, foco automático e tecnologia PDAF e incluído no software de análise de movimento (Kinovea) para a partir dele ser determinado o TST e o ângulo do movimento<sup>11</sup>. Depois das 48h da determinação da sobrecarga de 10RM e o TST encontrado, o avaliado executou o maior número de repetições possíveis na cadeira extensora, com a perna dominante. Após ser registrado o número de repetições, o avaliado tentou reproduzir a execução do movimento com a perna não dominante para o fim de caracterizar e avaliar se o número de repetições máximas foi igual, superior ou inferior da perna dominante para com a perna não dominante. Antes dessa avaliação foi aplicado um protocolo de aquecimento de uma serie de 10 a 15 repetições com 50% da carga de máxima obtida no teste de 10RM, foi respeitado um intervalo de dois minutos antes de iniciar o protocolo, e um descanso de 5 minutos entre as tentativas. O exercício foi realizado na cadeira extensora Buick Fitness Equipment (modelo MP-140, Brasil), com posição inicial sentado com o encosto inclinado para permitir que a lombar estivesse com a lordose preservada, quadris e joelhos em flexão de aproximadamente 90°, medida aferida pelo uso de um goniômetro de 360°. A posição inicial foi determinada pelo toque das placas e a posição final demarcada por uma corda elástica que foi tocada ao final de cada movimento confirmando que os joelhos fizeram a total extensão até 180°. Para a verificação da sobrecarga de treinamento e critério de prescrição de exercícios, optou-se pela aplicação do teste de 10RM, seguindo as recomendações de Brown<sup>12</sup>. Os testes de 10RM foram realizados em um único dia. Todos os indivíduos foram orientados a não ingerir substâncias com teor farmacológico e estimulante como cafeína ou álcool, e não realizar atividades físicas no dia anterior e próprio dos testes. Para a estatística, foram calculadas a média e desvio padrão das variáveis dependentes. Para testar a rejeição ou a não rejeição da normalidade na distribuição dos dados amostrais aplicou-se o teste de Shapiro-Wilk. A ANOVA *two-way* para medidas repetidas foi aplicada para comparar o tempo sob tensão, número de repetições e deslocamento angular do lado dominante e não dominante. Foi considerado um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ). Todo o

tratamento estatístico foi realizado no software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 20.0.

**Resultados:** Os resultados são apresentados pelas medidas da amplitude do movimento (ANG), tempo sobre tensão (TST) e magnitude das sobrecargas (10RM). Foram extraídos os resultados em média e desvio padrão: membro não dominante (ANG =  $69,77 \pm 6,73$ ; TST =  $18,92 \pm 3,40$ ; 10RM =  $36,60 \pm 7,77$ ) e membro dominante (ANG =  $70,45 \pm 8,24$ ; TST =  $18,92 \pm 2,60$ ; 10RM =  $36,93 \pm 6,57$ ). O teste de normalidade de Shapiro-Wilk verificou que os dados são paramétricos, sendo aplicado o teste T para amostras pareadas determinou que não há diferenças significativas na expressão de força, amplitude do movimento e tempo sobre tensão do movimento entre os lados dominantes e não dominantes na extensão do joelho. (ANG  $p=0,504$ ; TST  $p=0,996$  e 10RM  $p=0,249$ ).

**Discussão:** O presente estudo verificou que não há diferença significativa entre as amplitudes dos movimentos, forças de repetições múltiplas e o tempo sobre tensão entre o lado dominante e lado não dominante. De forma geral é demonstrado que na prescrição do treinamento contra resistência, há possibilidade de equalização das sobrecargas, amplitude de movimento e TST em velocidade angular máxima nesse tipo de treinamento, considerando que os dois lados foram similares. Essa condição foi igualmente observada em estudo similar, que verificou contrações isométricas em exercício unilateral e bilateral para ver se havia alguma diferença na reprodução de força entre eles. Foi determinado que não ocorreram diferenças unilaterais na produção de força no exercício de extensão de joelhos, porém ao comparar com o bilateral apresentou um déficit bilateral nos indivíduos analisados<sup>14</sup>. Esse resultado contraria, no sentido de similaridade de desempenho entre os lados, as evidências observadas em estudo que também analisou força de repetições múltiplas em exercícios unilaterais e bilaterais entre lados dominantes e não dominantes, em que teve como objetivo comparar a atividade do músculo durante contrações unilaterais e bilaterais em um aparelho multiarticular de desenvolvimento do ombro com 90% da carga voluntária máxima, o resultado para este estudo foi de que o membro não dominante predominou significativamente sobre o membro dominante expressando mais força no exercício de desenvolvimento do ombro Este resultado foi diferente do encontrado no presente estudo, o que mostra que diferentes métodos de treinamento podem ter influenciado no musculo não dominante a fim de expressar uma força significativamente diferente do dominante<sup>15</sup>. Em relação ao TST e as repetições máximas produzidas, o presente estudo relatou similaridades entre o lado dominante e o não dominante, em que os dois lados executaram valores próximos tanto para os testes de 10RM quanto para o tempo sobre tensão na extensão do joelho. Em concordância com este estudo, uma pesquisa avaliou

três métodos de treinamento com pesos, que variavam de acordo com o volume das sessões de treinamento a qual fosse correlacionado o TST em que estava exposto com a perda de desempenho da força produzida. O estudo contou com 10 homens treinados que realizaram todos os três protocolos que envolveram exercício da flexão de cotovelos na fase concêntrica, excêntrica e isométrica. Os resultados para este estudo mostraram que o tempo em que o músculo ficava sob tensão influenciava a capacidade de gerar força de determinado grupo muscular, ou seja toda vez que o número de repetições ou o volume de treinamento aumentava, mais tempo sob tensão o músculo ficava e refletia na diminuição da produção de força<sup>16</sup>. Assim como estes, outros resultados semelhantes foram encontrados, no seguinte estudo sobre o desempenho da musculatura extensora e flexora do joelho em atletas de futsal nos membros dominante e não dominante. No protocolo do estudo os participantes deveriam executar o máximo de repetições em distintas velocidades. Ao analisar e comparar os resultados houve diferença na extensão do joelho dominante para o RM e o TST maior que o dominante. Desta forma o estudo deixa claro que os resultados, apesar de apresentarem diferenças significativas entre os membros, essas diferenças foram abaixo de 10%, o que, por essa análise, não os predispõem a lesões<sup>17</sup>.

**Conclusão:** Foram obtidos valores similares de tempo sob tensão, amplitude de movimento e força de repetições múltiplas na extensão do joelho entre os lados dominantes e não dominante nos indivíduos participantes. A aplicabilidade das evidências é a possibilidade de prescrição de treinamento resistido pelo TST, considerando que não ocorreu diferenças no resultado dos testes entre os lados dominantes e não dominantes, o que pode ser considerado positivo uma vez que não ocorreu diferença para o desempenho de força muscular. Fica claro que novos estudos devem ser realizados com maior número de participantes, com testagem de diferentes exercícios e análise da força bilateral, em indivíduos treinados e não treinados.

**Palavras-chave:** tempo sob tensão; dominância; não dominância; extensão de joelhos, unilateral.

#### Referências:

- Schoenfeld BJ, Peterson MD, Ogborn D, Contreras B, Sonmez G.T, Effects of low- vs. high-load resistance training on muscle strength and hypertrophy in well- trained men. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 2015.29(10):2954-2963.
- Oliveira SL, Jerônimo DP, Simão R, Farias DA, Paz GA, Maia MF, et al. Desempenho de repetições máximas adotando diferentes ordens de exercícios em uma sessão de treinamento de força para o membro superior. *Conscientiae Saúde*. 2015. 3(14):434-439.
- Simão R, Farinatti PTV, Polito MD, Maior ASMR, Fleck SJ. Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistance exercises. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 2005. 19(1):152-156.
- Lacio ML, Damasceno VO, Vianna JM, Lima JRP, Reis VM, Brito JP, Fernandes JF Precisão das equações preditivas de 1-RM em praticantes não competitivos de treino de força. *Motricidade*. 2010. 6(3):31-37.
- Bezerra ES, Guimarães TM, Gailey AW, Leone R, Brennecke A, Aquesta F. et al. variabilidade da carga no teste de 10rm em indivíduos treinados. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. 2009. 3(18):559-565.
- Baptista SJ, Lima VP, Castro JBP, Paz GA, Novaes JS, Nunes RAM. et al. Analysis of myoelectric activity, blood lactate concentration and time under tension in repetitions maximum in the squat exercise. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 2018. 4(18):2478-2485.
- Marchetti PH, Uchida MC, Influência da fadiga unilateral de membro inferior sobre o salto vertical bilateral: *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2011. 17(6): 401-404.
- Mattos GM, Junior AJR, Robinovich SB. Metodologia da pesquisa em educação física. Construindo sua monografia, artigos e projetos. Phorte editora. 2017;4.
- Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de Ética e pesquisa (CONEP) Resolução 510/2016 de 07 de abril de 2016 [acesso 29 de março de 2019]
- Cervi A, Franceschini SCC, Priore SE. Análise crítica do uso do índice de massa corporal para idosos. *Revista de Nutrição*. 2005. 18(6):765-775.
- Moreira LP, Duarte LR, Rocco DOFM, Silva AL. Análise cinemática da corrida com pés descalços em indivíduos que normalmente correm calçados. Impacto da utilização do calçado sobre a cinemática da corrida. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. 2015. 15(2):64-77.
- Brown LE, Strength Training. National Strength and Conditioning Association. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2017.
- Paz GA, Maia MF, Lima VP, Oliveira CG, Bezerra E, Simão R, Miranda H. Maximal Exercise Performance and Electromyography Responses after Antagonist Neuromuscular Proprioceptive Facilitation: A Pilot Study. *Journal of Exercise Physiology Online*. 2012. 15(6):60-67.
- PINTO, Ronei Silveira et al. Avaliação do déficit bilateral em contrações isométricas dos extensores de joelhos. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. 2012. 14(2):202-211.
- Rezende FN, Haddad EG, Sousa GC, Agostini GG, Nunes JED, et al. Déficit bilateral em exercício multiarticular para membros superiores. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2012. 18(6):385-389.
- TRAN, Quan T.; DOCHERTY, David. Dynamic training volume: a construct of both time under

tension and volume load. *Journal of Sports Science & Medicine*. 2006. 5(4):707- 713.

17. Ferreira AP, Gomes SA, Ferreira CES, Arruda M, França NM. avaliação do desempenho isocinético da musculatura extensora e flexora do joelho de atletas de futsal em membro dominante e não dominante. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. 2010. 32(1):229-243.

§Autor correspondente:Giullio César Pereira Salustiano Mallen da Silva—email: vicentelimabiodesa@gmail.com

## Original

### Variações hemodinâmicas entre exercícios para os membros superiores e inferiores em praticantes de *Crossfit*

Dominique de Aguiar Sobral<sup>1</sup>, Vicente Pinheiro Lima<sup>1,2,3,4,5</sup>

<sup>1</sup>Curso de Bacharelado em Educação Física, Universidade Castelo Branco; <sup>2</sup>Grupo de Pesquisa em Biodinâmica do Desempenho, Exercício e Saúde (BIODESA); <sup>3</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>4</sup>Laboratório do Exercício e do Esporte (LABEES), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>5</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte (PPGCEE), Universidade do Estado.

**Resumo:** **Objetivo:** Analisar as variações hemodinâmicas subsequentes à prática de exercícios para os membros superiores e inferiores em praticantes de *Crossfit*. **Métodos:** Amostra foi composta por 20 atletas de *Crossfit* de uma *box* no bairro Valqueire, no município do Rio de Janeiro, todos do sexo masculino, com  $29,75 \pm 3,37$  anos de idade, massa corporal de  $80,15 \pm 10,59$  Kg e  $1,77 \pm 0,06$  m. Foram incluídos somente aqueles que já praticam *Crossfit* à no mínimo um ano, com frequência semanal mínima de duas sessões. Para avaliação da frequência cardíaca, pressão arterial sistólica e diastólica foi usado um aparelho de aferir PA e FC digital da marca OMRON série 7113. Foi realizada uma intervenção com exercícios para membros superiores (*kippingpullup*) e membros inferiores (*box jump*). Foi aplicado o teste T para dados pareados foi aplicado com nível de significância de  $p \leq 0,05$ . **Resultados:** O teste T para dados pareados verificou diferenças significativas entre as práticas dos exercícios para membros superiores e inferiores nos valores de frequência cardíaca subsequente  $p=0,01$ , duplo produto subsequente 0,046 e duplo produto após 10 minutos 0,05. **Conclusão:** O presente estudo atingiu o seu objetivo ao analisar as variações hemodinâmicas entre exercícios prescritos para os membros superiores e inferiores no *Crossfit*. Com os resultados pode-se concluir que a prática do exercício *box jump*

para os membros inferiores apresenta nos valores maiores de frequência cardíaca subsequente, duplo produto subsequente e duplo produto em comparação aos valores do exercício *kippingpullup* para os membros superiores.

**Palavras-chave:** *crossfit*. variações hemodinâmicas.

**Introdução:** O sedentarismo é um dos principais fatores associados à mortalidade e perda da qualidade de vida. Visando uma melhora na qualidade de vida, atividades não convencionais para ganho de condicionamento físico, têm se tornado popular em vários países; dentre essas atividades destaca-se o *Crossfit*. Segundo Glassman, os praticantes dessa modalidade trabalham diversas capacidades físicas de maneira concomitante, buscando prepará-los para as mais variadas tarefas físicas<sup>1</sup>. O *Crossfit* destaca-se por seus treinos coletivos com apelos competitivos e motivacionais que envolvem várias modalidades esportivas como o levantamento olímpico e exercícios ginásticos. São rotinas de exercícios que envolvem grandes grupos musculares com peso livre ou peso corporal com a realização de um alto número de repetições, executadas na maior velocidade possível e curtos intervalos de descanso visando uma alta demanda cardiometabólica<sup>2</sup>. Qualquer atividade física produz modificações no organismo, fortalecimento muscular, flexibilidade, agilidade ou aeróbio, com consequente resposta fisiológica a tal estímulo. Os diversos sistemas vão sofrer modificações para manter a homeostase metabólica quando submetidos a algum estresse físico<sup>3</sup>. Estas modificações podem apresentar caráter temporário ou duradouro, ou seja, os assim chamados efeitos agudos ou crônicos do exercício físico, respectivamente. O sistema Cardiovascular é o que mais sofre alterações durante os exercícios físicos, pois a quantidade de sangue colocada em circulação aumenta de acordo com a necessidade de fornecer oxigênio aos músculos esqueléticos. Essas alterações afetam a frequência cardíaca (FC) e a pressão arterial (PA)<sup>4</sup>. A frequência cardíaca (FC), sinal vital do organismo, representa o número de sístoles por minuto de um coração normal. A frequência cardíaca (FC) tem sido utilizada como uma das principais variáveis fisiológicas relacionadas à prescrição e controle do exercício físico. De fato, os valores de FC aumentam, substancialmente, durante o exercício dinâmico de força, podendo ultrapassar os 170 batimentos por minuto. Suas respostas e adaptações são objeto de investigação científica, da mais simples à mais sofisticada. O conhecimento da resposta da FC, nas diversas situações de exercício, torna-se essencial para a correta prescrição e posterior controle das cargas de treinamento aeróbio, assim como a identificação dos métodos e modelos de treinamento de força que resultam em menor sobrecarga cardíaca<sup>5</sup>. A pressão arterial (PA) é definida pela força exercida pelo sangue por unidade de superfície da parede vascular. A PA é

representada pela pressão sistólica (PAS) e pela pressão diastólica (PAD). A pressão sistólica representa a mais alta pressão nas artérias, estando associada à sístole ventricular cardíaca. A pressão diastólica representa a menor pressão nas artérias ocasionada pela diástole ventricular cardíaca, quando o sangue está preenchendo as cavidades ventriculares. Durante os exercícios, a pressão sistêmica tende a aumentar. Em exercício máximo, pode ultrapassar os 200 mmHg. Atletas altamente treinados podem exibir valores de PAS superiores a 240 mmHg, em exercícios aeróbios máximos como o *crossfit*<sup>6</sup>. Através da multiplicação dos valores da PA e da FC temos duplo produto que é o valor do consumo de oxigênio pelo miocárdio e do esforço cardíaco. Ele pode variar entre 6.000 em repouso até 40.000 mmHg<sup>7</sup> em exercícios de alta intensidade onde, nessas condições, a elevação dos valores do mesmo pode indicar boa condição de irrigação coronariana e função miocárdica, enquanto valores baixos se associam a doença cardíaca e maior inclinação à mortalidade<sup>8</sup>. Como visto, há alteração na PA e FC durante a prática de atividades físicas. Se considerado a hipótese desta realidade, nas ações que utilizam membros superiores (MMSS) e inferiores (MMII), pode-se considerar que talvez haja alteração da PA e FC durante um treino na barra fixa (*kipplingpullup*) e um treino de saltos na caixa (*Box Jump over*) realizados no *crossfit*. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi analisar as variações hemodinâmicas subsequentes à prática de exercícios para os membros superiores e inferiores em praticantes de *Crossfit*.

**Métodos:** Amostra: A amostra foi composta por 20 atletas de *Crossfit* de uma *box* no bairro Valqueire, no município do Rio de Janeiro, todos do sexo masculino, com 29,75±3,37 anos de idade, massa corporal de 80,15±10,59 kg e estatura de 1,77±0,06 metros. Foram incluídos somente aqueles que já praticam *Crossfit* à no mínimo um ano, com frequência semanal mínima de duas sessões. Foram excluídos todos que fizeram uso de anabolizantes, termogênicos ou que tenham interrompido os treinamentos nas duas últimas semanas, apresentam algum tipo de lesão, dor ou desconforto de qualquer natureza que impossibilite realizar com perfeição os exercícios propostos para o estudo, sejam fumantes ou façam uso de medicamentos que alterem a pressão arterial ou frequência cardíaca. Todos os participantes assinaram o PAR-Q (Questionário de Pronto-diagnóstico para Atividade Física) para praticar o *Crossfit*, questionário que tem por objetivo identificar a necessidade de avaliação por um médico antes do início da atividade física.

**Procedimentos:** A pesquisa realizada respeitou a Resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde e todos os participantes receberam um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) que contém informações sobre a intervenção e os objetivos da pesquisa. Esse termo foi assinado por todos. A coleta dos dados usou um aparelho de aferir PA e FC digital 7113 da marca OMRON<sup>7</sup> e seguiu as

seguintes etapas: assinatura do TCLE, mensuração da massa corporal, aferição da frequência cardíaca (FC) e da pressão arterial (PA) em repouso, aplicação do aquecimento, aferição da FC e da PA após o aquecimento, aplicação do teste, aferição da FC e da PA logo após o teste, 5, 10 e 15 minutos após o final do teste, mais 5 minutos de repouso, aplicação do segundo teste, aferição da FC e da PA logo após o teste, 5, 10 e 15 minutos após o final do teste.

**Intervenção:** Os dois fluxogramas abaixo descrevem a ordem de todos os procedimentos feitos com a amostra, que foi dividida em dois grupos: Grupo A que fez o exercício para membros superiores primeiro e depois o de membros inferiores e o Grupo B que fez o exercício para membros inferiores primeiro e depois o de membros superiores. Para caracterizar a amostra será medida a massa corporal e estatura para o cálculo do índice de massa corporal (IMC), em balança Digital de Bioimpedância de Corpo Inteiro HBF-514. **A primeira aferição se deu da seguinte maneira**<sup>11</sup>: 1 - O voluntário ficou sentado em repouso por cinco minutos em uma cadeira com apoio para as costas, pés apoiados no assoalho, braço mantido ao nível do coração. 2 - O voluntário absteve-se de bebidas alcólicas, cigarros e cafeína 30 minutos antes da aferição. 3 - Foram feitas três mensurações com intervalos de um minuto entre cada uma delas. 4 - O manguito foi posicionado a 2,5 cm de distância entre sua extremidade inferior e a fossa ante cubital. 5 - Foram fornecidos aos voluntários, verbalmente e por escrito, os números específicos de sua PA e os objetivos dessa determinação. **Aquecimento:** Foram realizados movimentos articulares dos ombros, cotovelos, punhos, quadris, joelhos e tornozelos, trabalho de aquecimento antes de uma aula de *crossfit*, para mais uma vez ser aferida a PA e FC seguindo o mesmo procedimento da primeira aferição. **Exercícios propostos:** Os exercícios foram divididos em membros superiores e inferiores. O para membros superiores é o *kipplingpull*, feito na barra fixa onde o atleta inicia o movimento pendurado com os braços estendidos e finaliza uma repetição passando o queixo da linha da barra com os braços flexionados. Para realização do movimento o atleta vai precisar de força estática, pois a eficiência desse movimento depende da habilidade do atleta em manter suas articulações esticadas para que ele assuma a posição mais estendida possível do corpo e coordenação motora para fazer o *kippling*, movimento balístico que requer controle eficiente do corpo e facilita a realização de um grande número de repetições, já que o atleta usa o impulso do corpo para realizar o movimento e não somente a força dos braços. O para membros inferiores o exercício escolhido foi o *Box jump*, onde o atleta vai realizar saltos em uma caixa da marca *king* na posição de 40 cm. O participante inicia o exercício de pé com o corpo estendido em frente à caixa, faz um salto e finaliza o movimento em cima da caixa com o corpo totalmente estendido. **Ordem de execução dos treinos e das aferições:** A primeira intervenção se deu com 50% da amostra,

através da aplicação do treino para membros superiores (MMSS) na barra fixa; foi realizado 5 séries com 10 repetições e intervalo de 1 minuto entre elas. Logo ao final da última repetição, 5, 10 e 15 minutos após foram aferidas a FC e a PA, 5 minutos para repouso e, logo em seguida, foram realizados os mesmos procedimentos, só que com um treino para membros inferiores (MMII) com saltos na caixa. Foram realizadas 5 séries com 10 repetições e intervalo de 1 minuto entre elas. As aferições da PA e da FC foram feitas logo após o final do treino, 5, 10 e 15 minutos após o término da última série. No dia seguinte ocorreu a segunda intervenção, com 50% restante da amostra onde foram realizados os mesmos procedimentos, só que com um treino para MMII com saltos na caixa primeiro e depois um treino para MMSS na barra fixa. As aferições da PA e da FC foram feitas logo após o fim do treino, 5, 10 e 15 minutos após o término da última série, assim como foi feito na primeira intervenção. Estatística: Os dados são apresentados pela média e desvio padrão. O teste de normalidade de Shapiro Wilk determinou que os dados sejam paramétricos. O teste T para dados pareados foi aplicado com nível de significância de  $p \leq 0,05$ . Duplo produto: A mensuração da PAS e da FC possibilita o cálculo de DP, sendo:  $PAS \times FC$ <sup>13</sup>. Pressão arterial média: A pressão arterial média foi calculada da seguinte forma:

$$PAM = \frac{PAS + (PAD \times 2)}{3}$$

Onde: PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; PAM = pressão arterial média.

