

revista | journal ISSN 1646-107X eISSN 2182-2972

motricidade

Volume 14 | Número S1 | <http://dx.doi.org/10.6063/motricidade.14610>

<http://revistas.rcaap.pt/motricidade>

Escopo

A revista Motricidade (ISSN 1646-107X, eISSN 2182-2972) é uma publicação científica trimestral, propriedade das Edições Desafio Singular. A política editorial da revista visa contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento científico de caráter teórico e empírico nas áreas científicas do desporto, psicologia e desenvolvimento humano, e saúde, adotando sempre que possível uma natureza interdisciplinar.

Direitos de autor

Os direitos de autor dos textos publicados são propriedade da revista **motricidade**. A sua reprodução só é permitida mediante a autorização por escrito do diretor.

Ficha Técnica

ISSN (print): 1646-107X
ISSN (online): 2182-2972
Depósito legal: 222069/05
ICS: 124607
Periodicidade: Trimestral (Março, Junho, Setembro e Dezembro)
Propriedade/Editora: Desafio Singular

Correspondência/Edição

Revista Motricidade
(A/C Prof. Dr. Nuno Domingos Garrido)

director@revistamotricidade.com
revistamotricidade@revistamotricidade.com

Propriedade

Desafio Singular LDA
Ruas Camilo Castelo Branco, 18
4870-157, Ribeira de Pena
PORTUGAL
desafiosingular@desafiosingular.com

Indexação

ISI Web of Knowledge/Scielo Citation Index (Clarivate analytics), Elsevier (SCOPUS, EMCare), SCImago (SJR: Medicine, Health Professions), PsycINFO, IndexCopernicus, Scielo, CABI, Qualis, SPORTDiscus, EBSCO, CINAHL, Proquest, DOAJ, Redalyc, Latindex, Gale/Cengage Learning, SIIC Databases, BVS ePORTUGUESe, SHERPA/RoMEO, OCLC, Hinari/WHO, Swets Information Services

Scope

Journal Motricidade is a scientific electronic journal, publishing quarterly and property of Desafio Singular Editions. Its editorial politics aim is contributing to the development and dissemination of scientific knowledge of theoretical and empirical character in the context of sports, psychology and human development, and health assuming whenever is possible an interdisciplinary commitment.

Copyright

The journal **motricidade** holds the copyright of all published articles. No material published in this journal may be reproduced without first obtaining written permission from the director.

Technical Information

ISSN (print): 1646-107X
ISSN (online): 2182-2972
Legal Deposit: 222069/05
ICS