**Resultados:** Resultados das variações hemodinâmicas para membros superiores e membros inferiores, determinam pelo teste T para dados pareados que há diferenças significativas entre as práticas dos exercícios para membros superiores e inferiores nos valores de frequência cardíaca subsequente  $p=0,01$ , duplo produto subsequente  $p=0,046$  e duplo produto após 10 minutos  $p=0,05$ .

**Discussão:** De acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa o exercício para membros inferiores provocou maiores alterações no sistema cardiovascular, por se tratar de um grupamento maior, em relação aos membros superiores, os níveis pressóricos podem aumentar proporcionalmente ao tamanho da massa muscular recrutada no exercício devido ao aumento da resistência vascular periférica<sup>12</sup>. Houve diferença significativa na frequência cardíaca subsequente ao exercício corroborando com outras pesquisas sobre essa variável<sup>13,14</sup>. De acordo com Diretrizes de Reabilitação Cardíaca, praticantes e atletas de *Crossfit* tem a tendência de melhorar a sua frequência cardíaca, tanto a de repouso como a máxima, com o treinamento aeróbio reduzindo esses valores<sup>15</sup>.

**Conclusão:** O presente estudo atingiu o seu objetivo ao analisar as variações hemodinâmicas entre exercícios prescritos para os membros superiores e inferiores no *Crossfit*. Com os resultados pode-se concluir que a prática do exercício box jump para os membros inferiores apresenta nos valores maiores de frequência cardíaca subsequente, duplo produto subsequente e duplo produto em comparação aos valores do exercício kippingpullup para os membros superiores. Pode-se concluir que na amostra a diferenças significativas entre a frequência cardíaca subsequente, do duplo produto subsequente e do duplo produto após 10 minutos entre exercícios para membros superiores e membros inferiores. sequência de exercícios para MMSS e MMII e MMSS não alteraram, significativamente, a FC e nem a PAD; entretanto, foi observado que o exercício de MMII sempre causava alterações significativas na PAS com relação ao repouso, determinando cuidados na prática de exercícios para MMII quando executados por pessoas cardiopatas, necessitando haver intervalo de recuperação para tais praticantes.

**Palavras-chave:** *Crossfit*. variações hemodinâmicas.

#### Referências:

1. Glassman G. Metabolic conditioning - *Crossfit* Journal. 2003;1(4):1-2.
2. Smith MM, Sommer AJ, Starkoff BE, Devor ST. *Crossfit*-based high intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. *J Strength Cond Rev*. 2013;27(11):3159-3172.
3. Dutra MC. O efeito do exercício resistido em relação à hipertensão arterial - seus benefícios e respostas hipotensivas. *Rev. Bras. CiêncSaúde*. 2009.
4. Snyder-Heelan KA, Donnelly Joseph E, Jacobsen DJ, Hertner George, Jakicic JM. The effects of long-term, moderate intensity, intermittent exercise on aerobic capacity, body composition, blood lipids, insulin and glucose overweight females. *International Journal of Obesity*. 1997;12(21):1.180-1.189.
5. Alonso DO. Comportamento da frequência cardíaca e da sua variabilidade durante as diferentes fases do exercício físico progressivo máximo. São Paulo: Arq. Bras. Cardiol. 1998;6(71):787-792.
6. Wilmore JH, Costill DL, Kenney WL. *Physiology of Sport and Exercise*. Champaign: Human Kinetics. 1999.
7. Scott KP, Edward TH. *Fisiologia do exercício - Teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho*. 9ª edição. 2000.
8. Antonio, TTT, Assis, MR, duplo-produto e variação da frequência cardíaca após esforço isocinético em adultos e idosos, *Rev Bras Med Esporte*. 2017;5(23):394-398.
9. Thomas JR, Nelson JK, Silverman SJ. *Métodos de pesquisa em atividade física*. ditora Artmed. 2012.

10. Akpolat T, Erdem E, Aydogdu T. Validation of Omron M3 Intellisense (HEM- 7051-E) Upper Arm Blood Pressure Monitor, for Self-Measurement, according to the European Society of Hypertension International Protocol Revision 2010 in a Stage 3-5 Chronic Kidney Disease Population. *Kidney Blood Press Res* 2012;35(2):82-88.
11. Baptista JB et al. Acute response in changes in blood pressure and heart after punching and kicking in Muaythai. *Archives of Budo*. 2016;12(1):43-47.
12. MacDougall JD, Tuxen D, Sale DG, Moroz JR, Sutton J R. Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. *J Appl Physiol* 1985;58(3):785-90.
13. Fleck SJ, Dean LS. Resistance-training experience and the pressor response during resistance exercise. *J Appl Physiol*. 1987;63(1):116-20.
14. D'Assunção W, Daltro M, Simão R, Polito M, Monteiro W. Respostas cardiovasculares agudas no treinamento de força conduzido em exercícios para grandes e pequenos grupamentos musculares. *Rev. Bras. Med. Esp.* 2007;2(13):118-120.
15. Dias RMR. Influência do processo de familiarização para avaliação de força muscular em testes de 1-RM. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2005;1(11):34-38.

§Autor correspondente: Vicente Pinheiro Lima – email: vicentelimabiodesa@gmail.com

## Revisão

### Desempenho de salto e treinamento de levantamento de peso olímpico(lpo): uma revisão sistemática

Yuri Rolim<sup>2,3,4</sup>; Bruno Carvalho<sup>1</sup>; Andressa Santos<sup>2,3,4</sup>; Giulio da Silva<sup>2,3,4</sup>; João Oliveira<sup>2,4</sup>; Rodolfo Nunes<sup>3,4</sup> Vicente Lima<sup>1,2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Curso de Bacharelado em Educação Física, Universidade Castelo Branco; <sup>2</sup>Grupo de Pesquisa em Biodinâmica do Desempenho, Exercício e Saúde (BIODESA); <sup>3</sup>Laboratório do Exercício e do Esporte (LABEES); <sup>4</sup>Instituto de Educação Física e Desportos (IEFD), Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte (PPGCEE), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

**Resumo:** Objetivo analisar os efeitos de programas de treinamento de LPO no desempenho de saltos. A presente pesquisa seguiu as recomendações indicadas pelo PRISMA, foram incluídos seguindo a metodologia do acrônimo PICOS estudos experimentais, realizados com atletas maiores de 18 anos que foram submetidos a um programa de treinamento onde deveria conter exercícios de levantamento de peso olímpico(LPO) associado ou não a outros métodos de treinamento onde

analisasse o salto vertical e/ou salto horizontal como desfecho, A estratégia de busca foi realizada em uma base de pesquisa, com as palavras chave *Weightlifting*, vertical jump, horizontal jump, utilizando operadores booleanos “AND” entre os termos e “OR” entre os sinônimos, tendo como filtro de busca para título e resumo. No total, 474 estudos foram encontrados seguindo a metodologia de pesquisa. Sendo PubMed = 134; SportDiscus = 50; Web of Science =249; Science Direct = 2; Scopus = 39. Com base nos estudos encontrados e analisados conclui-se que o treinamento de levantamento olímpico corrobora para uma melhora significativa no desempenho do salto, uma vez que o tipo de treinamento for bem administrado.

**Introdução:** A capacidade de produzir força em alta velocidade é definida como potência muscular<sup>1</sup>, o desenvolvimento desta capacidade está ligado há adaptações neurais<sup>2</sup>. Uma adaptação que se destaca é o aumento do recrutamento de unidade motora, os antagonistas tem suas ações diminuídas assim como os componentes neurais<sup>3</sup>fazendo assim uma melhora no desempenho físico de esportes variados, exemplo: voleibol, basquete, rugby e levantamento de peso olímpico (LPO) que tem como prática a aplicação de força em alta velocidade<sup>4-7</sup>. Os movimentos característicos do LPO são: Snatch, Clean and Jerk e derivados desses movimentos principais<sup>8</sup>sendo utilizado como forma de treinamento em vários esportes a fim de melhorar o desempenho do atleta<sup>9,10</sup>. Isso se dá, pois os movimentos realizados em um treinamento de LPO possuem o mesmo padrão de movimento ou são similares a outros esportes<sup>11</sup>, além desse fator durante o exercício de LPO há forma de movimentação específica resulta na produção de potência máxima<sup>12</sup> que ocorre na segunda puxada de clean ou snatch onde se observa a tripla extensão<sup>13</sup>. Estudos realizados mostram que o treinamento de LPO gera um efeito positivo no salto vertical<sup>14,15</sup>. O desempenho do salto vertical está diretamente ligado a força produzida nas articulações do tornozelo, joelho e quadril<sup>16</sup> pois uma visão cinética e cinemática dos movimentos de LPO notaram compatibilidade nos padrões para o salto vertical onde foi exigida uma aceleração dos mesmos<sup>17</sup>. Além disso estudos avaliaram as fibras musculares de atletas de LPO e correlacionaram com um grupo controle que realizaram saltos verticais, o resultado foi que em ambos os estímulos de treinamento, LPO e saltos verticais, houve uma maior atividade de fibras de contração rápida tipo 2<sup>18</sup>. Portanto, utilização do teste de salto vertical e frequente para avaliar a potência muscular de membros inferiores em atletas<sup>19,20</sup> desta forma o desempenho nos saltos verticais pode ser considerado um indicador eficiente para aferir os níveis de potência muscular produzido pelos membros inferiores<sup>21</sup>. Pelo exposto o presente estudo tem como objetivo analisar os efeitos de programas de treinamento de LPO no desempenho de saltos.

**Métodos:** O estudo foi realizado de acordo com o indicado pelo PRISMA<sup>22</sup>. Foram incluídos seguindo a metodologia do acrônimo PICOS estudos experimentais, realizados com atletas maiores de 18 anos que foram submetidos a um programa de treinamento onde deveria conter exercícios de levantamento de peso olímpico (LPO) associado ou não a outros métodos de treinamento onde analisasse o salto vertical e/ou salto horizontal como desfecho. Foram excluídos artigos de revisão, artigos publicados em Congresso, Dissertações de mestrado, Teses de Doutorado e artigos em fase de submissão. A foi realizada em uma base de pesquisa, com as palavras-chave *Weightlifting, vertical jump, horizontal jump*, utilizando operadores booleanos "AND" entre os termos e "OR" entre os sinônimos, tendo como filtro de busca para título e resumo. A partir desta rotina de busca, foram realizadas as pesquisas nas seguintes bases de dados: PubMed, SportDiscus, Web of Science, Science Direct e Scopus no dia de 10 de outubro 2020. Após as buscas, todas as referências foram exportadas para uma biblioteca online do EndNote compartilhada entre três pesquisadores que excluíram as duplicadas, restando os artigos disponíveis. Foram extraídas as seguintes informações: autor, país, número dos participantes, idade, massa corporal, sexo, origem, programa de treinamento, tempo de intervenção e resultados com valor de significância.

**Resultados:** No total, 474 estudos foram encontrados seguindo a metodologia de pesquisa. Sendo PubMed = 134; SportDiscus = 50; Web of Science = 249; Science Direct = 2; Scopus = 39. Foram removidos como duplicatas 180 estudos, após leitura de título e resumo foram excluídos 257 estudos. Dos 37 estudos que restaram foram incluídos na revisão 12 estudos após leitura de texto completo. Desses estudos foram extraídos os seguintes resultados: Arabatzi et al<sup>23</sup> intervenção 3 grupos 3x por semana durante 8 semanas. G1=1ª e 2ª semana, 4 séries de 4 repetições, 75% RM, intervalo de 3' entre as séries. 3ª e 4ª semana, 4 séries de 6 repetições, 80% RM, intervalo de 3' entre as séries. 5ª a 8ª semana 4 séries de 4 repetições, 85 a 90% RM, intervalo de 3' entre as séries; G2=mesmo protocolo do G1 sendo realizado com exercícios de treinamento resistido GC= Atividades Esportivas da Universidade. Salto realizado, SJ (*Squatjump*); CMJ (*countermovement jump*); DJ20 (*drop jump* de 20cm); DJ40 (*drop jump* de 40cm); DJ60 (*drop jump* de 60cm). Resultados, altura SJ, CMJ, DJ20, DJ40, DJ60; potência do CMJ, DJ60 (p<0.05 GE1 pós-intervenção; altura DJ40(p<0.05) GE2 pós-intervenção; Ayers et al<sup>24</sup>, intervenção, 2 grupos 3x por semana durante 6 semanas. GE1= *hang clean* ou *snatch*, 2 a 5 series de 3 a 15 repetições. GE2= *hang clean* ou *snatch*, 3 a 10 series de 3 a 10 repetições. Salto realizado CMJ. Resultado, altura do CMJ (p<0,05) GE1 e GE2 pós-intervenção; Fatouros et al<sup>25</sup>, intervenção, 4 grupos 3x por semana durante 12 semanas. G1=exercícios pliométricos, nas semanas 1 e 2 baixas intensidade 80 pés de contato. Da semana 3 a 12 a intensidade

variou entre 120 e 220 pés de contato, G2= exercícios de LPO, da semana 1 a 8 foram realizados 1x12 e 1x10 com intensidade entre 70 e 80% de 1RM sem clean e snatch. A partir da semana 9 até 12 foram incluídos cleans e *snatches* no programa de treinamento realizados com intensidade 70 a 80% 1RM. GE3= foram realizados os mesmos exercícios do GE1 e GE2 consistindo em um treinamento conjunto dos 2 protocolos descrito acima, sendo realizado em uma mesma sessão de treinamento, iniciando pelo GE1 e depois o GE2. GC= manteve as atividades da vida diária. Salto realizado CMJ. Resultado, GE1, GE2 e GE3 (P<0,05) GC em todas as variáveis analisadas, GE1 (P<0,05) GE3 em todas as variáveis analisadas GE2 (P<0,05) GE3 em todas as variáveis analisadas; Hartman et al<sup>26</sup>, intervenção, 2 grupos sendo que o GE1 realizou 4x por semana e o GE2 8x por semana, ambos por 3semanas. GE1= exercícios de LPO Foram realizados de 3 a 6 series entre 1 a 10 repetições com intensidade entre 85 a 95%1RM dia 2 exercícios de LPO foram realizados de 3 a 5 series de 1 a 10 repetições com intensidade de 75 a 90% de 1 RM dia 3 exercícios de LPO foram realizados de 3 a 6 series entre 1 a 10 repetições com intensidade de 75 a 90% de 1RM dia 4 exercícios de LPO foram realizados de 3 a 5 series entre 1 a 10 repetições com intensidade de 80 a 90% de 1RMGE2= mesmo protocolo do GE1 descrito a cima sendo realizado duas vezes por dia com intervalo de 3 horas entre as sessões. Salto realizado CMJ. Resultado, não houve diferença significativa entre pré e pós-intervenção noGE1 e GE2; Helland et al<sup>27</sup>, intervenção, 3grupos de 3x por semana durante 8 semanas. GE1= todas as variações de LPO da sessão 1 a 21 foi realizado um aquecimento de 3 x 5 com intensidade de 40 a 80% seguidos 3 a 5 series de 2 a 5 RM. GE2= a sessão 1 a 21 foi realizado um aquecimento de 1 x 10 seguido de 2 a 4 series com 5 repetições na máxima velocidade GE3= foi realizado um aquecimento de 3 x 5 com intensidade de 40 a 80% seguidos 3 a 5 series de 2 a 5 RM. Salto realizado CMJ, SJ, DJ40. Resultados, GE3 (P<0,05) altura do SJ, CMJ, CMJ, potência CMJ comparado ao GE1, GE2 (P<0,05) altura SJ, potência CMJ, DJ40 comparado ao GE1, GE2(P<0,05) em altura DJ40 comparado ao GE3; Hermassi et al<sup>28</sup>, intervenção, 2 grupos 2x por semana durante 12 semanas. GE=, foram realizados de 2 a 3 series com 3 a 6 repetições com carga progressiva de 55 a 75% 1RM ao decorrer das semanas, GC= não informado. Salto realizado CMJ e SJ. Resultados, GE1 (P<0,05) altura, velocidade do CMJ e SJ comparado ao GC; Hornsby et al<sup>29</sup>, intervenção, 1 grupo 3x por semana durante 20 semanas. GE= foi realizado 3 series de 5 a 10 repetições com carga progressiva de 65 a 95%. Salto realizado SJ. Resultado, não houve diferença significativa entre pré e pós-intervenção no GE. Manocchia et al<sup>30</sup>, intervenção, 2 grupos 2x por semana durante 10 semanas. GE=foram realizados de 2 a 3 series com 5 a 20 repetições com variação de intensidade entre 60 e 95%. GC= não informado. Salto realizado CMJ. Resultados, não houve diferença

significativa entre pré e pós-intervenção no GE e GC; Marriner et al<sup>31</sup>, intervenção, 1 grupo 3x por semana durante 5 semanas. GE= *power clean* Primeira e quarta semana foram realizados treinos de 3 series de 1 a 3 repetições com cargas de 75 a 85% de 1RM Segunda e terceira semana foram realizados treinos de 3 series de 1 a 3 repetições com cargas de 80 a 90% de 1 RM Quinta semana foram realizados treinos de 2 series de 2 a 3 repetições com cargas de 60 a 70% de 1RM GC= não informado. Salto realizado CMJ. Resultado, GE melhorou o desempenho do CMJ (cm) em 8,7% enquanto o GC piorou o desempenho em 1,4%; Oranchuk et al<sup>32</sup>, intervenção, 2x por semana durante 10 semanas. GE1=Foram realizados treinos de 2 a 6 series com 2 a 12 repetições com cargas progressivas de 60 a 90% GE2. Foram realizados treinos de 2 a 6 series com 2 a 12 repetições com cargas progressivas de 60 a 90%. Salto realizado CMJ e SJ. Resultado, GE1 e GE2 (P<0,05) altura e potência do CMJ e SJ pós-intervenção; Oranchuk et al<sup>33</sup>, intervenção, 2 grupos 3x por semana durante 8 semanas. GC=. Foram realizados treinos de 3 a 4 series com 6 a 12 repetições com cargas leves. GE= Foram realizados treinos de 3 a 5 series com 1 a 8 repetições com cargas progressivas de 70 a 100% de 1 RM. Salto realizado CMJ. Resultado, GE (P<0,05) altura e potência CMJ pós-intervenção; Otto et al<sup>34</sup>, intervenção, 2 grupos 3x por semana durante 6 semanas. GE1= semana 1,2 e 3 foram realizados 4 a 3x 4 a 6 repetições, Semana 4, 5 e 6 4 a 6x 4 a 6 repetições, Todos os treinos foram realizados com *kettlebell* de 16kg GE2=foram realizados exercícios de LPO semana 1, 2 e 3 de 3 a 6x com 4 a 6 RM 4, 5 e 6 de 4 a 6x com 4 a 6 RM. Salto realizado CMJ. Resultado, GE1 e GE2 (P<0,05) CMJ (cm) Pós-intervenção; Siahkoughian et al<sup>35</sup>, intervenção, 1 grupo durante 27 dias. GE= o treinamento dos sujeitos consistia em exercícios de LPO e suas variações. Durante o treinamento normal, que consistia em um treino por dia foi aferido pelo N<sup>0</sup> de repetições X carga levantada, variou de 2.800 a 5.500kg por dia de treinamento (dias 2-4 e dias 13-26) com intensidade (%1RM) relativa de 86,75%. Salto realizado CMJ com auxílio dos braços. Resultado, não houve diferença significativa entre pré e pós-intervenção no GE; Suchomel et al<sup>36</sup>, intervenção, 3 grupos 3x por semana durante 10 semanas. GE1= levantamento olímpico com pegada, GE2= puxadas derivadas do levantamento olímpico, GE3=puxadas derivadas do levantamento olímpico com carga específica de força e velocidade. *Strength-endurance*, semanas 1-3, 3 x 10, *Max-strength* semanas 4-7, 3 x 5, semana 8, 5 x 5, *Speed-strength*, semanas 9-10, 3 x 3, 3 x 2. Salto realizado CMJ e SJ. Resultado, SJ tempo (ms) (P<0,05) MT1 do GE1 e pós-intervenção no GE2; Teoh et al<sup>37</sup>, intervenção, 2 grupos 3x por semana durante 10 semanas. GE1=na 1,2 e 3 semanas foram realizados treinos de 4x com 4 a 6 repetições com cargas de 70% de 1RM Na 4, 5 e 6 semanas foram realizados treinos de 6x com 4 a 6 repetições com cargas de 70%, GE2= foram

realizados treinos de 4 a 8 series com carga de 4 a 12 repetições com carga de 30%. Salto realizado CMJ, SJ, DJ. Resultado, potência do CMJ, SJ e DJ e altura do CMJ (P<0,05) GE1 e GE2 pós-intervenção; Tricoli et al<sup>38</sup>, intervenção, 3 grupos 2x por semana durante 8 semanas. GE1=foram realizados exercícios de LPO semanas 1-4 com 3 a 4x de 4 a 6RM, Semanas 5-8 com 4a 6x de 4 a 6RM, GE2=foram realizados exercícios pliométricos semana 1-4 de 4 a 6x de 4 a 6RM. Semanas 5-8, 4 a 10x 4 a 6RM, GC= não informado. Salto realizado CMJ e SJ. CMJ, (P<0,05) GE1 e GE2 pós-intervenção, SJ (cm) (P<0,05) GE1 pós-intervenção GE1 (p<0,05) GE2 e GC no CMJ.

**Discussão:** O presente estudo tem como objetivo analisar os efeitos de programas de treinamento de LPO no desempenho de salto. Os estudos analisados<sup>23-38</sup> contaram com grupos de intervenção e grupo controle, ao todo 396 indivíduos foram investigados, somente no estudo de Manocchia<sup>30</sup> não foi apresentado o número de indivíduos de forma individual a fim de identificarmos a quantidade de participantes do sexo masculino e do sexo feminino, pois o estudo afirma conter homens e mulheres como participantes da pesquisa, sendo assim o estudo apresentou o valor total de participantes que foi de 37 indivíduos sendo homens e mulheres, os demais estudos<sup>23-29,31-38</sup> disponibilizaram a informação de número de participantes do sexo masculino e do sexo feminino, resultando no total de 301 homens e 58 mulheres. Os estudos contaram com indivíduos de 8 nacionalidades diferentes: Estados Unidos da América<sup>24,26,29,30,32,33,34,36</sup>, Grécia<sup>23,25</sup>, Noruega<sup>27</sup>, Canadá<sup>28</sup>, Nova Zelândia<sup>31</sup>, Irã<sup>35</sup>, Austrália<sup>37</sup>, Brasil<sup>38</sup>, em todos os estudos estiveram presentes no método de treinamento exercícios LPO e/ou derivados desses exercícios e em todos os testes para aferir os resultados foram realizados saltos verticais. Em todos os estudos foram descritos a sua origem de treinamento, sendo eles grupos que continham: estudantes universitários<sup>23,25,34,36,37,38</sup>, atletas de LPO<sup>26,29,35</sup>, atletas de voleibol<sup>24,27</sup>, pessoas fisicamente ativas<sup>30,31</sup>, atletas de softball<sup>24</sup>, atletas de hóquei no gelo<sup>27</sup>, atletas de badminton<sup>27</sup>, atletas de handebol<sup>28</sup>, atletas de natação<sup>32</sup> e atletas de golf<sup>33</sup>. Os resultados identificados mostram que os estudos de Arabatzi<sup>23</sup>, Ayers<sup>24</sup>, Fatouros<sup>25</sup>, Helland<sup>27</sup>, Hermassi<sup>28</sup>, Marriner<sup>31</sup>, Oranchuk<sup>32</sup>, Oranchuk<sup>33</sup>, Otto<sup>34</sup>, Suchomel<sup>36</sup>, Teoh<sup>37</sup> e Tricoli<sup>38</sup> tiveram uma melhora significativa no desempenho do salto pós-intervenção e que os resultados encontrados nos estudos de Hartman<sup>26</sup>, Hornsby<sup>29</sup>, Manocchia<sup>30</sup> e Siahkoughian<sup>35</sup> não houve diferença significativa no desempenho do salto pós-intervenção. Assim como no estudo de Hawkins e colaboradores que investigou a altura do salto em grupos de musculação e grupos de levantadores de peso, o resultado do estudo foi que o grupo que realizou o treinamento de levantamento de peso obteve uma melhora significativa na altura do salto no pós-intervenção, o mesmo estudo obteve resultados de aumento significativos na potência do grupo que utilizou o

treinamento de levantadores de peso do período de pré intervenção ao período de pós intervenção<sup>39</sup>. Um ponto que foi mencionado no estudo de Ince é que o salto tem semelhanças com o padrão motor exercido no treinamento de levantamento de peso olímpico sendo pela sua proximidade motora e a forma de execução rápida e o aumento de força<sup>40</sup>.

**Conclusão:** O objetivo que em analisar os efeitos de programas de treinamento de LPO no desempenho de salto. Com base nos estudos encontrados e analisados conclui-se que o treinamento de levantamento olímpico contribui no aprimoramento do desempenho de saltos. Esse estudo tem como importância a quantificação dos resultados para que possam ser traduzidos em forma de treinamento, desta maneira treinadores poderão incluir esse tipo de treinamento na rotina dos seus treinos na melhora da performance de seus atletas. Novos estudos devem ser realizados, ampliando o número de bases para consulta, fazendo metanálise, com novas palavras chaves e descritores.

**Palavras-chave:** salto vertical, levantamento de peso olímpico, treinamento desportivo.

#### Referências:

1. Bosco C. A força muscular: aspectos fisiológicos e aplicações práticas. 2ª ed. São Paulo; 2007.
2. Folland JP, Williams AG. The Adaptations to Strength Training: Morphological and Neurological Contributions to increased. *Strength Sports Med.*2007; 37(2):145-168.
3. Suchomel TJ, Lamont HS, Moir GL. Understanding Vertical Jump Potentiation: A Deterministic Model. *Sports med.*2016; 46(6):809-828.
4. Sarika S, Kaur MB, Shenoy S. Analyzing the effect of post activation potentiation on vertical jump height in volleyball players. *European Journal of Physical Education and Sport Science.*2019; 5(10):42-51.
5. Sisic N, Jelcic M, Pehar M, Spasic M, Sekulic D. Agility performance in high-level junior basketball players: the predictive value of anthropometrics and power qualities. *J. Sports Med. Phys. Fitness.*2016; 56(7-8):884-893.
6. Till K, Cobley S, Morley D, O'hara J, Chapman C, Cooke C. The influence of age, playing position, anthropometry and fitness on career attainment outcomes in rugby league. *J Sports Sci.*2016; 34(13):1240-1245.
7. Berton R, Lixandrão ME, Pinto e Silva CM, Tricoli V. Effects of weightlifting exercise, traditional resistance and plyometric training on countermovement jump performance: a meta-analysis. *J. Sports Sci.*2018; 36(18):2038-2044.
8. Haff GG, Nimphius S. Training Principles for Power. *Strength Cond J.*2012; 34(6):2-12.
9. Chiu LZ, Schilling BK. A Primer on Weightlifting: From Sport to Sports Training. *Strength Cond J.*2005; 27(1):42-48.
10. Hori N, Newton RU, Nosaka K., Stone MH. Weightlifting Exercises Enhance Athletic Performance That Requires High-Load Speed Strength. *Strength Cond J.*2005; 27(4):50-55.
11. Hoffman JR, Cooper J, Wendell M, Kang J. Comparison of Olympic vs traditional power lifting training programs in football players. *J Strength Cond Res.*2004; 18(1):129-135.
12. Suchomel TJ, Comfort P, Stone MH. Weightlifting pulling derivatives: Rationale for implementation and application. *Sports Med.*2015; 45(6):823-839.
13. Comfort P, Allen M, Graham-Smith P. Kinetic comparisons during variations of the power clean. *J Strength Cond Res.*2011; 25(12):3269-3273.
14. Oranchuk DJ, Robinson TL, Switaj ZJ, Drinkwater EJ. Comparison of the hang high-pull and loaded jump squat for the development of vertical jump and isometric force-time characteristics. *J Strength Cond Res.*2019; 33(1):17-24.
15. Andrews TR, Mackey T, Inkrott TA, Murray SR, Clark IE, Pettitt RW. Effect of hang cleans or squats paired with countermovement vertical jumps on vertical displacement. *J Strength Cond Res.*2011; 25(9):2448-2452.
16. Hedrick A, Anderson JC. The vertical jump: A review of literature and a team case study. *Strength Cond J.*1996; 18(1):7-12.
17. Janz JMS, Malone M. Training explosiveness: Weightlifting and beyond. *Strength Cond J.*2008; 30(6):14-22.
18. Fry AC, Schilling BK, Staron RS, Hagerman FC, Hikida RS, Thrush JT. Muscle fiber characteristics and performance correlates of male Olympic-style weightlifters. *Strength Cond J.*2003; 17(4):746-754.
19. Kawamori N, Blumert PA, Kulik JR, Childers JT, Wood JA et al. Influence of different relative intensities on power output during the hang power clean: identification of the optimal load. *J Strength Cond Res.*2005; 19(3):698-708.
20. Loturco I, Pereira LA, Kobal R, Zanetti V, Gil S, Kitamura K. Half-squat or jump squat training under optimum power load conditions to counteract power and speed decrements in Brazilian elite soccer players during the preseason. *J Sports Sci.*2015; 33(12):1283-1292.
21. Dal Pupo J, Detanico D, Santos SG. Parâmetros cinéticos determinantes do desempenho nos saltos verticais. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.*2012; 14(1):41-51.
22. Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, Shekelle P, Stewart LA. Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Syst Rev.* 2015;4(1):1
23. Arabatzi F, Kellis E. Olympic weightlifting training causes different knee muscle-coactivation adaptations compared with traditional weight training. *J Strength Cond Res.*2012; 26(8):2192-2201.
24. Ayers JL, De Beliso M, Sevente TG, Adams KJ. Hang cleans and hang snatches produce similar

- improvements in female collegiate athletes. *Biol. Sports*. 2016; 33(3):251-256.
25. Fatouros IG, Jamurtas AZ, Leontsini D, Taxildaris K, Aggelousis N, Kostopoulos N et al. Evaluation of Plyometric Exercise Training, Weight Training, and Their Combination on Vertical Jumping Performance and Leg Strength. *J Strength Cond Res*. 2000; 14(4):470-476.
  26. Hartman MJ, Clark B, Bemben DA, Kilgore JL, Bemben MG. Comparisons Between Twice-Daily and Once-Daily Training Sessions in Male Weight Lifters. *Int J Sports Physiol Perform*. 2007; 2(2):76-86.
  27. Helland C, Hole E, Inversen E, Olsson MC, Seynnes OR, Solberg PA, et al. Training strategies to improve muscle power: Is Olympic-style weightlifting relevant? *Med Sci Sports Exerc*. 2017; 49():736-745.
  28. Hermassi S, Schwesig R, Aloui G, Shephard RJ, Chelly MS. Effects of Short-Term In-Season Weightlifting Training on the Muscle Strength, Peak Power, Sprint Performance, and Ball-Throwing Velocity of Male Handball Players. *J Strength Cond Res*. 2019; 33(12):3309-3321.
  29. Hornsby WG, Gentles JA, Mac Donald CJ, Mizuguchi S, Ramsey MW, Michael HS. Maximum Strength, rate of Force Development, Jump Height, and Peak Power Alterations in Weightlifters across Five Months of Training. *Sports*. 2017; 5(4):78.
  30. Manocchia P, Spierer DK, Lufkin AKS, Minichiello J, Castro J. Transference of Kettlebell Training to Strength, Power, and Endurance. *J Strength Cond Res*. 2013; 27(2):477-484.
  31. Marriner CR, Cronin JB, Macadam P, Storey A. Redistributing load using wearable resistance during power clean training improves athletic performance. *Eur J Sport Sci*. 2017; 17(9):1101-1109.
  32. Oranchuk DJ, Robinson TL, Switaj ZJ, Drinkwater EJ. Comparison of the hang high-pull and loaded jump squat for the development of vertical jump and isometric force-time characteristics. *J Strength Cond Res*. 2019; 33(1):17-24.
  33. Oranchuk DJ, Mannerberg JM, Robinson TL, Nelson MC. Eight Weeks of Strength and Power Training Improves Club Head Speed in Collegiate Golfers. *J Strength Cond Res*. 2020; 34(8):2205-2213.
  34. Otto IIIWH, Coburn JW, Brown LE, Spiering BA. Effects of weightlifting vs. kettlebell training on vertical jump, strength, and body composition. *J Strength Cond Res*. 2012; 26(5):1199-1202.
  35. Siahkoughian M, Kordi H. The effects of training volume on the performance of young elite weightlifters. *J Hum Kinet*. 2010; 26(1):137-145.
  36. Suchomel TJ, McKeever SM, McMahon JJ, Comfort P. The Effect of Training with Weightlifting Catching or Pulling Derivatives on Squat Jump and Countermovement Jump Force-Time Adaptations. *J Funct Morphol Kinesiol*. 2020; 5(2):28.
  37. Teoh SYM, Newton MJ, Newton RU, Dempsey AR, Fairchild TJ. Comparing the Effectiveness of a Short-Term Vertical Jump vs. Weightlifting Program on Athletic Power Development. *J Strength Cond Res*. 2016; 30(10):2741-2748.
  38. Tricoli V, Lamas L, Carnevale R, Ugrinowitsch C. Short-term effects on lower-body functional power development: weightlifting vs. vertical jump training programs. *J Strength Cond Res*. 2005; 19(2):433-437.
  39. Hawkins SB, Doyle TL, Mc Guigan MR. The effect of different training programs on eccentric energy utilization in college-aged males. *J Strength Cond Res*. 2009; 23(7):1996-2002.
  40. Ince I. Effects of Split Style Olympic Weightlifting Training on Leg Stiffness Vertical Jump Change of Direction and Sprint in Collegiate Volleyball Players. *Universal Journal of Educational Research*. 2019; 7(1): 24-31.

⁹Autor correspondente: Yuri Rolim Lopes Silva – e-mail: vicentelimabiodesa@gmail.com

## Revisão

### Efeito do HIIT em indivíduos com síndrome metabólica: uma revisão sistemática com metanálise

Bruno Teixeira<sup>1</sup>; Nathália Medeiros Nehme<sup>1</sup>; Alanna Vargas<sup>1</sup>; Gustavo Casimiro-Lopes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Laboratório de Fisiopatologia do Exercício.

**Resumo:** A síndrome metabólica (SM) é uma condição que predispõe o indivíduo a mortalidade precoce por doenças cardiovasculares e o exercício físico está entre as estratégias utilizadas para o tratamento dessa doença. Uma modalidade que tem despertado interesse é o HIIT, mas seus efeitos nos componentes da SM ainda são inconclusivos. O objetivo desse estudo é verificar o efeito do HIIT nos componentes da SM. Foi realizada uma busca nas bases de dados MEDLINE, Scielo, LILACS, Science Direct, SPORTDiscus, CINAHL, SCOPUS, Cochrane e Web of Science. Foram utilizados como descritores os termos “*high intensity interval training*” e “*metabolic syndrome*” e seus respectivos sinônimos e dez estudos atenderam aos critérios de inclusão. Foram observadas reduções na Circunferência de cintura (Cc) de -3,87 cm (IC 95%: -5,60 a -2,13), na Pressão arterial sistólica (PAS) (-5,38 mmHg; IC 95%: -8,55 a -2,20), Pressão arterial diastólica (PAD) (-4,46 mmHg; IC 95%: -6,83 a -2,09) e Pressão arterial média (PAM) (-3,49 mmHg; IC 95%: -5,47 a -1,51), na glicemia (-4,16 mg/dL; IC 95%: -8,12 a -0,20) e nas concentrações de triglicerídeos (-12,62 mg/dL; IC 95%: -23,57 a 1,68). Não foram observados aumentos nas concentrações da Lipoproteína de alta densidade (HDL) (1,41 mg/dL; IC 95%: -0,52 a 3,33). O HIIT apresentou benefícios

na Cc, PAS, PAD, PAM, glicemia e triglicérides de pessoas com SM e pode ser recomendado e utilizado na prática clínica, auxiliando no tratamento de pessoas com SM.

**Introdução:** Síndrome metabólica (SM) é o nome dado para um grupo de fatores de risco que aumentam a chance do indivíduo desenvolver doenças cardiovasculares e outros problemas de saúde, tais como diabetes e acidente vascular encefálico, essa condição pode, ainda, aumentar em, aproximadamente, 1,6 vezes a mortalidade por todas as causas [1]. Os fatores de risco que compõem a SM são a obesidade abdominal, hiperglicemia, hipertensão arterial e dislipidemia [2,3].

Nos últimos anos, a atividade física tem sido empregada na prevenção e tratamento de grande número de doenças crônicas degenerativas, sendo também responsável por melhorar uma série anormalidades que fazem parte da SM, como a dislipidemia, hiperglicemia, hipertensão e obesidade [4, 5, 6]. Maiores níveis de atividade física estão associados negativamente com o aumento dos componentes da SM [7], e um dos programas de exercício físico que vem se destacando nos últimos anos é o HIIT. Esse pode ser definido como períodos intermitentes de intensidade alta, separados por períodos de recuperação em baixa intensidade, sendo os períodos de alta intensidade, geralmente, realizados entre 85% e 95% da frequência cardíaca máxima [8].

O destaque para esse modelo de treinamento é dado pelo fato de que pode gerar adaptações semelhantes ou maiores do que o treinamento contínuo de intensidade moderada, com sessões de treinamento mais curtas, essas adaptações são observadas inclusive em populações com doenças crônicas degenerativas [9, 10]. No entanto, os benefícios desse modelo de treinamento nos componentes da SM em pessoas com essa síndrome ainda são inconclusivos, sem uma definição de quais dos componentes da SM podem ser melhorados com essa intervenção. Dessa forma, há dificuldade em sua utilização clínica para tratar a SM.

Sendo assim, a proposta desta metanálise é verificar o efeito do HIIT nos componentes da SM em pessoas diagnosticadas com SM comparado com controle não exercitado.

**Métodos:** O presente trabalho foi redigido conforme as recomendações PRISMA [11].

Foram incluídos no estudo ensaios controlados randomizados realizados em indivíduos com síndrome metabólica submetidos ao HIIT e cujo desfecho era a avaliação dos componentes da síndrome metabólica (circunferência abdominal, triglicérides, HDL-colesterol, pressão arterial e glicemia) destes indivíduos pré e pós-intervenção, comparado aos indivíduos que não realizaram exercício físico durante o período de intervenção. Uma busca sistemática sem filtro de tempo ou idioma foi realizada nas seguintes bases de dados: MEDLINE, Scielo, LILACS, Science Direct, SPORTDiscus, CINAHL, SCOPUS, Cochrane e Web of

Science. Foram utilizados como descritores os termos “*high intensity interval training*” e “*metabolic syndrome*” e seus respectivos sinônimos nos descritores DeCS e MeSH. As frases de busca foram desenvolvidas com os operadores booleanos “OR” entre os sinônimos e “AND” entre os descritores. Foi realizada uma análise preliminar dos títulos e resumos que atendiam aos critérios de inclusão e, em seguida, da versão completa dos que foram mais relevantes para o presente estudo. Foi utilizada a escala de Jaddad (1996) [12], aplicada separadamente por dois dos pesquisadores e solicitado ao terceiro pesquisador para decidir sobre avaliações discordantes. Foram considerados os seguintes critérios metodológicos: 1a) a descrição do estudo como randomizado; 1b) a randomização foi realizada corretamente; 2a) foi um ensaio duplo cego; 2b) a ocultação foi realizada adequadamente; 3) descrição da perda de amostra. Quando os itens 1a, 2a e 3 foram atendidos, o estudo obteve 1 ponto por item. Se os itens 1b e 2b foram observados, o estudo obteve outro ponto por item. Além disso, no caso dos itens 1b e 2b não serem atendidos, o estudo perdeu 1 ponto em relação 1a e 2a, respectivamente. O total de pontos a ser obtido variou de 0 a 5. Foram considerados estudos de boa qualidade metodológica aqueles com 3 ou mais pontos. Dois avaliadores analisaram o risco de viés em cada estudo incluído nesta metanálise e um terceiro pesquisador decidiu sobre as avaliações discordantes. Foi utilizada a ferramenta Cochrane Collaboration para avaliar o risco de viés em ensaios clínicos randomizados [13]. Esse instrumento é baseado em sete domínios, são eles: Geração da sequência de randomização, sigilo da alocação, mascaramento de participantes e equipe, mascaramento na avaliação de desfecho, dados incompletos de desfecho, relato seletivo de desfecho e outras fontes de vieses. Para cada um desses domínios foi avaliado o risco de viés, sendo classificado como alto, incerto ou baixo risco de viés. O julgamento depende do conhecimento prévio do avaliador acerca dos critérios estabelecidos. Foram extraídos os seguintes dados dos estudos selecionados: número de participantes, idade, sexo. Além disso, foram extraídos os dados referentes ao protocolo de intervenção como: ergômetro utilizado, tempo de intervenção, frequência semanal, duração da sessão e intensidade. Para fazer a análise estatística, foi utilizado o software Review Manager 5.3 - disponível em <http://tech.cochrane.org/revman>. Foi utilizado o método estatístico inverso da variância, como não foi constatada heterogeneidade nos estudos incluídos, foi utilizado um modelo de efeito fixo. Foi realizada uma diferença de médias com um intervalo de confiança de 95%. O efeito geral foi avaliado usando o score Z com um nível de significância definido  $P < 0,05$ .

**Resultados:** A estratégia de busca resultou em 501 artigos. Desses, 163 foram removidos por serem duplicados e 325 foram removidos após a avaliação

do título e resumo. Mais três foram removidos após a leitura completa: um por não apresentar o protocolo de exercício de forma detalhada, em outro a avaliação após a intervenção demorou para ser realizada e o último não apresentou dados suficientes para a realização da metanálise. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, restaram dez estudos [14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23]. Todos os dez estudos incluídos foram classificados como de baixa qualidade metodológica e todos foram avaliados como possuindo risco de viés incerto, oito dos dez estudos não disseram como o processo de randomização foi realizado, nove não disseram quais foram as medidas tomadas para ocultar o processo de alocação, dez estudos não disseram se fizeram o mascaramento dos participantes e profissionais e nove estudos não disseram se o avaliador de desfecho foi mascarado. Para os itens desfechos incompletos, relato de desfecho seletivo e outras fontes de viés a maior parte dos estudos apresentou baixo risco de viés. Dos estudos incluídos, um teve duração de 24 semanas, cinco tiveram duração de 16 semanas, dois tiveram duração de 12 semanas, um teve duração de 4 semanas e uma duração de 3 semanas. Todos os estudos tiveram frequência semanal de treino de 3 vezes. Apenas três estudos tiveram duração da sessão de treino inferior a 40 minutos e os outros sete estudos apresentaram duração entre 40 e 54 minutos. Em relação a parte principal do treino, dos dez estudo incluídos, cinco fizeram 4 vezes de 4 minutos em ~90% da Frequência cardíaca máxima ( $FC_{Max}$ ) separados por 3 minutos de recuperação em ~70% da  $FC_{Max}$ , um estudo realizou 5 vezes de 4 minutos em ~90% da Frequência cardíaca máxima ( $FC_{Max}$ ) separados por 3 minutos de recuperação em ~70% da  $FC_{Max}$ , um estudo aplicou 4 vezes de 3 minutos em ~90% da  $FC_{Max}$  separados por 3 minutos de recuperação em ~70% da  $FC_{Max}$ , um estudo realizou, dois estudos fizeram 10 vezes de 1 minutos em ~90% da  $FC_{Max}$  separados por 1 minuto de recuperação em ~70% da  $FC_{Max}$  e o último estudo fez 5 vezes de 1 minutos em 80-95% da  $FC_{Max}$  separados por 1 minuto de recuperação. Para os componentes da SM, observou-se redução na Cc de -3,87 cm (IC 95%: -5,60 a -2,13), na PAS (-5,38 mmHg; IC 95%: -8,55 a -2,20), PAD (-4,46 mmHg; IC 95%: -6,83 a -2,09) e PAM (-3,49 mmHg; IC 95%: -5,47 a -1,51), na glicemia (-4,16 mg/dL; IC 95%: -8,12 a -0,20) e nas concentrações de triglicerídeos (-12,62 mg/dL; IC 95%: -23,57 a 1,68). Não foram observados aumentos nas concentrações de HDL-colesterol (1,41 mg/dL; IC 95%: -0,52 a 3,33)

**Discussão:** Os primeiros achados dessa metanálise foram que o HIIT reduziu a Cc, PAS, PAD, PAM, glicemia e triglicerídeos, mas não foi capaz de aumentar as concentrações de HDL. Foram encontradas reduções na Cc que podem ser explicadas pelo aumento da capacidade de oxidação de gordura que o HIIT pode gerar em todo o corpo e no musculo esquelético [24, 25]. Outra possibilidade é que sessões de HIIT podem gerar,

progressivamente, aumentos no transporte de ácidos graxos, isso pode acontecer pela inibição da glicogenólise anaeróbia após a sessão de treino e, assim, a ressíntese de ATP se daria, principalmente, pela degradação da Fosfocreatina (PCr) e estoques de triglicerídeos intramusculares [26]. Essa noção de que HIIT gera um aumento do transporte de ácido graxo é apoiado pelo aumento das concentrações de glicerol venoso [27]. Houve reduções nas PAS, PAD e PAM, essas reduções podem ter impacto clínico relevante, como mostrado por Cook et al. (1995) [28], mesmo reduções pequenas de 2 mmHg na PAD podem reduzir o número de eventos coronarianos e acidentes vascular encefálicos. Existem alguns mecanismos que podem explicar essa redução da pressão arterial nos indivíduos que fizeram o HIIT: 16 semanas podem reduzir as concentrações de norepinefrina em repouso, durante o exercício e no período de recuperação [29]. Além disso, o HIIT também é capaz de afetar, positivamente, a função endotelial na hipertensão, aumentando a biodisponibilidade de óxido nítrico [23] e reduzindo as concentrações de endotelina-1 que é um potente vasoconstritor [29]. Foram encontradas reduções na glicemia, no entanto, podemos observar uma imprecisão grande nesse resultado. O HIIT é capaz de melhorar o controle glicêmico e a função das células beta-pancreáticas, mas parece haver uma heterogeneidade nos resultados [30], em modelo animal o HIIT foi capaz de aumentar a sinalização da insulina no músculo esquelético e também o conteúdo do transportador de insulina *glut4* [31]. Foram observadas reduções nas concentrações de triglicerídeos com o HIIT e, assim como na glicemia, também pode ser observada uma imprecisão nos resultados. Os mecanismos que explicam as reduções de triglicerídeos com o exercício físico ainda não são completamente conhecidos e a maior parte do efeito hipotrigliceridêmico associado ao treinamento é atribuído à última sessão de exercício, em vez de ser resultado de uma adaptação metabólica ao treinamento [32, 33]. Não foram observadas alterações nas concentrações de HDL após o período de treinamento utilizando o HIIT em indivíduos com SM. As variáveis que parecem ser mais sensíveis ao efeito do HIIT são a Cc, PAS e PAD, podendo ser utilizado como intervenção para o tratamento de indivíduos que apresentam alterações nesses parâmetros. Outras variáveis como glicemia e triglicerídeos também apresentaram melhora após o treinamento com HIIT, no entanto, existe uma imprecisão maior nesses resultados, que pode sugerir a existência de algum fator moderador dessa resposta. Mesmo com essa imprecisão nos resultados da glicemia e triglicerídeos, o exercício físico é fortemente recomendado por seus benefícios a saúde e por não ter prejudicado essas duas variáveis.

**Conclusão:** O HIIT apresentou benefícios na Cc, PAS, PAD, PAM, glicemia e triglicerídeos de pessoas com SM. Essas alterações positivas podem estar associadas a alterações na capacidade oxidativa do

músculo estriado esquelético, melhora da função endotelial e sinalizações celulares relacionadas à captação de glicose. O HIIT não foi capaz de aumentar as concentrações de HDL em pessoas com SM. Por gerar esses benefícios, o HIIT tem potencial para ser recomendado e utilizado na prática clínica, auxiliando no tratamento de pessoas com SM e, também, por ser uma modalidade que necessita de um tempo menor para gerar esses benefícios. Mais estudos são necessários para determinar qual a intensidade e frequência que são necessárias para o HIIT gerar esses benefícios.

**Palavras-chave:** síndrome metabólica; HIIT; treinamento intervalado de alta intensidade.

### Referências:

- Harris MF. The metabolic syndrome. *Australian Family Physician*. 2013. 42: 524-527.
- Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ. Metabolic syndrome. *Lancet*. 2005. 365(9468): 1415-1428.
- Jeppesen J, et al. Insulin resistance, the metabolic syndrome, and risk of incident cardiovascular disease: a population-based study. *Journal of the American College of Cardiology*. 2007. 49(21): 2112-2119.
- Okura T, Nakata Y, Ohkawara K, et al. Effects of aerobic exercise on metabolic syndrome improvement in response to weight reduction. *Obesity*. 2007. 15: 2478-2484.
- Silva RB, et al. The effect of physical exercise on frail older persons: a systematic review. *The Journal of Frailty & Aging*. 2017. 6: 91-96.
- Hojman P, et al. Molecular mechanisms linking exercise to cancer prevention and treatment. *Cell Metab*. 2018. 27: 10-21.
- Xiao J, Shen C, Chu MJ, et al. Physical Activity and Sedentary Behavior Associated with Components of Metabolic Syndrome among People in Rural China. *PLoS One*. 2016. 11(1): e0147062.
- Macinnis M, Gibala M. Physiological adaptations to interval training and the role of exercise intensity. *The Journal of Physiology*. 2017. 595(9): 2915-2930.
- Wisloff U, et al. Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: a randomized study. *Circulation*. 2007. 115: 3086-3094.
- Taylor JL, et al. Guidelines for the delivery and monitoring of high intensity interval training in clinical populations. *Progress in Cardiovascular Disease*. 2019. 62: 140-146.
- Page M, et al. The PRISMA 2020 statement: an update guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021. 372(71): 1-9.
- Jadad AR, Moore RA, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJ, Gavaghan DJ, et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Control Clin Trials*. 1996. 17: 1-12.
- De Carvalho A, Silva V, Grande A. Avaliação do risco de viés de ensaios clínicos randomizados pela ferramenta da colaboração Cochrane. *Revista Diagnóstico e Tratamento*. 2013. 18(1): 38-44.
- Gyorkos A, et al. Carbohydrate-restricted diet and high-intensity interval training exercise improve cardio-metabolic and inflammatory profiles in metabolic syndrome: a randomized crossover trial. *Cureus*. 2019. 11(9): 1-14.
- Morales-Palomo F, et al. Effectiveness of aerobic exercise programs for health promotion in metabolic syndrome. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2019. 51(9): 1876-1883.
- Mora-Rodrigues R, et al. Aerobic interval training reduces vascular resistances during submaximal exercise in obese metabolic syndrome individuals. *European Journal of Applied Physiology*. 2017. 117: 2065-2073.
- Mora-Rodrigues R, et al. Effects of aerobic interval training on arterial stiffness and microvascular function in patients with metabolic syndrome. *The Journal of Clinical Hypertension*. 2018. 20(1): 11-18.
- Moreno-Cabañas A, et al. Substitution of parts of aerobic training by resistance training lowers fasting hyperglycemia in individuals with metabolic syndrome. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2020. 46(1): 69-76.
- Ramirez-Jimenez M, et al. Effects of exercise training during Christmas on body weight and cardiometabolic health in overweight individuals. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020. 17(13): 1-12.
- Reljic D, et al. Low-volume high-intensity interval training improves cardiometabolic health, work ability and well-being in severely obese individuals: a randomized-controlled trial sub-study. *Journal of Translation Medicine*. 2020. 18(419): 1-15.
- Sari-Sarraf V, et al. A combined continuous and interval aerobic training improves metabolic syndrome risk factors in men. *International Journal of General Medicine*. 2015. 8: 203-210.
- Stensvold D, et al. Strength training versus aerobic interval training to modify risk factors of metabolic syndrome. *Journal of Applied Physiology*. 2010. 108(4): 804-810.
- Tjonna A, et al. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome: a pilot study. *Circulation*. 2008. 118 (4): 346-354.
- Talanian JL, Galloway SDR, Heigenhauser GJF, Bonen A, Spriet LL. Two weeks of high-intensity aerobic interval training increases the capacity for fat oxidation during exercise in women. *Journal of Applied Physiology*. 2007. 102(4): 1439-1447.
- Burgomaster KA, Hughes SC, Heigenhauser GJF, Bradwell SN, Gibala MJ. Six sessions of sprint interval training increases muscle

- oxidative potential and cycle endurance capacity in humans. *Journal of Applied Physiology*. 2005. 98(6): 1985-1990.
26. Gaitanos GC, Williams C, Boobis LH, Brooks S. Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise. *Journal of Applied Physiology*. 1993. 75(2): 712-719.
27. Trapp EG, Chisholm DJ, Boutcher SH. Metabolic response of trained and untrained women during high intensity intermittent cycle exercise. *American Journal of Physiology*. 2007. 293(6): 2370-2375.
28. Cook NR, Cohen J, Hebert PR, Taylor JO, Hennekens CH. Implications of small reductions in diastolic blood pressure for primary prevention. *Archives of Internal Medicine*. 1995. 155(7):701-709.
29. Ciolac EG, Bocchi EA, Bortolotto LA, Carvalho VO, Greve JMD, Guimarães GV. Effects of high intensity aerobic interval training vs. moderate exercise on hemodynamic, metabolic and neuro-humoral abnormalities of young normotensive women at high familial risk for hypertension. *Hypertension Research*. 2010. 33: 836-843.
30. Madsen SM, Thorup AC, Overgaard K, Jeppesen PB. High Intensity Interval Training Improves Glycaemic Control and Pancreatic  $\beta$  Cell Function of Type 2 Diabetes Patients. *PloS one*. 2015. 10(8): e0133286.
31. Chavanelle V, et al. Effects of high-intensity interval training and moderate intensity continuous training on glycaemic control and skeletal muscle mitochondrial function in db/db mice. *Scientific reports*. 2017. 7(204): 1-10.
32. Holloszy JO, Skinner JS, Toro G, Cureton TK. Effects of a six month program of endurance exercise on the serum lipids of middle-aged men. *American Journal of Cardiology*. 1964. 14: 753-760.
33. Hardman AE, Lawrence JE, Herd SL. Postprandial lipemia in endurance-trained people during a short interruption to training. *Journal of Applied Physiology*. 1998. 84(6):1895-901.

<sup>5</sup>Autor correspondente: Bruno Cícero Teixeira – email: brunoteixeiraedfísica@hotmail.com

## Revisão

### Lesões musculoesqueléticas em adultos profissionais de ballet clássico: uma revisão sistemática

Pablo Davi Gonçalves Santos<sup>1</sup>; Daiana Ribeiro Silva<sup>1</sup>; Giulio César Pereira Salustiano Mallen Silva<sup>1,2,3</sup>; Rodrigo Gomes de Souza vale<sup>2,3,4</sup>; Vicente Pinheiro Lima<sup>1,2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Pesquisa em Biodinâmica do Desempenho, Exercício e Saúde (BIODESA), Universidade Castelo Branco, RJ, Brasil; <sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício

e do Esporte (PPGCEE), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>3</sup>Laboratório do Exercício e do Esporte (LABEES), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>4</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), RJ, Brasil.

**Resumo:** O objetivo foi analisar a prevalência e a incidência de lesões musculoesqueléticas em adultos profissionais de ballet clássico. Foi realizada busca em três bases de dados (PubMed, BVS e PEDro). Após a busca, as referências foram exportadas para o software Endnote Online, biblioteca compartilhada pelos pesquisadores com o objetivo de encontrar estudos duplicados, analisar título e resumo de cada estudo e averiguar por completo todos os selecionados. Qualquer discordância durante a análise foi enviada para outros dois pesquisadores para concordância de consenso. Todos os estudos que não atendiam aos critérios de inclusão selecionados foram excluídos. Ao todo 706 estudos foram rastreados a partir da utilização da lógica proposta pela frase de busca apresentada (PubMed = 344; BVS= 361; PEDro = 1). Foram excluídos 698 estudos nesta revisão sistemática após todos os processos de aplicação dos critérios de inclusão. Como conclusão, o ballet profissional é uma dança que em muitos estudos é comparada a um esporte de alto rendimento, considerada pelos autores prevalentemente lesivo. Os dados apresentados mostram que as regiões do tornozelo e do pé são as mais acometidas, porém faltam estudos que comprovem qual região anatômica que há maior frequência das lesões e em qual sexo as lesões são mais frequentes.

**Introdução:** Dançar é um conjunto de passos combinados onde o indivíduo se movimenta de acordo com o segmento musical ritmado<sup>1</sup>. O Ballet, como outras categorias de dança, exige que se tenha um grau elevado de habilidades e aptidão na realização dos movimentos. Por ser uma prática de alta performance com natureza de repetição de padrões de movimento<sup>2</sup> além de ser uma modalidade que adota posições antianatômicas no qual apresenta estresse no sistema musculoesquelético<sup>3</sup>, os riscos de lesões como dores ósseas, problemas nas articulações e espasmos musculares são significantes<sup>4</sup>. Bailarinos são comparados com atletas de alto rendimento por seu volume de treinamento elevado e intensidade de treino<sup>5</sup>. Eles treinam desde muitos jovens para chegarem nas posições mais importantes do grupo como a posição de solista, posição de destaque no qual a cobrança técnica dos movimentos, precisão dos saltos, quedas e postura são mais rigorosas<sup>6,7</sup>. As lesões musculoesqueléticas que afetam bailarinos podem ser classificadas de duas formas: lesões traumáticas e lesões não traumáticas, também conhecidas como lesões por “overuse” (excesso de uso)<sup>8,9</sup>. Em algumas organizações é considerado algo que restringe ou impede a atuação do competidor de participar de alguma prova. As lesões são mais comuns em fases finais de treinamento, em dançarinos com mais tempo de carreira e bailarinos que estudam mais de

uma técnica do ballet<sup>10</sup>. A partir da lógica em que os bailarinos profissionais estão mais suscetíveis a sofrerem lesões caracterizadas como lesões musculoesqueléticas, além da lacuna existente quanto a ocorrência de lesões nessa população em específico, se faz necessária a realização de pesquisas avaliando estas condições. Com isso, o objetivo do presente estudo foi analisar a prevalência e a incidência de lesões musculoesqueléticas em adultos profissionais de ballet clássico.

**Métodos:** Foram incluídos nesta revisão estudos epidemiológicos, de acordo com a metodologia PECO que incluem: profissionais adultos de ballet clássico de ambos os gêneros que têm como desfecho a prevalência e a incidência de lesões musculoesqueléticas provenientes do tempo de exposição a prática da modalidade. Foram excluídos artigos de revisão, estudos de caso, estudos biomecânicos, estudos cirúrgicos, publicações oriundas de conferências, congressos e em fase de submissão na data da realização da busca. Foi realizada uma busca em três bases de dados (PubMed, BVS e PEDro), na qual foi utilizada a seguinte frase de busca:

```
(((((((epidemiology [Title/Abstract])
OR (prevalence [Title/Abstract])) OR
(incidence [Title/Abstract])) AND
(injury[Title/Abstract])) OR
(injuries[Title/Abstract])) OR
(trauma[Title/Abstract])) OR
(traumas[Title/Abstract])) OR
(pain[Title/Abstract])) AND
(ballet[Title/Abstract]).
```

Após a busca, todas as referências rastreadas foram exportadas para o software Endnote Online, biblioteca compartilhada pelos pesquisadores com o objetivo de encontrar estudos duplicados, analisar título e resumo de cada estudo e averiguar por completo todos os selecionados. Qualquer discordância durante a análise foi enviada para outros dois pesquisadores para concordância de consenso. Todos os estudos que não atendiam aos critérios de inclusão selecionados foram excluídos. A fim de avaliar a qualidade metodológica dos estudos incluídos nessa revisão sistemática, foi utilizado a ferramenta CriticalAppraisalSkills Programme<sup>11</sup>, que tem como objetivo analisar possíveis problemas de qualidade e vieses metodológicos no contexto de cada pesquisa. Esta ferramenta é composta por doze domínios para esclarecimento de nível de vieses que devem ser respondidos com “sim”, “não” e “não posso dizer”, totalizando um score final que pode ser classificado como: alta qualidade (10 a 12), qualidade moderada (7 a 9) e baixa qualidade (0 a 6) de acordo com o recomendado por Smith et al., 2016<sup>12</sup>. Cada domínio tem seu objetivo e critério para um resultado final. De acordo com a literatura, dois avaliadores foram responsáveis pela abordagem de conflitos de interesse que pudesse

prejudicar a qualidade dos estudos e um terceiro avaliador foi requerido para solucionar qualquer discordância durante a avaliação<sup>12</sup>.

**Resultados:** Para a caracterização da amostra, foram extraídos os dados de nacionalidade, idade, gênero e tamanho da amostra. Para a extração dos resultados, foram extraídos os dados de frequência da lesão e região anatômica onde a lesão foi encontrada. Ao todo, 706 estudos foram rastreados utilizando a lógica proposta pela frase busca anteriormente apresentada (PubMed = 344; BVS = 361; PEDro = 1). Foram excluídos 698 estudos nesta revisão sistemática após todos os processos de aplicação dos critérios de inclusão. Restaram 8 estudos incluídos no estudo.

**Discussão:** Os resultados desta revisão sistemática mostraram que a ocorrência de lesões durante a prática do ballet clássico profissional na população adulta costuma ser muito comum, com maiores frequências de acontecimentos para regiões anatômicas específicas. Apenas dois dos estudos analisados não informaram o número de lesões estratificados por região anatômica<sup>13,14</sup>. Embora esses estudos não tenham destacado divisão por região, todos os outros estudos mostraram lesões em várias regiões anatômicas, porém a mais afetada na maioria dos estudos pelos bailarinos em torno de 23 a 34 anos eram nas regiões do tornozelo e do pé. Dos oito estudos que foram selecionados para a extração dos dados, todos eles tiveram um número considerável em lesões localizados nesta região<sup>13-19</sup>. Apenas dois estudos tiveram a maior frequência de lesões na coxa e perna, comparados ao tornozelo é pé<sup>13,14</sup>. Mesmo com menor frequência, algumas das regiões anatômicas foram observadas em todos os estudos que apresentaram essa informação, como joelho e o quadril. Isso mostra que mesmo em menor quantidade, também é comum observar a ocorrência de lesões nessas regiões. A maioria das lesões ocorridas foram de leve a moderada e muitos dançarinos parecem viver e trabalhar cotidianamente com o acometimento de lesões crônicas. Pesquisadores sugeriram que isso possa ser devido ao fato de os dançarinos terem medo de perder sua posição, muitas vezes de destaque, na companhia em que trabalham<sup>20</sup>. Embora os estudos forneçam evidências do perfil de lesões em bailarinos profissionais, existem algumas limitações que devem ser respeitadas no que desrespeita a interpretação desta revisão. Em primeiro o tempo de prática de cada bailarino e em segundo a quantidade de horas dedicadas as sessões de treinos. Ambas não foram possíveis ser verificadas e com isso não foi possível identificar sua relação com a ocorrência das lesões.

**Conclusão:** Conclui-se que o ballet clássico profissional é uma dança que em muitos estudos é comparada com um esporte de alto rendimento, considerada pelos autores prevalentemente lesivo. A qualidade metodológica dos estudos utilizados foi alta de acordo com metodologia CASP. Os dados apresentados mostram que, o tornozelo e os pés são

as regiões com maior incidência de lesão, seguido de coxa e pernas. Dois estudos não apresentaram dados de acometimento. Faltam estudos que comprovem qual a região anatômica que há uma recorrência maior de lesões e em qual sexo as lesões são mais frequentes. Sugere-se então, a realização de novos estudos que analisem o tempo de prática do ballet clássico profissional e o acometimento de lesões musculoesqueléticas apresentados pela utilização de parâmetros como a quantidade de lesões ocorridas a cada 1.000/h para o melhor entendimento dessa relação.

**Palavras-chave:** lesões; ballet; dança; musculoesquelético.

### Referências:

- Jennifer M Gamboa, Leigh A Roberts, Joyce Maring, Andrea Fergus. Injury patterns in elite preprofessional ballet dancers and the utility of screening program to identify risk characteristics. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2008. 38(3):126-36.
- Neslihan Aksu, Vefa Atansay, Taner Aksu, Şukriye Damla Kara, Safiye Koçulu, Işık Karalök. Overuse Injuries in Professional Anatolian Folk Dancers: A Descriptive Study Verified with MRI. *Medical Problems of Performing Artists*. 2017. 32(3):152-158.
- Fernanda Assen Soares Campoy, Lara Raquel de Oliveira Coelho, Fabio Nascimento Bastos, Jayme Netto Júnior, Luiz Carlos Marques Vanderlei, Henrique Luiz Monteiro, Carlos Roberto Padovani, Carlos Marcelo Pastre. Investigation of risk factors and characteristics of dance injuries. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2011. 21(6):493-8.
- Bozidar Novosel, Damir Sekulic, Mia Peric, Miran Kondric, Petra Zaletel. Injury Occurrence and Return to Dance in Professional Ballet: Prospective Analysis of Specific Correlates. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019. 16(5):765.
- Dennis Caine, Glen Bergeron, Brett J Goodwin, Jessica Thomas, Caroline G Caine, Sam Steinfeld, Kevin Dyck, Suzanne André. A Survey of Injuries Affecting Pre-Professional Ballet Dancers. *Journal of Dance Medicine & Science*. 2016. 20(3):115-26.
- Tobias Almasi, Elisabeth Exner-Grave, David A Groneberg, Eileen M. Wanke. Musculoskeletal Eligibility for Professional Dance: Prerequisites – Special Considerations – Examinations. *SportverletzSportschaden*. 2019. 33(4): 192–202.
- Emily A Twichett, Yiannis Koutedakis, Matthew A Wyon. Physiological fitness and professional classical ballet performance: a brief review. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 2009. 23(9):2732-40.
- Francisco José Sobrino, Pedro Guillén. Overuse Injuries in Professional Ballet: Influence of Age and Years of Professional Practice. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2017. 5(6): 2325967117712704.
- Arabia JJM, Arabia WHM, Hoyos JCG. Lesiones en bailarines de ballet. *Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología*. 2013. 27(1):109-122.
- Sarah DiPasquale, Nicole Becker, Sarah Green, Kim Sauers. Self-Reported Injury and Management in a Liberal Arts College Dance Department. *Medical Problems of Performing Artists*. 2015. 30(4):224-30.
- Critical Appraisal Skills Programme. CASP Cohort Study Checklist. 2018. <http://www.casp-uk.net/casp-tools-checklists>. Acessado em 06 Jul 2020.
- Smith T, Davies L, Medici A, Hakim A, Haddad F, Macgregor A. Prevalence and profile of musculoskeletal injuries in ballet dancers: A systematic review and meta-analysis. *Physical Therapy in Sports*. 2016. 19:50-6.
- Jacobs CL, Cassidy JD, Côté P, Boyle E, Ramel E, Ammendolia C, et al. Musculoskeletal injury in professional dancers: prevalence and associated factors: an international cross-sectional study. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2017. 27(2):153-160.
- Costa MSS, Ferreira AS, Orsini M, Silva EB, Felicio LR. Characteristics and prevalence of musculoskeletal injury in professional and non-professional ballet dancers. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2016. 20(2):166-75.
- Ramkumar PN, Farber J, Arnouk J, Varner KE, McCulloch PC. Injuries in a professional ballet dance company: a 10-year retrospective study. *Journal of Dance Medicine & Science*. 2016. 20(1):30-7.
- Allen N, Nevill A, Brooks J, Koutedakis Y, Wyon M. Ballet injuries: injury incidence and severity over 1 year. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2012. 42(9):781-90.
- Byhring S, Bø K. Musculoskeletal injuries in the Norwegian national ballet: a prospective cohort study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2002. 12(6):365-70.
- Nilsson C, Leanderson J, Wykman A, Strender LE. The Injury Panorama in a Swedish Professional Ballet Company. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2001. 9(4):242-6.
- Hamilton LH, Hamilton WG, Meltzer JD, Marshall P, Molnar M. Personality, Stress, and Injuries in Professional Ballet Dancers. *American Journal of Sports Medicine*. 1989. 17(2): 263-7.
- Krasnow DH, Chatfield SJ. Dance Science and the technique class. *Impulse*. 1996. 4:162-172.

<sup>§</sup>Autor correspondente: Giulio César Pereira Salustiano Mallen da Silva – email: vicentelimabiodesa@gmail.com

## Revisão

### Medidas de prevenção à rabdomiólise em militares: uma revisão da literatura

Maria Elisa Koppke Miranda<sup>1,2</sup>; Sherman Pinheiro Faria<sup>1</sup>; Priscila dos Santos Bunn<sup>1,3</sup>; Rodrigo Gomes de Souza Vale.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Marinha do Brasil, Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes, Laboratório de Pesquisa em Ciências do Exercício (LABOCE), Rio de Janeiro, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte, Rio de Janeiro, Laboratório do Exercício e do Esporte (LABEES), Brasil.

<sup>3</sup> Comando da Aeronáutica, Universidade da Força Aérea, Programa de Pós-Graduação em Desempenho Humano Operacional, Rio de Janeiro, Brasil.

**Resumo: Introdução:** A rabdomiólise é uma síndrome ocasionada pela liberação de conteúdo intracelular na circulação, devido à lesão em células musculares. O objetivo deste estudo foi elencar as medidas de prevenção e os sintomas iniciais da rabdomiólise, destacando suas aplicações em contexto operacional militar. **Métodos:** Uma revisão narrativa da literatura, foram incluídas pesquisas científicas indexadas no MEDLINE, Science Direct, Cochrane e LILACS, em julho de 2021. Para isso, utilizou-se os descritores: “rhabdomyolysis”, “prevention & control”, “military personnel” e respectivos sinônimos. **Resultados:** Após uma pesquisa eletrônica de banco de dados, 22 estudos preencheram os critérios de inclusão para a revisão. **Discussão:** Foi identificada uma ampla diversidade entre os estudos científicos analisados quanto ao desenvolvimento do tema, muito em função da rabdomiólise ter etiologia multifatorial e apresentar diversos quadros clínicos de acordo com o paciente. Contudo, as medidas preventivas contra a síndrome foram agrupadas em preventivas atitudinais e laboratoriais. Nas medidas atitudinais encontra-se o controle da temperatura e hidratação, o controle do condicionamento físico em função da sobrecarga física imposta na operacionalidade militar, o controle nutricional, o consumo de suplementos e a exposição a agentes tóxicos. Quanto às medidas preventivas laboratoriais bioquímicas, destaca-se o monitoramento periódico por análises bioquímicas e características da urina. **Conclusão:** Estas ações de prevenção têm maiores potencialidades de efeito quando recebe suporte das instituições para sua aplicação e divulgação. É importante que se torne um hábito a organização de palestras e orientações coletivas dos militares a partir da organização militar ao qual está inserido.

**Introdução:** A rabdomiólise é uma síndrome ocasionada pela liberação de conteúdo intracelular na circulação devido à lesão em células musculares (1). Os fatores promotores de lesões musculares

mais expressivos são: atividades físicas intensas, compressões ou traumas musculares, exposição ao calor e isolamento (2). Devido à etiologia multifatorial, o diagnóstico da rabdomiólise é desempenhado através de exames clínicos (detecção de sintomas de dores e fraquezas musculares associados a coloração marrom da urina) e laboratoriais (marcadores de lesões musculares e renais como os níveis de creatina fosfoquinase-CPK, mioglobina, potássio, ureia, creatinina e fósforo)(3). Embora os primeiros registros e identificação da associação da rabdomiólise com a infecção renal aguda sejam relativamente antigos(4), a rabdomiólise é uma preocupação constante em virtude da elevada incidência dessa síndrome em militares(5). O exército norte-americano alcançou taxas de incidência da rabdomiólise até quatro vezes maior que a população civil(6), e as forças armadas dos Estados Unidos acumularam 2.547 casos de rabdomiólise por seus militares ao longo de cinco anos(7). Esses dados revelam que o combatente está massivamente exposto aos fatores de risco da rabdomiólise durante o desempenho de suas atribuições operacionais proporcionando tais resultados(1), e tornando a prevenção da síndrome extremamente difícil e complexa dentro da realidade operacional do militar. É natural que a adoção de atitudes preventivas pelo combatente, associada ao seu esclarecimento sobre sintomas iniciais da rabdomiólise contribua com a efetividade e velocidade da aplicação de seu tratamento, com a redução de sua gravidade de acometimento, e com a redução de sua incidência e gravidade. Consequentemente, aumenta-se a resistência dos militares para o desempenho operacional, enquanto há redução nos custos emergenciais e de absenteísmo provocados pela rabdomiólise. Para contribuir efetivamente com este contexto, o objetivo deste estudo foi elencar as medidas de prevenção e os sintomas iniciais da rabdomiólise, destacando suas aplicações em contexto operacional militar.

**Métodos:** Nesta revisão narrativa da literatura, foram incluídas pesquisas científicas indexadas nas bases de dados científica US National Library of Medicine (MEDLINE), Science Direct, Cochrane e LILACS, no mês de julho de 2021, sem quaisquer restrições quanto a temporalidade. A busca restringiu estudos que tratavam de medidas preventivas à rabdomiólise, especificamente em públicos militares. Para isso, utilizou-se os bases Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (MeSH) para selecionar os seguintes descritores no sistema de busca: “rhabdomyolysis”, “prevention & control” e “military personnel”; e respectivos sinônimos em língua inglesa. As estratégias de buscas foram ajustadas conforme as particularidades de cada base de dados e não foram aplicados filtros referentes à língua de edição da pesquisa. Por fim, pesquisas indicadas por especialistas e que atenderam o escopo de investigação foram incluídas no banco de dados.

**Resultados:** Um total de vinte artigos foram identificados após uma pesquisa eletrônica de banco de dados e vinte e seis trabalhos foram incluídos manualmente. Após a triagem de citações, vinte e quatro não atenderam os critérios de inclusão e foram excluídos. Vinte e dois estudos preencheram os critérios de inclusão para a revisão. Foi identificada uma ampla diversidade entre os estudos científicos analisados quanto ao desenvolvimento do tema, muito em função da rbdomiólise ter etiologia multifatorial e apresentar diversos quadros clínicos de acordo com o paciente. Contudo, as medidas preventivas contra a síndrome foram agrupadas em medidas preventivas atitudinais e laboratoriais. Nas medidas atitudinais encontra-se o controle da temperatura e hidratação, o controle do condicionamento físico em função da sobrecarga física imposta na função operacional militar, o controle nutricional, o consumo de suplementos e a exposição a agentes tóxicos. Quanto às medidas preventivas laboratoriais bioquímicas, destaca-se o monitoramento periódico por análises bioquímicas e características da urina.

**Discussão:** Controle térmico e hidratação: Em geral, as atividades militares são realizadas em ambiente aberto, implicando numa exposição frequente ao sol e, conseqüentemente, submissão a elevadas temperaturas(8) e isolamento(2,6). Elevadas temperaturas corporais têm capacidade de desnaturar as proteínas mitocondriais e de reduzir os lipídios das membranas musculares, promovendo inflamações e alteração do fluxo sanguíneo culminando com emersão da síndrome de rbdomiólise(9,10).

A sudorese epitelial é uma estratégia orgânica para manutenção do equilíbrio térmico corporal interno. Porém, a indevida reposição hídrica atua na redução do fluxo sanguíneo nos músculos, implicando em complicações metabólicas, sendo uma delas a lise celular(11), quando componentes intracelulares extravasam as membranas alcançando a corrente sanguínea. Logo, é importante o controle da hidratação para prevenir a rbdomiólise em detrimento da exposição ao calor. Destaca-se como medidas preventivas para o controle térmico e conseqüente prevenção da rbdomiólise as seguintes ações: monitoramento do período de permanência e aclimação do combatente sob temperaturas elevadas; e controle e monitoramento da ingestão hídrica nas fases preparativas, durante e de recuperação das atividades realizadas(2,6). Além disso, sugere-se o controle de ingestão hídrica periodicamente e a inclusão da ingestão de eletrólitos especialmente na execução de atividades operacionais. Condicionamento físico em função da sobrecarga física imposta na função operacional militar: A sobrecarga de trabalho físico é constituída de diferentes fatores: intensidade do exercício, duração da sessão, frequência de sessões, tipo de exercício físico, intervalos de descanso e recuperação, nível de condicionamento físico do indivíduo. Estes fatores permitem o ajuste do volume

de carga imposta sobre o praticante de exercícios físicos(12). No entanto, devido à realidade das funções operacionais militares, principalmente quanto prontidão operacional, as equalizações da sobrecarga física são conforme as demandas da ação e independentemente do condicionamento físico do militar(8). Como exemplo, ao final de um programa de treinamento composto por 9 etapas de marcha intermitente, com aumento paulatino das distâncias percorridas (5km a 50km), durante 4 semanas com 45kg de bagagem em terrenos com aumento gradual do índice de dificuldade física para execução do percurso desempenhado por 19 soldados, identificou-se que 89.5% deles desenvolveram a síndrome de rbdomiólise induzida por exercício físico extenuante(13). Assim, para este tipo de realidade militar, encontramos medidas preventivas mais expressivas, como o planejamento da preparação física e a manutenção constante do condicionamento físico específico para as ações operacionais militares. Exercícios extenuantes demandam elevada quantidade de energia para a sua realização e eventualmente excedem a capacidade metabólica dos indivíduos, provocando a lise celular(11) e a iminência do surgimento da rbdomiólise. Portanto, o esforço ou a atividade física com alta intensidade é um fator de risco para a síndrome da rbdomiólise(3,14). Associado a este fator, é importante salientar que o tipo de exercício executado pelo combatente influencia diretamente na incidência da síndrome. A taxa de incidência da rbdomiólise em recrutas novatos em treinamento básico é significativamente maior comparado aos colegas combatentes com mais experiência no serviço militar, além disso, o número de casos de rbdomiólise também é relevante em grupamentos de combate do exército e corpo de fuzileiros navais(6,7). É notável nestes casos que o nível de sobrecarga física imposta sobre estes recrutas e grupamentos militares excedem os respectivos condicionamentos físicos. Portanto, o planejamento efetivo sobre a preparação física e manutenção do condicionamento físico específico para cada função operacional militar associado a execução responsável e obediente dos exercícios com suas respectivas sobrecargas pelos combatentes são vitais rumo a eficiência motora e para aquisição de fatores protetivos contra eventuais sobrecargas extenuantes e nocivas, como para o desenvolvimento da rbdomiólise. Nesse sentido, destaca-se as orientações preventivas contra rbdomiólise quanto à sobrecarga física intensa apresentadas em três grupos: ações individuais do combatente durante preparações físicas, ações individuais dos combatentes em exercícios simulados e ações institucionais. Como ações individuais do combatente durante preparações físicas pode-se frisar a realização de aquecimento corporal geral e local adequadamente, conscientização quanto à execução apropriada dos exercícios físicos e das práticas físicas, e monitoramento do esforço físico durante as sessões de práticas físicas(12). Como

ações individuais dos combatentes em exercícios simulados. Sugere-se a realização de aquecimento geral e local, economia de esforço físico sempre que possível, adoção de posturas ergonomicamente protetivas contra lesões musculoesqueléticas sempre que possível, monitoramento da percepção de esforço constantemente (ação intuitiva), randomização de seguimentos corporais e grupamentos musculares demandados entre exercícios e esforços físicos sempre que possível, e adoção de soluções motoras alternativas para aliviar demandas sobre músculos recorrentemente demandados(6,12). E como ações institucionais, destaca-se a promoção de estágio de preparação e adaptação física com dimensões espaço-temporais apropriadas, graduais e seguras para o sistema musculoesquelético, permitindo a evolução do desempenho físico de recrutas novatos para a sua imersão em cursos e treinamentos militares fisicamente intensos(12), monitoramento perceptivo dos instrutores sobre os esforços realizados pelos combatentes em exercícios militares de alta intensidade ou simulados intervindo com afastamento quando julgar necessário, e elaboração e aplicação de bateria de testes físicos com estabelecimento de índices mínimos de aptidão do combatente para ingresso em cursos e treinamentos militares com alta demanda física. Desta forma, pode-se reduzir o risco do desenvolvimento de rabdomiólise ao longo do curso, elaboração e inclusão de sistema de monitoramento de sintomas musculoesqueléticos. Controle nutricional e da ingestão de suplementos alimentares e de agentes tóxicos: Militares com funções operacionais estão constantemente expostos a atividades físicas extenuantes, o que demanda elevado consumo de energia(15). O desequilíbrio nutricional para recompor a energia consumida favorece danos musculares de natureza metabólica, principalmente nos casos de danos tecidual pois o catabolismo agrava a recuperação da lesão, provocando o desenvolvimento da rabdomiólise(16). Além disso, o equilíbrio nutricional é importante para combater estresse oxidativo, um processo oriundo do desequilíbrio entre radicais livres e antioxidantes no organismo(15). Portanto, é importante ao militar operacional a ingestão adequada de nutrientes como as proteínas, os carboidratos e os aminoácidos. São importantes para a redução dos indicadores de lesões musculares, como estratégia de auxiliar no processo de regeneração celular musculares(16), inclusive no controle do consumo de carboidratos, visto que a ingestão elevada de carboidratos é fator de risco para o desenvolvimento da rabdomiólise(17). Suplementos alimentares são consumidos para diferentes objetivos, dentre eles: melhoraria do desempenho físico, redução ou aumento da massa corporal ou redução da fadiga(8,18). Tais aplicabilidades lideram o aumento gradual de seu consumo por militares dos Estados Unidos da América, entretanto, menos de 30%

desses militares buscam orientação médica referente a consumo de suplementos e relataram que antes disso suas fontes de informações eram revistas, livros e diálogos com amigos pessoais(19). O consumo de suplementos alimentares sem a devida orientação médica é risco à saúde, que aumenta quando associado à execução exercícios físicos extenuantes pelo indivíduo. Consequentemente, o indivíduo pode sofrer câibras, desidratação e desequilíbrio hídrico corporal que são condições favoráveis à ocorrência da rabdomiólise(17). É importante salientar que o consumo desequilibrado de suplementos alimentares pode ocorrer devido à incompatibilidade da composição do produto formulado com a composição informada em rótulo. Dessa forma, o indivíduo é induzido ao consumo inapropriado do suplemento alimentar. Infelizmente, isso foi identificado em organizações militares dos EUA(19), e relevando a rotina do militar com funções operacionais, há iminente possibilidade de expô-los às mesmas causas para o desenvolvimento da síndrome de rabdomiólise recém mencionados. Paralelamente ao consumo de suplementos alimentares, a exposição a agentes tóxicos como o consumo de bebidas alcoólicas e o uso de drogas ilícitas são fatores de risco para a rabdomiólise(20,21). Tais substâncias tem capacidade de agravar os danos musculares oriundos de intensos exercícios físicos, pois provocam desequilíbrio de minerais no organismo (sódio, cálcio e potássio) que por conseguinte desregula o suprimento energético para recuperação da lesão muscular(20). Portanto, o consumo de agentes tóxicos favorece diretamente a ocorrência da síndrome de rabdomiólise(20). Contudo, sugere-se que militares recebam orientações sobre nutrição geral para atender altas demanda energéticas em detrimento de altos volume de exercícios físicos e compreender a influência de agentes tóxicos sobre o desenvolvimento da rabdomiólise, especialmente quando há associação com práticas físicas intensas; recebam estímulos constantes para orientarem-se por profissionais médico e de nutrição para adotar consumo de suplementos nutricionais apropriadamente; e recebam acesso a programas de monitoramento da ingestão de agentes tóxicos elaborados pela instituição com ações de profissionais multidisciplinar para tratamento especializado do militar, principalmente para indícios de uso de drogas ilícitas. Monitoramento periódico por análises bioquímicas e características da urina: A rabdomiólise pode se apresentar de maneira leve e assintomática tornando ainda mais difícil e complexo o seu diagnóstico. Portanto, exames sanguíneos e de urina são frequentemente utilizados para finalizar o diagnóstico dessa síndrome, uma vez que substâncias intracelulares são liberadas na circulação sanguínea após lesão muscular (20,22). Os marcadores bioquímicos mais utilizados para o diagnóstico da rabdomiólise são a enzima creatina

quinase (CK), a mioglobina e os eletrólitos(3,23). A mioglobina é despejada na circulação sanguínea após a necrose celular, e eliminada através da urina (mioglobinúria), provocando coloração avermelhada e aspecto mais escuro. Um dos fatores desencadeadores para necrose celular é redução na concentração de sódio na circulação sanguínea, a hiponatremia. Em geral, a hiponatremia está associada à diluição do sódio em água devido a hidratação exagerada do paciente. Isto desestabiliza a membrana celular muscular, provocando variações indesejáveis das concentrações intracelulares promovendo necrose celular(24). O pico da mioglobina no sangue ocorre num período relativamente rápido devido a sua eliminação imediata pela urina, conferindo-lhe baixa sensibilidade e imprevisibilidade quando comparado a outros marcadores bioquímicos relacionados à rabdomiólise(4,22). Esse perfil do biomarcador é peculiarmente importante no contexto militar em detrimento das características de locação das operações militares que em geral são em locais isolados e com difícil acesso. Portanto, análises de concentração de mioglobina sanguínea imediatamente após a lesão são improváveis neste contexto, tornando o resultado do exame pouco acurado para diagnosticar a rabdomiólise. Entretanto, como este marcador também promove alteração da coloração da urina, é mais provável prevenir ou detectar a rabdomiólise a partir da inspeção da urina pelo próprio paciente. A CK é considerada um marcador sensível e o mais importante para o diagnóstico da rabdomiólise. Ela é liberada na corrente sanguínea na ocorrência de lise celular de músculos esqueléticos. Diferentemente da mioglobina, a CK possui metabolismo mais demorado(4,22,25), atingindo seu pico entre 3 e 5 dias após o início da lesão muscular(26). Desta forma, é possível realizar o diagnóstico de através da CK de militares após missões operacionais, principalmente nas missões que forem detectados associação de outros fatores de risco para rabdomiólise. Os valores de referência da enzima CK para diagnóstico da síndrome de rabdomiólise são heterogêneos em função etnia, gênero e doenças genéticas. Portanto, o resultado dos níveis de CK integram as avaliações clínicas e, se possível, outros parâmetros para composição do diagnóstico da síndrome(14,25). Além disso, é importante ressaltar que esse quadro pode ser agravado quando o paciente apresenta baixos níveis de potássio, hipocalemia(27), geralmente induzida por sudorese em excesso, o uso de diurético, laxante, vômito e diarreia (20,27). O potássio possui efeito vasodilatador arterial com capacidade de modular o fluxo sanguíneo nos músculos durante a prática de exercícios físicos. Seu desequilíbrio provocado pela hipocalemia contribui negativamente com o suprimento sanguíneo, favorecendo a ocorrência de lise celular (20,27). Diante do exposto, a execução de análises bioquímicas com investigações sobre os marcadores bioquímicos para detecção de

rabdomiólise de forma periódica é uma medida preventiva contra a síndrome, principalmente a inclusão dessas análises durante as atividades de simulação de combate e de exercícios militares de alta intensidade como estratégia de monitoramento de lesão muscular do combatente. Além disso, é importante que o militar receba orientações sobre as modificações macroscópicas da urina nos estágios iniciais da síndrome (coloração avermelhada e escura), para que o combatente desenvolva capacidade de detectar possíveis quadros iniciais de rabdomiólise por automonitoramento.

**Conclusão:** A prevenção contra a síndrome de rabdomiólise é complexa devido às múltiplas etiologias e prognósticos variáveis. Nesse sentido, as medidas preventivas têm o potencial de mitigar a exposição do combatente aos fatores de risco como: controle térmico e hidratação; nutrição e não ingestão de agentes tóxicos; preparação física e manutenção do condicionamento físico apropriadamente, monitoramento do combatente por análises bioquímicas; e orientações para ações individualizadas, como a autoavaliação do combatente para detectar os sintomas precoces da rabdomiólise. Estas ações de prevenção têm maiores potencialidades de efeito quando recebe suporte das instituições para sua aplicação e divulgação. Desta forma, é importante que se torne um hábito a organização de palestras e orientações coletivas dos militares a partir da organização militar ao qual está inserido.

**Palavras-chave:** rabdomiólise, prevenção e controle, militares.

#### Referências:

1. Marinha do Brasil. *Manual para Prevenção, Diagnóstico e Tratamento da Rabdomiólise*. Diretoria de Saúde da Marinha; 2016. p. 1-14.
2. Carter R, Chevront SN, Williams JO, Kolka MA, Stephenson LA, Sawka MN, et al. Epidemiology of hospitalizations and deaths from heat illness in soldiers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. [Online] 2005;37(8): 1338-1344. Available from: doi:10.1249/01.mss.0000174895.19639.ed
3. Atias-Varon D, Sherman H, Yanovich R, Heled Y. Rhabdomyolysis After Crawling Military Training. *Military Medicine*. [Online] 2017;182(7): e1948-e1952. Available from: doi:10.7205/MILMED-D-16-00373
4. Guimarães Rosa N, Silva G, Teixeira A, Rodrigues F, Araújo JA. Rabdomiólise. *Acta Medica Portuguesa*. 2005;18(4): 271-282.
5. Exército Brasileiro. *Programa de Prevenção e Controle da Rabdomiólise Induzida por Esforço Físico e Pelo Calor*. Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército; 2015. p. 1-8.
6. Hill OT, Scofield DE, Usedom J, Bulathsinhala L, McKinnon C, Kwon P, et al. Risk Factors for Rhabdomyolysis in the U.S. Army. *Military Medicine*. [Online] England; 2017;182(7): e1836-

- e1841. Available from: doi:10.7205/milmed-d-16-00076
7. Military Health System. *Update: Exertional Rhabdomyolysis, Active Component, U.S. Armed Forces, 2015–2019*. Health.mil. 2020.
  8. Santos LFD. *Diagnóstico de Rabdomiólise em Operações Militares*. Escola de Saúde do Exército; 2019.
  9. Zutt R, van der Kooij AJ, Linthorst GE, Wanders RJA, de Visser M. Rhabdomyolysis: Review of the literature. *Neuromuscular Disorders*. [Online] 2014;24(8): 651–659. Available from: doi:10.1016/j.nmd.2014.05.005
  10. Pinto BG. *Rabdomiólise no contexto das Forças Armadas*. Escola de Saúde do Exército. 2019.
  11. Huppés GA. *Causas, potencializadores e consequências de rabdomiólise em militares: Ações e Impactos na Saúde Pública*. Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca; 2016.
  12. Roschel H. Treinamento físico: considerações práticas e científicas. *Rev. bras. Educ. Fís. Esporte*. 2011;25: 53–65.
  13. Aizawa H.; Morita K.; Minami H.; Sasaki N.; Tobise K. Exertional rhabdomyolysis as a result of strenuous military training. *J Neurol Sci*. 1995;132(2).
  14. Apeland T, Danielsen T, Staal EM, Åsberg A, Thorsen IS, Dalsrud TO, et al. Risk factors for exertional rhabdomyolysis with renal stress. *BMJ open sport & exercise medicine*. [Online] 2017;3(1): e000241. Available from: doi:10.1136/bmjsem-2017-000241
  15. Kim J, Lee J, Kim S, Ryu HY, Cha KS, Sung DJ. Exercise-induced rhabdomyolysis mechanisms and prevention: A literature review. *Journal of sport and health science*. [Online] 2016;5(3): 324–333. Available from: doi:10.1016/j.jshs.2015.01.012
  16. Borrione P, Spaccamiglio A, Salvo RA, Mastrone A, Fagnani F, Pigozzi F. Rhabdomyolysis in a young vegetarian athlete. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. [Online] 2009;88(11): 951–954. Available from: doi:10.1097/PHM.0b013e3181ae107f
  17. Park H-S, Jang S-I, Lee Y-K, An H-R, Park H-C, Ha S-K, et al. A Case of Rhabdomyolysis in a Body-BUILDER. *Korean Journal of Nephrology*. 2009;28(4): 335–338.
  18. Nakhostin-Roohi B, Babaei P, Rahmani-Nia F, Bohlooli S. Effect of vitamin C supplementation on lipid peroxidation, muscle damage and inflammation after 30-min exercise at 75% VO<sub>2</sub>max. *The Journal of sports medicine and physical fitness*. Italy; 2008;48(2): 217–224.
  19. Carol ML. Hydroxycut weight loss dietary supplements: a contributing factor in the development of exertional rhabdomyolysis in three U.S. Army soldiers. *Military medicine*. [Online] England; 2013;178(9): e1039-42. Available from: doi:10.7205/MILMED-D-13-00133
  20. Guis S, Mattei J-P, Cozzone PJ, Bendahan D. Pathophysiology and clinical presentations of rhabdomyolysis. *Joint Bone Spine*. [Online] 2005;72(5): 382–391. Available from: doi:https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2004.04.010
  21. Melli G, Chaudhry V, Cornblath DR. Rhabdomyolysis: An evaluation of 475 hospitalized patients. *Medicine*. [Online] 2005;84(6): 377–385. Available from: doi:10.1097/01.md.0000188565.48918.41
  22. El-Abdellati E, Eyselbergs M, Sirimsi H, Hoof V Van, Wouters K, Verbrugghe W, et al. An observational study on rhabdomyolysis in the intensive care unit. Exploring its risk factors and main complication: acute kidney injury. *Annals of intensive care*. [Online] 2013;3(1): 8. Available from: doi:10.1186/2110-5820-3-8
  23. Khan FY. Rhabdomyolysis: Review of the literature. *The Journal of Medicine*. [Online] 2009;26(9): 272–283. Available from: doi:10.1016/j.nmd.2014.05.005
  24. Brusio JR, Hoffman MD, Rogers IR, Lee L, Towle G, Hew-Butler T. Rhabdomyolysis and Hyponatremia: A Cluster of Five Cases at the 161-km 2009 Western States Endurance Run. *Wilderness & Environmental Medicine*. [Online] 2010;21(4): 303–308. Available from: doi:https://doi.org/10.1016/j.wem.2010.06.012
  25. Kenney K, Landau ME, Gonzalez RS, Hundertmark J, O'Brien K, Campbell WW. Serum creatine kinase after exercise: Drawing the line between physiological response and exertional rhabdomyolysis. *Muscle and Nerve*. [Online] 2012;45(3): 356–362. Available from: doi:10.1002/mus.22317
  26. Torres PA, Helmstetter JA, Kaye AM, Kaye AD. Rhabdomyolysis: pathogenesis, diagnosis, and treatment. *The Ochsner journal*. 2015;15(1): 58–69.
  27. Aizawa H, Morita K, Minami H, Sasaki N, Tobise K. Exertional rhabdomyolysis as a result of strenuous military training. *Journal of the Neurological Sciences*. [Online] 1995;132(2): 239–240. Available from: doi:10.1016/0022-510X(95)00144-Q

<sup>§</sup>Autor correspondente: Maria Elisa Koppke Miranda – e-mail: maria\_koppke@yahoo.com.br

## Revisão

### Efeito do treinamento resistido no tempo sob tensão em exercícios de musculação: uma revisão sistemática

Yuri Rolim<sup>2,3,4</sup>; Gabriela Albuquerque<sup>1</sup>; Renata Simões<sup>1</sup>; Santos Andressa<sup>2,3,4</sup>; Giullio da Silva<sup>2,3,4</sup>; João Oliveira<sup>2,4</sup>; Rodolfo Nunes<sup>3,4</sup> Vicente Lima<sup>1,2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Curso de Bacharelado em Educação Física, Universidade Castelo Branco; <sup>2</sup>Grupo de Pesquisa em Biodinâmica do Desempenho, Exercício e Saúde (BIODESA); <sup>3</sup>Laboratório do Exercício e do Esporte (LABEES); <sup>4</sup>Instituto de Educação Física e Desportos (IEFD), Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte (PPGCEE), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

**Resumo:** Analisar o efeito do treinamento resistido no tempo sob tensão em exercícios de musculação. Inicialmente, foi realizada uma busca de sinônimos para a frase de busca "*Resistance Training*", e com os termos encontrados foi criada em uma base de pesquisa uma busca que incluiu todas as possíveis combinações realizadas utilizando operadores booleanos "OR e AND", juntamente com o termo de busca "*time under tension*". A partir desta frase de busca, foram realizadas buscas nas bases de dados PubMed, BVS, SportDiscus, além de inclusão manual de artigos. Foram incluídos estudos originais, seguindo a metodologia do acrônimo PECO, que avaliassem indivíduos treinados, que analisassem o tempo sob tensão no treinamento contra resistência e que fossem estudos observacionais de caráter transversal. Com um total de 45 artigos, foram realizadas leituras completas dos estudos incluídos e os artigos que não atenderam aos critérios de inclusão foram removidos. Desse modo, 16 estudos compõem esta revisão sistemática. O tempo sob tensão pode variar de 14 a 88 segundos, de acordo com o número de repetições e cadência. Em relação à quantidade de séries, o tempo sob tensão diminui quando são repetições máximas e aumenta quando são repetições fixas.

**Introdução:** O treinamento resistido possui diferentes formas de prescrição, como, por exemplo, através da realização de testes de 10 repetições máximas (RM), que são frequentemente utilizados. Sabendo que diferentes níveis de condicionamento e experiência podem alterar o desempenho no teste – como verificado em um estudo que buscou analisar como a experiência e in experiência do treinamento resistido podem influenciar o número de repetições máximas previstas para carga de 10M declarada –, os resultados mostraram que indivíduos inexperientes com o treinamento resistido subestimam a carga para 10 RM, pois utilizam intensidade de cargas submáximas durante a prática de atividade física, enquanto aqueles mais experientes reduzem esse erro. Diante disso, sugere-se que é necessário ter

maior atenção para adequar as cargas de treino para com indivíduos mais inexperientes<sup>1</sup>. Durante a realização do treinamento resistido, as repetições ocorrem dentro de um determinado intervalo de tempo, conhecido como tempo sob tensão (TST). O TST pode variar de acordo com o número de repetições, exercícios, sexos e diferentes níveis de condicionamento – conforme verificado em estudo a determinação e comparação do tempo sob tensão necessários para executar cargas de 8, 10 e 12-RM no exercício supino, no qual foram encontradas diferenças significativas de 8-10RM e 8-12RM, não encontrando, porém, diferenças significativas no protocolo de TST para 10 e 12 RM<sup>2</sup>. Em outra pesquisa, em que 9 mulheres treinadas realizaram o exercício de cadeira extensora unilateral, não foi verificada diferença significativa no tempo sob tensão e desempenho de repetições entre os protocolos de 90% versus 80% de 10RM, sugerindo que ambas as intensidades podem ser aplicadas como variações em programas de treinamento<sup>3</sup>. Outra variável que se destaca é a velocidade de execução dos exercícios, que pode estar diretamente ligada à hipertrofia muscular. Podemos verificar isto em um atual estudo que propôs analisar se o treinamento resistido com velocidade lenta de movimento é melhor para ganhos de hipertrofia e força muscular do que a velocidade rápida. O resultado mostra que o efeito é maior para a velocidade lenta em comparação à velocidade mais rápida da execução do movimento, indicando uma maior eficácia nas ações musculares lentas para indução de força muscular e hipertrofia<sup>4</sup>. Nesse sentido, há também correlação entre força e velocidade de execução do movimento, como observado no estudo que relacionou a força e a velocidade em diferentes periodizações de jovens universitários durante 24 semanas, em que ao mesmo tempo que os testes de força apresentaram aumento nos seus valores, os testes de velocidade apresentaram aumento no seu tamanho de execução, demonstrando, assim, a redução de desempenho nessas capacidades<sup>5</sup>. Em contrapartida, especificamente exercícios com durações de repetição mais curtas e maior número de repetições produzem maiores respostas neuromusculares e metabólicas para se chegar a melhores resultados<sup>6</sup>. A velocidade de execução influencia na estimativa da porcentagem de carga ou repetições. Diante desta situação, um estudo verificou em algumas fórmulas a relação velocidade x carga no agachamento, que permitiu uma estimativa mais adequada da magnitude da carga (%1RM) a partir das medições da velocidade<sup>7</sup>. Como visto, o TST pode variar ou não entre diferentes números de repetições e forma de execução. Há relatos que o mesmo interfira no treinamento resistido, especificamente em exercícios de musculação. Porém, o TST é um tema de alta relevância e com alta aplicabilidade na prática, além do exposto é um tópico que tem sido muito avaliado em estudos originais, porém ainda carece de revisões que possam analisar o TST e suas

relações de causa e efeito e cada vez mais evidenciar essas relações e suas coerências. Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo analisar o efeito do treinamento resistido no tempo sob tensão em exercícios de musculação.

**Métodos:** O protocolo da revisão foi realizado utilizando as recomendações para análises sistemáticas indicadas pelo PRISMA, a fim de garantir controle de qualidade em toda a construção da mesma<sup>8</sup>. Foram incluídos nesta revisão sistemática estudos originais, seguindo a metodologia do acrônimo PECO, que incluíssem indivíduos treinados, que analisassem o tempo sob tensão no treinamento contra resistência e que fossem estudos observacionais de caráter transversal. Foram excluídos artigos publicados em congresso, dissertações de mestrado, teses de doutorado e artigos em fase de submissão. Inicialmente, foi realizada uma busca de sinônimos para a frase de busca "*Resistance Training*" na base de sinônimos MeSH no dia 02 junho de 2020 e foram encontrados os termos descritos no anexo do presente artigo<sup>1</sup>. Com estes termos, foi criada em uma base de pesquisa uma busca que incluiu todas as possíveis combinações realizadas na plataforma avançada utilizando operadores booleanos "OR e AND", juntamente com o termo de busca "*time under tension*", tendo como filtro de busca para título e resumo o presente no anexo 2. A partir da frase de busca, foram realizadas buscas nas bases de dados PubMed, BVS, SportDiscus, além de inclusão manual de artigos encontrados entre os dias 7 e 10 de junho de 2020. Após as buscas, todas as referências foram exportadas para uma biblioteca online do EndNote compartilhada entre três pesquisadores que excluíram as duplicadas, restando os artigos disponíveis. Em seguida, foi feita a triagem de artigos com base na análise de títulos e resumos que analisassem o tempo sob tensão no treinamento contra resistência e que fossem observacionais de caráter transversal. Os artigos foram analisados individualmente por cada pesquisador entre os dias 11 e 16 de junho de 2020 e nos casos de divergências na análise, os mesmos foram enviados para um quarto e quinto pesquisador entre os dias 17 e 20 de junho de 2020. Na sequência, com um total de 45 artigos selecionados, foram realizadas leituras completas dos estudos incluídos e os artigos que não atenderam aos critérios de inclusão foram removidos. Foram extraídas as seguintes informações: idade, sexo, número dos participantes, nível de treinamento, métodos e resultados.

**Resultados:** No total, 159 estudos foram encontrados seguindo a metodologia de pesquisa. Sendo PUBMED = 63; BVS = 37; SportDiscus = 49; inclusão manual: 10. Foram excluídos por duplicatas 57. Após o uso dos critérios de seleção foi excluído 57 na leitura de título e resumo, restando 45 artigos para a leitura de texto completo. Após a leitura 16 estudos foram selecionados para esta revisão sistemática. Tabela 1. Caracterização da amostra – Desses estudos foram extraídos os seguintes

resultados: Banyard et al<sup>9</sup>, exercício agachamento, protocolos: TRAD 5x5 repetições com 80% 1RM com 2 min de intervalo entre séries, LVP5x5 repetições baseadas na velocidade estimada por equação referente a 80% com 2 min de intervalo entre as séries, FSVL20 – 5x a 80% 1 RM sem ser interrompido com perda de 20% da velocidade ou ao realizar 5 repetições com intervalo de 2 min entre séries, VSVL20 – 25 repetições sem ser interrompido ao perder 20% da velocidade com intervalo de 2min entre as séries. Todos os movimentos foram realizados com velocidade excêntrica controlada e auto selecionada. Dados de tempo sob tensão TRAD: 60963ms, LVP: 55279ms, FS VL20: 53909ms, VS VL20: 58238ms. Obteve como resultado do tempo sob tensão no protocolo FSVL20 ( $p < 0,05$ ) vs TRAD e LVP e VSVL2; Clemente et al<sup>10</sup>, exercício supino reto e rosca tríceps no *pulley*, protocolos: Teste de 10 RM no Supino reto e Tríceps, Multi-mono – 10 RM de cada exercício sem intervalo entre eles, Mono-multi - 10 RM de cada exercício sem intervalo entre eles, realizados em máxima velocidade. Dados de tempo sob tensão Multi-mono:  $17,83 \pm 6,24s$ , Mono-multi:  $16,54 \pm 4,67s$ , Teste de 10RM – Supino Reto:  $18,4 \pm 2,14$ , teste de 10RM tríceps  $19,5 \pm 2,90s$ . Não houve diferença significativa entre os protocolos. Da Silva et al<sup>11</sup>, exercício supino reto, protocolos: teste 8, 10 e 12 RM com carga máxima com intervalo de 5 minutos entre as 3 tentativas, realizados em máxima velocidade. Dados de tempo sob tensão 8RM:  $16,31 \pm 1,06s$ , 10RM  $18,91 \pm 2,69s$ , 12RM  $21,80 \pm 3,16s$ . Obteve como resultado do tempo sob tensão 8RM vs 10 RM ( $p < 0,05$ ) e 8RM vs 12RM ( $p < 0,05$ ); Da Silva et al<sup>12</sup>, exercício supino reto, protocolos: teste 8, 10 e 12 RM com carga máxima com intervalo de 5 minutos entre as 3 tentativas, realizados em máxima velocidade. Dados de tempo sob tensão 8RM:  $14,22 \pm 0,74s$ , 10RM  $17,18 \pm 0,77s$ , 12RM  $20,66 \pm 1,64s$ . Obteve como resultado do tempo sob tensão 12RM vs 8RM ( $P < 0,001$ ) e vs 10RM ( $P < 0,001$ ) 10RM vs 8RM ( $p < 0,001$ ); Da Silva et al<sup>13</sup>, exercício agachamento, protocolos: teste 8, 10 e 12 RM com carga máxima com intervalo de 5 minutos entre as 3 tentativas, realizados em máxima velocidade. Dados de tempo sob tensão 8RM:  $22,33s$ , 10RM:  $24,81s$ , 12RM  $27,17s$ . Obteve como resultado de tempo sob tensão 12RM VS 8RM ( $p < 0,001$ ) e vs 10RM ( $p = 0,043$ ) 10RM vs 8RM ( $P < 0,009$ ); Dantas et al<sup>13</sup>, exercício supino reto e puxada aberta, protocolos TRAD 3x 8 com 90% 8 RM com intervalo de 2 min. Entre exercícios foram dados 3 minutos de intervalo, com os exercícios realizados em velocidade habitual da rotina de treinamento. Dados do tempo sob tensão Supino reto set 1:  $30,263s$  se 2:  $28,421s$  set 3:  $23,684s$  puxada aberta set 1:  $23,158s$  set 2:  $21,842s$  set 3:  $19,211s$ . não houve diferença significativa entre os protocolos; Gentil et al<sup>14</sup>, exercício cadeira extensora, protocolos: 10RM até falha concêntrica, isometria funcional (IF) de 5 segundos a cada repetição até a falha concêntrica, superlento (SL) com 30s na ação concentro e 30s na excêntrica. Na velocidade na 10RM e IF foram realizados na máxima velocidade.

Dados de tempo sob tensão 10RM: 42,08± 3,18s, IF: 56,33±6,46s, SL: 60,00±0,00s. Obteve como resultado SL e IF vs 10RM ( $p < 0,01$ ); Krzysztofik et al<sup>15</sup>, exercício supino reto, protocolos: TRAD – 3x até a falha 60% de 1RM e PAPE: 3x 3 a 85% de 1RM ambos com 4 minutos de intervalo entre as séries, no TRAD foi realizado em máxima velocidade e o PAPE com 2s na ação excêntrica e velocidade auto sugerida na concêntrica. Dados de tempo sob tensão TRAD set 1: 35,3±4,9, set 2: 25,9±3,4, set 3: 14,1±3,8 PAPE set 1: 35,4±5,6, set 2: 25,8±4,2, set 3: 19,2±4,8. Obteve como resultado Set 3 do PAPE vs Set1 TRAD ( $p < 0,01$ ); Maszczyk et al<sup>16</sup>, exercício supino reto, protocolos: 5x a 70% de 1RM usando diferentes cadências REG, MED e SL todos com 3 minutos de intervalo entre series. As cadências utilizadas foram de e2/i0/c2/i0 para REG, e5/i0/c3/i0 MED e e6/i0/c4/i0 no SL. Dados de tempo sob tensão REG: Set1: 32,52±8,10, Set2:28,52±8,50, Set3: 24,43±7,02, Set4: 21,61±7,48, Set5: 20,41±6,22, MED: Set1: 45,95±15,62, Set2: 39,80±16,21, Set3:34,90±17,00, Set4: 32,15±17,61, Set5: 31,80±17,75, SL: Set1: 49,53±17,02, Set2: 42,41±17,19, Set3: 39,41±17,77, Set4: 35,29±18,54, Set5: 32,76±19,17; Mc Bride et al<sup>17</sup>, exercício agachamento, protocolos: TRAD1 4x de 10 repetições com carga de 75% 1RM com 90 segundos de descanso, TRAD2 11x de 3 repetições com 90%1RM com 5 minutos de intervalo, TRAD3 8x de 6 repetições de salto com peso corporal com intervalo de 3 minutos, todos realizados em máxima velocidade. Dados de tempo sob tensão TRAD 1: 81327ms, TRAD 2: 88633ms, TRAD 3: 33722ms. Obteve como resultado TRAD 2 ( $p < 0,05$ ) vs TRAD 1 e 3 TRAD 1 ( $p \leq 0,05$ ) vs TRAD 3; Nobrega et al<sup>18</sup>, exercício *leg press*, protocolos: TRAD 3x até a falha com 80% de 1RM 1 minuto de intervalo e FIX 3x até a falha com 80% de 1RM 1 minuto de intervalo com cadência controlada. No TRAD as repetições foram realizadas com cadência auto sugerida e no FIX com cadências c2/i0/e2/i0. Dados do tempo sob tensão TRAD: 79,14s, Fix: 66,10s. não houve diferença significativa; Salarolli et al<sup>19</sup>, exercício supino reto, protocolos: Protocolo 1 Máximo de repetições 80% RM, protocolo 2 cadência e2/i0/c2/i0 80% RM, no protocolo 1 foi realizado em máxima velocidade. Protocolo 1: 19,28±33,45s, Protocolo 2: 21,88±5,46s. não houve diferença significativa; Salvini et al<sup>20</sup>, exercício cadeira extensora, protocolos: 4x de repetições até a falha concêntrica com carga de 20RM com 1 min de intervalo entre as séries realizadas na máxima velocidade. Dados do tempo sob tensão Set1 21,4±2,1, Set2 16,2±1,8, Set3 14,2±1,7, Set4 13,7±2,3. Obteve como resultado set 1 ( $P \leq 0,05$ ) vs sets 2,3 e 4. set 2 ( $P \leq 0,05$ ) vs set 3 e 4 Set 3 ( $P \leq 0,05$ ) vs set 4; Tufano et al<sup>20</sup>, exercício agachamento, protocolos: TRAD 3x de 12 repetições com 60% de 1RM com 120s de intervalo entre series, realizadas na máxima velocidade. TRAD 69.55 ± 6.82; Wilk et al<sup>21</sup>, exercício supino reto, protocolos: 5x até a falha com 75% de 1RM usando diferentes cadência REG: e2/i0/c2/i0, MED: e5/i0/c3/i0, SL:

e6/i0/c4/i0. REG - Set 1: 32,52±8,10, Set 2: 28,52±8,50, set 3: 24,43±7,02, Set 4:21,6 ±7,48, Set 5: 20,41±6,22, MED - Set 1:45,95±15,62, Set 2: 39,80±16,21, Set3: 34,90±17,00, Set4: 32,15±17,61, Set5: 31,80±17,75, SL- Set 1: 49,53±17,02 Set2: 42,41±17,19 Set3: 39,41±17,77 Set4: 35,29±18,54 Set5: 32,76± 9,17. Set1, set2,set3, set4, set5 ( $p < 0,001$ ) do MED e SL vs REG; Wilk et al<sup>22</sup>, exercício supino reto, protocolos: 5x a 70% de 1RM Com 3 minutos de intervalo entre as séries Com 3 minutos de intervalo entre as séries REG:e2/i0/c2/i0, SL: e6/i0/c2/i0. Dados de tempo sob tensão REG – set1: 33,4s, set2: 24,6s, set3: 20,1s, set4: 17,5s, set5: 16,6s, SL – set1: 37,6s, set2: 32,2s, set3: 26,6s, set4: 24,6s, set5: 21,8s. obteve como resultado SL: ( $p < 0,001$ ) vs REG em todos os sets.

**Discussão:** O objetivo desta revisão sistemática consiste em avaliar o efeito do treinamento resistido no tempo sob tensão nos exercícios de musculação em indivíduos treinados. A análise foi feita em estudos observacionais de caráter transversal, obtendo um total de dezesseis artigos. Os artigos analisados mostraram que a prática de exercícios resistidos com o tempo sob tensão variam entre o tempo mínimo de 14,1segundos até 88,6 segundos, entre 1 e 5 séries e com repetições de no mínimo 3 e máximo até a falha concêntrica (9, 10 11, 12, 13,14, 15, 16, 17, 18,19, 20, 21, 22, 23, 24). Os estudos obtiveram boa classificação de risco de viés e foram incluídos quinze textos completos em inglês e um em português. Não foi utilizado filtro para demarcar os anos das publicações; todavia, foram utilizados variados estudos de 2006 a 2020. Considerando as intervenções, 16 artigos utilizaram o treinamento resistido com aparelhos e pesos livres para a realização do mesmo, utilizando exercícios como cadeira extensora, agachamento livre, supino reto, puxada no *pulley* e rosca tríceps no *pulley* alto. Foram avaliadas as seguintes variáveis: sobrecarga, número de repetições, diferenças entre séries e métodos mais adequados para o melhor tempo sob tensão. Estudos demonstram que exercícios com sobrecargas de 80 a 90%, com volume maior de séries e menor de repetições obtêm tempo sob tensão significativamente maior em relação a protocolos com 75% de sobrecarga ou com peso corporal, com menor volume em séries e maior número de repetições<sup>9, 12, 18</sup>. Em contrapartida, os estudos demonstraram maior tempo sob tensão em exercícios com maiores repetições, porém, com sobrecargas máximas de igual forma<sup>12, 13</sup>. Todos os estudos citados acima foram executados com velocidade máxima. Em exercícios monoarticulares, pode-se observar que os métodos isométricos e *Slow* têm maior tempo sob tensão do que os métodos tradicionais com máxima velocidade<sup>15</sup>. Em exercícios multiarticulares também foram obtidos resultados semelhantes em relação à velocidade de execução com sobrecarga de 70 a 75%<sup>23,24</sup>. Ao avaliar também um exercício multiarticular, sendo realizado com cadência na fase excêntrica, os estudos demonstram diferença significativa entre séries que sugeriram

maior TST nas últimas séries em relação às primeiras realizadas com protocolo de velocidade máxima<sup>16</sup>. A ordem execução de exercícios – monoarticulares e multiarticulares – não apresenta diferença significativa, ou seja, se o indivíduo iniciar seu treino por qualquer um dos métodos, o TST não sofrerá interferências, conforme avaliado em um estudo que utilizou os exercícios supino reto e rosca tríceps<sup>10</sup>.

**Conclusão:** Pode-se concluir que o tempo sob tensão em indivíduos treinados varia de 14 a 88 segundos, de acordo com o número de repetições. Ou seja, o tempo sob tensão aumenta quando o número de repetições aumenta. Em relação à intensidade, quando o número de repetições controla a cadência do movimento, o tempo sob tensão também aumenta. Já em relação ao número de séries, o tempo sob tensão varia. Quando as repetições são fixas, o tempo sob tensão aumenta devido à perda de velocidade de execução por repetição. No entanto, quando as repetições são máximas, ele diminui ao longo das séries em decorrência da diminuição do número de repetições.

**Palavras-chave:** tempo sob tensão; treinamento contra resistência; velocidade de execução.

#### Referências:

1. Buçard RN et al. A experiência e in experiência com o treinamento de força podem influenciar o número de repetições máximas previstas para carga de 10RM declarada. *RBPFEEX*.2017;11(70): 801-808
2. Tran QT, Docherty D, Behm D. The effects of varying time under tension and volume load on acute neuromuscular responses. *Euro.J. of Appl. Physiol*.2006;98(4):402-410
3. Rolim Y, Soares VS, Lima VP, Silva JB, Paz GA. Efeito de diferentes intensidades sobre a atividade mioelétrica do vasto lateral, tempo sob tensão, e deslocamento angular durante séries múltiplas na cadeira extensora. *R. bras. Ci. e Mov* 2019;27(1):81-89
4. Pereira PEA, Motoyama YI, Esteves GJ et al. Resistance training with slow speed of movement is better for hypertrophy and muscle strength gains than fast speed of movement. *Eur. J. Appl. Physiol*, 2016; 5(2):37-43.
5. Silva APR et al. Correlação força-velocidade em diferentes modelos de periodização no treinamento de força. 2019.
6. Lacerda LT. et al. Variations in repetition duration and repetition numbers influence muscular activation and blood lactate response in protocols equalized by time under tension. *J. Strength Cond. Res*. 2016; 30(1):251-258.
7. Sánchez L et al. Estimation of relative load from bar velocity in the full back squat exercise. *SMIO*. 2016; 1(2):80-88.
8. Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, Shekelle P, Stewart LA. Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Syst Rev*. 2015;4(1):1
9. Banyard HG, Tufano JJ, Delgado J, Thompson SW, Nosaka K. Comparison of the Effects of Velocity-Based Training Methods and Traditional 1RM-Percent-Based Training Prescription on Acute Kinetic and Kinematic Variables. *Int J Sports*. 2018.
10. Pinto JLC, Ambrósio M, Lima V, Carvalho ILDS, Nunes RAM, Vale RGS. Maximum repetitions and time under tension between multiarticular orders to monoarticular and monoarticular to multiarticular in resisted exercises. *J. Phys*.2018;18(4): 2478 – 2485
11. Da silva JB, Lima VP, Paz GA et al. Determination and comparison of time under tension required to perform 8, 10 and 12-RM loads in the bench press exercise. *Biomedical Human*. 2016;(8): 153–158
12. da Silva JB, Lima VP, Novaes JS, De Castro JBP, Nunes RAM, Vale RGS. Time Under Tension, Muscular Activation, and Blood Lactate Responses to Perform 8, 10, and 12RM in the Bench Press Exercise. *Journal of Exercise Physiology*. 2017;20(6):41-54.
13. Da Silva JB, Lima VP, De Castro JBP, Paz GA, Novaes JS, Nunes RAM, et al. Analysis of myoelectric activity, blood lactate concentration and time under tension in repetitions maximum in the squat exercise. *Phys Educ Sport Pedagogy*. 2018;18(4):2478-85.
14. Dantas AC, Correa A et al. Desempenho de repetições e tempo sob tensão no método cluster sets vs. tradicional em uma sessão de treinamento de força. *ConScientia e Saúde*. 2019;18(1): 49-56
15. Tran QT, Docherty D. Dynamic Training Volume: A Construct of Both Time Under Tension and Volume Load. *J Sports Sci Med*. 2006;5(4): 707-710
16. Krzysztofik M, Wilk M, Filip A et al. Can Post-Activation Performance Enhancement (PAPE) Improve Resistance Training Volume During the Bench Press Exercise? *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17: 2554
17. Maszczyk A, Wilk M, Krzysztofik M et al. The Effects of Resistance Training Experience on Movement Characteristics in the Bench Press Exercise. *Biology of sport*. 2020;37(1):79-83
18. McBride JM, Caulley Mc, Cormie P, Nuzzo JL, Cavill MJ, Triplett NT. Comparison of methods to quantify volume during resistance exercise. *J Strength Cond Res*. 2009; 23(1): 106-110
19. Nóbrega SR, Barroso R, Ugrinowitsch C, da Costa JLF, Alvarez IF, Barcelos C, et al. Self-selected vs Fixed Repetition Duration Effects on Number of Repetitions and Muscle Activation in Resistance-Trained Men. *J Strength Cond Res*.2018;32(9): 2419-2424.
20. Lenoir C, Salarolli W et al. Comparison of time under tension, repetition maximum and

- electromyographic activity in bench press exercise in different speeds execution - Gazzetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche 2018;177(11):637-44
21. Salvini H, Antunes M, Lima VP, da Silva JB, Santana H, Andrade P. Acute response of the self-myofascial release applied in agonists and antagonists on the performance of maximum repetitions, time under tension and subjective perception of effort on the exhaust chair. RBPFE. 2017;11(69):684-91.
  22. Tufano JJ, Conlon JÁ, Nimphius S et al. Cluster Sets: Permitting Greater Mechanical Stress Without Decreasing Relative Velocity. Int J Sports Physiol Perform 2017;12(4): 463-469
  23. Wilk M, Golas A, Stastny P. Does Tempo of Resistance Exercise Impact Training Volume? Journal of human kinetics. 2018; 62:241-250
  24. Wilk M, Stastny P, Golas A, Nawrocka M, Jelen K, Zajac A, et al. Physiological responses to different neuromuscular movement task during eccentric bench press. 2018.39(1):26–32
  25. Critical Appraisal Skills Programme. CASP Cohort Study Checklist. 2018. <http://www.casp-uk.net/casp-tools-checklists>. Acessado 28 Jun 2020.
  26. Smith T, Davies L, Medici A, Hakim A, Haddad F, Macgregor A. Prevalence and profile of musculoskeletal injuries in ballet dancers: A systematic review and meta-analysis. Physical Therapy in Sport. 2016.

§Autor correspondente: Yuri Rolim Lopes Silva– email: vicentelimabiodesa@gmail.com

## Original

### Nível de estresse percebido em *personal trainers* durante a quarentena

Andressa Oliveira Barros dos Santos<sup>1,2</sup>; Nathália de Almeida de Lima<sup>4</sup>; João Gabriel Miranda de Oliveir<sup>2,3</sup>; Dirceu Ribeiro Nogueira Gama<sup>2,3</sup>; Rodrigo Gomes de Souza Vale<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Laboratório do Exercício e do Esporte (LABEES); <sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte (PPGCEE), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ); <sup>3</sup>Laboratório de Temas Filosóficos em conhecimento aplicado a Educação Física e Desportos (LAFIL); <sup>4</sup>Curso de Especialização em Gestão de Negócios em Educação Física, Universidade Federal São Carlos (UFSCar).

**Resumo:** Objetivo: Verificar o nível de estresse percebido durante o período de quarentena na pandemia do COVID-19, dos *personal trainers*. Métodos: 32 *personal trainers*, das regiões Barra da Tijuca, Recreio dos Bandeirantes, Vargem Grande e Vargem Pequena foram incluídos no estudo. O estresse percebido foi analisado através da aplicação do questionário escala de estresse percebido.

Resultados: 77,45% das respostas representam ter algum nível de estresse, sendo que 48,21% na condição frequente. O teste de Friedman obteve valor de  $p=0,00$ , determinando que os resultados possuem diferença significativa. Conclusão: *Personal trainers* durante o período de quarentena na pandemia do COVID-19 apresentaram ter algum nível de exposição ao estresse, durante a quarentena. **Introdução:** No início do ano de 2020 a Organização Mundial da Saúde, declarou uma pandemia, criada pelo coronavírus (SARS-CoV-2), detectado na China, no fim do ano de 2019<sup>1</sup>. Esse novo coronavírus produz a doença Covid-19, que é propagada entre humanos, através do contato de gotículas respiratórias de pessoas contaminadas ou por superfícies que essas gotículas se assentam, levando a um contágio tanto direto quanto indireto<sup>2</sup>. Até o momento, comunidades médicas estão relacionando a COVID-19a complicações, principalmente no trato respiratório, variando entre formas mais brandas, até formas mais graves, levando o indivíduo a internação hospitalar. Com a gravidade da expansão rápida da doença, tais comunidades indicam que o melhor meio para conter a disseminação da doença seria o isolamento social<sup>3</sup>. No Brasil, vários estados aderiram a quarentena logo após o primeiro caso confirmado no país, levando ao fechamento de vários estabelecimentos comerciais, dentre eles as academias, e outros serviços considerados não essenciais<sup>4</sup>. Mesmo após o decreto presidencial, assinado em maio de 2020, colocando as academias no rol de serviços essenciais, muito se discute ainda sobre a eficácia do setor para manter mais brasileiros fora da inatividade, visto que antes da pandemia, o Brasil possuía apenas 4,5% de sua população consumindo serviços de espaços fitness<sup>5</sup>. Com esse panorama, os profissionais de educação física que atuam com o treinamento personalizado, sofreram com a queda de clientes na modalidade presencial, tanto com o fechamento de espaços públicos e privados de atividade física quanto ao isolamento social imposto pelas secretarias estaduais e municipais de saúde<sup>6</sup>. Conforme as recomendações de isolamento se mantem, é necessário adotar o modelo de teletrabalho para a manutenção da carteira de clientes<sup>7</sup>. A redução de custos seria um dos benefícios para essa modalidade, porém, a falta de contato com os clientes é considerada um malefício nessa forma de atuação laboral<sup>8</sup>. Com a redução do deslocamento entre um cliente e outro, e a integração do espaço laboral e familiar, há a possibilidade de aumento da produtividade, levando o *personal trainer* a ter mais horas de trabalho do que de costume<sup>9</sup>. Diante disso, é necessário averiguar a maneira como tem sido a atuação do *personal trainer* diante deste novo cenário e sua percepção de estresse diante das novas demandas. Em estudo feito com fisioterapeutas em UTIs, as altas cargas horárias praticadas e os frequentes deslocamentos de um local de trabalho a outro, demonstrou uma queda na qualidade de vida, representada principalmente nas queixas de

exaustão, diminuição da vitalidade, no estado geral de saúde e aumento da dor<sup>10</sup>. Como visto o estresse pode gerar consequências negativas na vida do personal trainer, tanto profissional quanto pessoal, trazendo problemas socioeconômicos e reduzindo a sua qualidade de vida. Sendo assim o objetivo do presente estudo foi verificar o nível de estresse percebido nesses profissionais durante o período de quarentena na pandemia do COVID-19.

**Métodos:** Descritivo do tipo Survey<sup>11</sup>. A amostra foi composta por 32 *personal trainers*, das regiões Barra da Tijuca, Recreio dos Bandeirantes, Vargem Grande e Vargem Pequena, do Rio de Janeiro. Foram incluídos aqueles que realizaram treinamento personalizado em academia, praia, condomínio, praça e ou clube. Foram excluídos aqueles que estiveram atuando com o treinamento personalizado a menos de 2 meses. A pesquisa seguiu as normas éticas prevista na resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil, quanto à assinatura dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de todos os participantes. Para caracterização da amostra foram extraídos os dados da idade, sexo, tempo de formação acadêmica, área de atuação como *personal trainer*, ambiente de trabalho, região de atuação, número de cliente antes, durante e pós quarentena e se devolveu aula online durante a quarentena. Posteriormente, foi solicitado a responder o questionário de estresse percebido, sendo aplicado de forma online, pela plataforma Google Forms. O estresse percebido nos profissionais do grupo alvo foram analisados através da aplicação do questionário escala de estresse percebido (EEP) traduzido e validado no Brasil<sup>12</sup>. O questionário consiste em 14 perguntas, onde os itens 4, 5, 6, 7, 9, 10 e 13 possuem sentido positivo como no exemplo: “No mês passado, quantas vezes você lidou com sucesso com os problemas e aborrecimentos do dia a dia?” e as perguntas 1, 2, 3, 8, 11, 12 e 14 possuem itens negativo, como exemplo: “No mês passado, quantas vezes você se sentiu incapaz de controlar as coisas importantes na sua vida?”. As respostas estão organizadas em escala ordinal de cinco pontos, que variam de “nunca” a “muito frequentemente”. Cada item da escala possui opções de resposta que variam de zero a quatro (0= nunca; 1= quase nunca; 2= às vezes; 3= quase sempre; 4= sempre). Os itens com conotação positiva (4, 5, 6, 7, 9, 10 e 13) têm sua pontuação somada invertida, da seguinte maneira: 0= 4; 1= 3; 2= 2; 3= 1 e 4= 0. Os demais itens possuem conotação negativa e devem ser somadas diretamente. O total da escala é a soma das pontuações destes 14 itens e os escores podem variar de zero a 56, valores acima do percentil 75 (42 pontos) devem ser considerados indicativos de alto nível de estresse. Os dados foram apresentados pelos valores de média, desvio padrão frequência e valores percentuais. Foi aplicado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, que determinou que os dois não são paramétricos, tendo sido aplicado a rotina de O teste de Friedman das respostas, adotando o nível de significância de

$p < 0,05$ . O programa usado para tratamento dos dados estatísticos foi o SPSS 23.

**Resultados:** Os resultados obtidos com as respostas do questionário obtiveram mediana de 33,5 em 56 pontos máximos possíveis, com valor mínimo da soma das respostas 26 e máxima 42. Os resultados apresentados na classificação do Estresse percebido indicam que 77,45% das respostas representam ter algum nível de estresse, sendo 48,21% na condição frequente. O teste de Friedman obteve valor de  $p=0,00$ , determinando que os resultados possuem diferença significativa.

**Discussão:** Discuta sobre os resultados apresentados. Os contatos constantes com fatores laborais complexos levam profissionais de diversas áreas a desenvolverem esgotamento emocional ou algum tipo de distúrbio motivado pelo estresse, como foi observado por Teixeira<sup>13</sup>. Bratland, et al<sup>14</sup> em um estudo realizado na Noruega, verificou que *personal trainers* relataram vitalidade reduzida durante o Lockdown a que foram expostos, sendo as mulheres mais afetadas em relação aos homens. Outro fator vivenciado pelos *personal trainers* durante a quarentena foi a mudança brusca nas atividades do dia a dia e a incerteza de quando irá retornar a “vida normal” como foi visto nos achados de Schimidt B, et.al<sup>3</sup>. As restrições e diretrizes oficiais difíceis de interpretar também podem ser um dos fatores estressores para *personal trainers* no período de quarentena. Corroborando com o estudo anterior, foi verificado que uma das grandes aliadas do processo de estabilização emocional, num período de isolamento definido por órgãos reguladores da saúde, é a confiança estabelecida em protocolos e orientações das autoridades sanitárias à população em geral e aos trabalhadores da linha de frente. De acordo com a amostra, houve modificações nas carteiras de clientes durante e após o período da quarentena em relação ao número de clientes antes da pandemia. Miguel, et al<sup>6</sup> observou que devido ao impacto do distanciamento social, foi verificado uma significativa evasão de clientes, principalmente nas modalidades presenciais, impactando financeiramente a vidas dos *personal trainers*, corroborando com os resultados supracitados. Outro ponto de destaque, é que o grupo laboral estudado foi amplamente afetado negativamente, devido às restrições de espaços coletivos em áreas abertas como praias e parques, em academias de condomínios, centros de atividades físicas e clubes; impossibilitando o personal a exercer suas atividades. Para manter o atendimento de clientes, muitos relataram o uso de recursos digitais como WhatsApp e a plataforma online Zoom. Apesar de haver um aumento pela busca de aulas *online*, como foi visto na pesquisa feita por Oliveira, et al<sup>15</sup>, estudos demonstram que os profissionais de Educação Física salientam os pontos prós e contras dessa intervenção, demonstrando que há a necessidade de atenção em componentes específicos durante o atendimento remoto, principalmente às variáveis de prescrição de treinamento, monitoramento do

indivíduo, basear o programa de exercícios nas recomendações já existentes e não deixar de lado os aspectos comportamentais, como foi visto por Guimarães, et al<sup>16</sup>. Outro comportamento aparente na amostra foi em relação se há o desejo em continuar com os atendimentos online. Cerca de 60% das respostas obtidas demonstram que os *personal trainers* têm interesse de manter o ambiente online como ferramenta para seus atendimentos. De acordo com as tendências do fitness para 2021 descritas pela ASCM, o atendimento online estará em primeiro lugar, enquanto o atendimento personalizado ocupa a décima posição, evidenciando que os *personal trainers* devem estar atentos as necessidades de seus clientes e potenciais clientes (ASCM, 2020). A presente pesquisa possui algumas limitações, como desenho do estudo ser de descritivo do tipo Survey, em que as relações causais não podem ser estabelecidas. Também são consideradas limitações o tamanho da amostra relativamente pequeno, sem a utilização de uma amostra probabilística. Dessa forma os resultados encontrados devem ser analisados com cautela.

**Conclusão:** *Personal trainers* durante o período de quarentena na pandemia do COVID-19 apresentaram ter algum nível de exposição ao estresse, durante a quarentena. A baixa na sua carteira de clientes durante a quarentena e dificuldade no retorno dos clientes antigos, impactou de forma negativa nos aspectos financeiros e sociais. A inovação como saída para continuar seus atendimentos particulares através de plataformas *online* foi uma ferramenta essencial mesmo após a reabertura dos estabelecimentos fitness. Novas investigações são necessárias a fim de destrinchar de forma específica os motivos causadores do estresse, além de atingir outras classes sociais de trabalhadores.

**Palavras-chave:** estresse; *personal trainer*; isolamento social; quarentena; Covid-19.

#### Referências:

- 1- Schuchman AZ, et al. Isolamento social vertical X Isolamento social horizontal: os dilemas sanitários e sociais no enfrentamento da pandemia de COVID-19. Braz. J. Health Ver. 2020. 3(2):3556-3576.
- 2- World Health Organization [homepage na internet]. Modos de transmissão do vírus que causa COVID-19: implicações para as recomendações de precaução do IPC. [acesso em 3 ago 2020]. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/modes-of-transmission-of-virus-causing-covid-19-implications-for-ipc-precaution-recommendations>.
- 3- Schimidt B, et.al. A quarentena na COVID-19: orientações e estratégias de cuidado. Ministério da Saúde, FIOCRUZ, 2020.
- 4- Pitanga FJG, Beck CC, Pitanga CPS. Atividade Física e Redução do Comportamento Sedentário durante a Pandemia do Coronavírus. Arq. Bras. Cardiol. 2020. 114(6):1058-1060.
- 5- Carvalho FFB, Silva RG, Oliveira RB. A essencialidade das academias de ginástica para a saúde diante da pandemia da COVID-19 no Brasil. Rev. Bras. Ativ. Fís. Saúde. 2020. 25:1-5.
- 6- Miguel H, Lima LEDM, Campos MVDA, Dos Santos D. Impactos da Covid-19 sobre o Personal Trainer. Inter Am J Med Health. 2020. 3:1-4.
- 7- Zerbini G, Ebigo A, Reicherts P, Kunz M, Messman H. Psychosocial burden of healthcare professionals in times of COVID-19 - a survey conducted at the University Hospital Augsburg. Ger Med Sci. 2020. 18:1-9.
- 8- Barros AM, Silva JRG. Percepções dos indivíduos sobre as consequências do teletrabalho na configuração home-office: estudo de caso na Shell Brasil. Cadernos EBAPE.BR. 2010. 8(1): 71-91.
- 9- Tietze S. Discourse as strategic coping resource: managing the interface between "home" and "work". J ORGAN CHANGE MANAG. 2005. 18(1): 48-62.
- 10- Dantas MA, Lima YA. Nível de estresse e qualidade de vida em fisioterapeutas que trabalham em unidades de terapia intensiva. Sergipe. Monografia [Curso de Fisioterapia] Universidade Federal de Sergipe, Lagarto; 2019.
- 11- Thomas JR, Nelson JK, Silverman SJ. Métodos de pesquisa em atividades física; tradução: Ricardo Demétrio de Souza Peterson. 6º. Ed. Porto Alegre: Artmed. 2012.
- 12- Dias JCR, Silva WR, Maroco J, Campos JADB. Escala de estresse percebido aplicada a estudantes universitárias: Estudo de validação. PHC. 2015. 1:1-13.
- 13- Teixeira NLF. Organizações autênticas e a exaustão emocional dos trabalhadores. Minas Gerais. Monografia [Curso de Ciências Administrativas] Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana; 2018.
- 14- Bratland-Sanda S, Mathisen TF, Sundgot-Borgen C, Sundgot-Borgen J, Tangen JO. The Impact of Covid-19 Pandemic Lockdown During Spring 2020 on *Personal trainers'* Working and Living Conditions. Front Sports Act Living. 2020. 2:589702.
- 15- Oliveira NT, Elsagendy HM, Tavares VDO, Teixeira CVS, Behm DG, Silva GMR. #Traininginhome - Home-based training during COVID-19 (SARS-COV2) pandemic: physical exercise and behavior-based approach. Rev Bras Fisiol Exerc. 2020. 19(2):9-19.
- 16- Guimarães JAC, Guerra PH, Ueno DT, Christofolletti AEM, Nakamura PM. Estudo transversal sobre uso de ferramentas virtuais para orientar a atividade física durante a COVID-19. Rev Bras Ativ Fís Saúde. 2020. 25:1-8.

## 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?articulo=05100440200730> . O número de registro deverá constar ao final do Resumo / Abstract.

- Revisões sistemáticas e meta-análises: diretrizes e orientações: PRISMA.

- Estudos observacionais em epidemiologia: *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE).

- Qualidade de pesquisas via Web: *Improving the Quality of Web Surveys: The Checklist for Reporting Results of Internet E-Surveys* (CHERRIES).

## Ilustração de capa

Solicita-se aos autores que enviem uma ilustração de capa (colorida) que reflita a pesquisa científica em tela para compor a versão eletrônica do artigo e possivelmente a capa do volume em que for publicado. Não é item obrigatório e é sem custo adicional, assim, os autores são encorajados enviar esta imagem representativa de seu trabalho. Esta imagem deverá ter uma resolução de 1200 dpi.

## Modelos

Recomenda-se fortemente a utilização do Modelo (*template*) formatado. Formate seu artigo inserindo-o no respectivo documento modelo de seu tipo de estudo.

### Lista de checagem pré-submissão

A fim de reduzir a possibilidade de o seu manuscrito vir a ser devolvido, confira:

#### *Informações sobre o(s) autor(es):*

- Você forneceu detalhes de todos os seus coautores?
- As informações inseridas no Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (SEER) são as mesmas constantes na Página título manuscrito?

#### *Manuscrito comprimento e formatação:*

- Você verificou se o seu manuscrito não excede as quantidades limite para a contagem de palavras, número de tabelas e / ou figuras, e número de referências?
- Conferiu se o seu resumo está no formato correto?
- Todas as seções estão em espaço duplo?
- Você inseriu os números de linha contínuos na margem esquerda?
- Você inseriu números de página no rodapé à direita?
- A página título foi devidamente elaborada e anexada separadamente em Documentos Suplementares?

#### *Tabelas:*

- Você já incorporou todas as tabelas no texto principal?
- Todas as tabelas foram citadas no texto?
- Você forneceu títulos e legendas adequados?
- Tabelas longas foram enviadas como apêndices?

#### *Figuras:*

- As figuras foram preparadas (preferencialmente em cores) e com a resolução apropriada?
- Foram fornecidas em formato aceitável e são de qualidade suficiente?
- Você inseriu todas as figuras no texto (em locais apropriados)?
- Todas as figuras foram citadas no texto?
- Você forneceu legendas apropriadas para as figuras?

#### *Referências:*

- Todas as referências foram citadas no texto?
- Citações e referências foram inseridas de seguindo o estilo *Vancouver of Imperial College of London*?

#### *Documentos Suplementares e apêndices:*

- Os documentos suplementares foram fornecidos em formato aceitável?
- Foram citados no texto principal?

#### *Declarações:*

- Você incluiu as declarações necessárias em matéria de contribuição, interesses, compartilhamento de dados e aprovação ética?

Listas de checagem para a descrição de pesquisa científica:

- Você seguiu as diretrizes apropriadas para o relato de seu tipo de estudo?
- Você forneceu os três Pontos-Chave em destaque de seu trabalho (na Página Título)?

#### *Permissões:*

- Você já obteve do detentor dos direitos de voltar a usar qualquer material publicado anteriormente?
- A fonte foi devidamente citada?

#### *Revisores:*

- Você forneceu os nomes dos colaboradores preferenciais e não preferenciais?

#### *Manuscritos revisados:*

- Você já forneceu tanto uma cópia marcada quanto uma cópia limpa do seu manuscrito?
- Você forneceu uma carta ao Editor respondendo ponto por ponto as questões e comentários do revisor e do editor? (Baixe no site o *Formulário de Avaliação* utilizado pelos revisores).

#### *Itens obrigatórios na submissão:*

##### **1. Página de título**

Deverá conter:

- Título completo com, no máximo, 150 caracteres com espaços
- Título resumido com, no máximo, 75 caracteres com espaços
- Contagem de palavras do Resumo
- Contagem de palavras do Corpo do texto
- Citar 3 (três) pontos de destaque referentes aos resultados do estudo em contribuição ao conhecimento
- Nomes completos, titulação, e-mails dos autores e afiliações dos autores
- Palavras-chave (até cinco) para fins de indexação
- Indicação do autor correspondente
- Contatos: endereço postal, números de telefone do autor correspondente
- Financiamento e instituições patrocinadoras (se for o caso)
- Declaração de Conflito de Interesses

Por favor, note que o endereço de e-mail do autor correspondente será normalmente exibido no artigo impresso (PDF) e no artigo

online. Baixe o Modelo (*template*) da *Página Título*.

**Para preservar o anonimato durante o processo de revisão por pares, a *Página Título* deverá ser submetida em Documentos Suplementares.**

### **A importância do título do trabalho**

O título e resumo que você fornece são muito importantes para os mecanismos de busca na internet; diversos dos quais indexam apenas estas duas partes do seu artigo. Seu título do artigo deve ser conciso, preciso e informativo. Leia mais em Otimizando a visibilidade do seu artigo na internet.

#### **2. Resumo**

Para todos os tipos de artigo, o resumo não deve exceder 250 palavras e deve sintetizar o trabalho, dando uma clara indicação das conclusões nele contidas. Deve ser estruturado, com as seções: Introdução, Métodos, Resultados e Conclusão. Artigos de Revisão apresentarão as seções: Introdução, Discussão e Conclusão. Os Modelos devem ser utilizados.

Artigos em língua portuguesa obrigatoriamente deverão apresentar o Resumo em ambas as línguas: português (Resumo) e inglês (Abstract). Em nenhum caso ultrapassando a contagem de palavras limite.

#### **3. Palavras-chave**

O manuscrito deve ter de 3 a 5 palavras-chave. É de fundamental importância que os autores, revisores e editores empreguem todos os esforços para garantir que os artigos sejam encontrados online, com rapidez e precisão e, de preferência, dentro das três principais palavras-chave indicadas. Nesse contexto, a utilização adequada das palavras-chave é de fundamental importância. Por favor, para escolha suas palavras-chave consultando os Descritores em Ciências da Saúde da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e/ou o *Mesh Terms*. Deve-se ter todo o cuidado para escolher as palavras-chave porque o uso de palavras-chave adequadas ajuda a aumentar as possibilidades do artigo vir a ser localizado e, por conseguinte, citado; há forte correlação entre resultados exibidos online e subsequente citações em artigos de periódicos (leia mais sobre isso em Otimizando a visibilidade do seu artigo na internet). Os mecanismos de busca na Internet são os principais pontos de partida. Os alunos estão

cada vez mais propensos a iniciar sua pesquisa usando Google Acadêmico™, em vez começar por pontos de partida tradicionais como bibliotecas físicas e/ou periódicos impressos. Os termos das palavras-chave podem ser diferentes do texto real usado no título e no resumo, mas devem refletir com precisão do que se trata o artigo.

#### **4. Corpo do texto**

Os textos deverão ser produzidos em formato Word 2003 ou mais recente, utilizando fonte tipo Times New Roman, tamanho 12 pontos, com margem de 3 cm do lado esquerdo, em espaço duplo. O texto poderá conter títulos e subtítulos, margeados à esquerda. Os títulos deverão ser em negrito e apenas com a primeira letra maiúscula. Subtítulos deverão ser destacados apenas em itálico. Se necessário, o segundo nível de subtítulo, deverá ser apenas sublinhado. Devem ser evitados níveis excedentes a estes. Por favor, baixe o Modelo (*template*) referente ao seu tipo de artigo, e insira seu trabalho no formato específico.

As seções que estruturam obrigatoriamente os diferentes tipos de artigos devem ser consultadas na seção Tipos de Artigos.

Todos os demais detalhes devem ser consultados na seção Estilo e formatação.

#### **5. Agradecimentos**

Agradecimentos especiais. Os homenageados devem consentir em ser mencionados.

#### **6. Declaração de conflito de interesses**

Seção obrigatória no artigo. Declarar se existe algum tipo de conflito de interesses entre autores e/ou instituições quanto à publicação do artigo. Seção obrigatória a figurar após o corpo do texto (utilize os Modelos).

#### **7. Declaração de financiamentos**

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

#### **8. Referências**

Mantenha suas referências atualizadas verificando estudos mais recentes no tema e, também, faça uma busca em nossos arquivos, se faça a citação. Os autores são responsáveis pela exatidão das referências citadas e devem ser conferidas antes de se submeter o manuscrito. O número máximo de citações é

de 40 referências; excetuando-se artigos de revisão. Os autores deverão respeitar este limite. A *Revista de Educação Física / Journal of Physical Education* utiliza o estilo de referências bibliográficas *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 abaixo), se disponível, deve ser incluído.

### Citações no texto

Ao fazer uma citação no texto, caso haja mais de um autor, use a expressão "et al." após o nome do primeiro autor. As referências devem ser numeradas sequencialmente conforme forem surgindo ao longo do texto. As referências citadas em figuras ou tabelas (ou em suas legendas e suas notas de rodapé) devem ser numeradas entre parênteses, de acordo com o local no texto onde essa tabela ou figura, na primeira vez em que for citada. Os números de referência no texto devem ser inseridos imediatamente após a palavra (sem espaçamento entre as palavras) antes da pontuação, por exemplo: "(...) outro(6)", e não "(...) outro (6)". Onde houver mais de uma citação, estas devem ser separadas por vírgula, por exemplo: (1,4,39). Para as sequências de números consecutivos, dar o primeiro e o último número da sequência separadas por um hífen, por exemplo, (22-25). Caso se trate de um livro, as páginas deverão ser referidas.

### A lista de referências

As referências devem ser numeradas consecutivamente na ordem em que são mencionadas no texto. Somente os trabalhos publicados ou no prelo devem ser incluídos na lista de referências. Comunicações pessoais ou dados não publicados devem ser citados entre parênteses no texto com o nome(s) da(s) fonte(s) e o ano.

Na lista de referências, caso uma citação refira-se a mais de 3 autores, listar os 6 primeiros e adicionar "et al.". Utilize um espaço apenas entre palavras até ao ano e, em seguida, sem espaços. O título da revista deve estar em itálico e abreviado de acordo com o estilo do Medline. Se o jornal não está listado

no Medline, então ele deve ser escrito por extenso.

Por favor, note que, se as referências não estiverem de acordo com as normas, o manuscrito pode ser devolvido para as devidas correções, antes de ser remetido ao editor para entrar no processo de revisão.

Exemplos de citação na lista:

#### Artigos de periódicos

1. Dunn M. Understanding athlete wellbeing: The views of national sporting and player associations. *Journal of Science and Medicine in Sport*. [Online] 2014;18: e132–e133. Available from: doi:10.1016/j.jsams.2014.11.118

2. Bize R, Johnson JA, Plotnikoff RC. Physical activity level and health-related quality of life in the general adult population: a systematic review. *Preventive Medicine*. [Online] 2007;45(6): 401–415. Available from: doi:10.1016/j.ypmed.2007.07.017.

#### Livros

1. Åstrand P-O. *Textbook of work physiology*. 4th ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2003.

2. Kenney WL, Wilmore J, Costill D. *Physiology of Sport and Exercise*. 5th ed. Champaign, IL - USA: Human Kinetics; 2012. 642 p.

#### Citações eletrônicas

Websites são referenciados por URL e data de acesso. Esta última, muito importante, pois os sites podem ser atualizados e as URLs podem mudar. A data de "acessado em" pode ser posterior à data de aceitação do artigo.

#### Artigos de periódicos eletrônicos

1. Bentley DJ, Cox GR, Green D, Laursen PB. Maximising performance in triathlon: applied physiological and nutritional aspects of elite and non-elite competitions. *Journal of Science and Medicine in Sport / Sports Medicine Australia*. [Online] 2008;11(4): 407–416. Available from: doi:10.1016/j.jsams.2007.07.010

#### Digital Object Identifier (DOI)

A DOI é uma rede que foi criada para identificar uma propriedade intelectual em ambiente on-line. É particularmente útil para os artigos que são publicados on-line antes de aparecer na mídia impressa e que, portanto, ainda não tenham recebido os números tradicionais volume, número e páginas referências. Assim, o DOI é um identificador permanente de todas as versões de um

manuscrito, seja ela crua ou prova editada, online 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 Compendio de Atividades Físicas de Ainsworth et al. (2). Os mais utilizados são o Questionário de Baecke (3) e o International Physical Activity Questionnaire – IPAQ (4).

Referências:

1. Department of Health and Human Services D. Physical activity guidelines for Americans. *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 revisado e tiver usado o controle de alterações, por favor, certifique-se de que todos os comentários são anônimos, a fim de garantir o seu anonimato. No decorrer do processo de avaliação, por favor, destaque suas alterações de texto utilizando a cor de fonte vermelha.

Durante a submissão, os autores são obrigados a indicar três possíveis revisores experientes para seu trabalho, os quais poderão ou não ser requisitados; não devem ter sido informados de que foram nomeados nem podem ser membros de instituições dos autores. A nomeação do revisor fica a critério do Editor de Seção e, pelo menos um dos árbitros envolvidos na revisão do artigo, será independente das indicações.

Os manuscritos podem ser apresentados em formato .doc ou .docx. Todas as versões do trabalho serão guardadas durante o processo de avaliação.

Em caso de submissão inadequada, ou seja, que não atenda as normas de publicação da Revista, os autores terão 30 dias para

reeditar sua submissão, após o que, o manuscrito será sumariamente arquivado.

### Declaração de cessão de direitos autorais

Para garantir a integridade, difusão e proteção contra violação de direitos autorais dos artigos publicados, durante o processo de submissão do artigo, você será solicitado a atribuir-nos, através de um acordo de publicação, o direito autoral em seu artigo. Assim, todo material publicado torna-se propriedade da **Revista de Educação Física / Journal of Physical Education** que passa a reservar os direitos autorais. Desta forma, nenhum material publicado por esta revista poderá ser reproduzido sem a permissão desta por escrito.

Todas as declarações publicadas nos artigos são de inteira responsabilidade dos autores, o autor correspondente (responsável pela submissão do artigo) ao marcar o aceite da cessão dos direitos autorais, responsabiliza-se pelos demais autores.

### Decisões editoriais

**Aceito:** Esta decisão implica que o artigo 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 **Revista de Educação Física / Journal of Physical Education** não cobra taxas para submissão nem para publicação de artigos, sendo que a política de acesso da Revista é livre e os textos podem ser utilizados em citações, desde que devidamente referenciados, de acordo com a licença *Creative Commons*.

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

## Indexações

- **LATINDEX – *Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal***
- **Portal LivRe!**
- **Portal Periódicos CAPES**
- **Sumários.org**
- **DIADORIM – Diretório de Políticas Editoriais das Revistas Científicas Brasileiras**
- **IRESIE**
- **CiteFactor**
- **DOAJ**



**SBB**  
BRAZILIAN SOCIETY  
OF BIOMECHANICS



**CiteFactor**  
Academic Scientific Journals

**DOAJ**

♡ SUPPORT ▾

SEARCH ▾

DOCUMENTATION ▾

ABOUT ▾

## **Revista de Educação Física** Journal of Physical Education

☎ 0102-8464 (PRINT) / 2447-8946 (ONLINE)

**Apoio:**



# EXÉRCITO BRASILEIRO

*Braço Forte – Mão Amiga*



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



**2015**

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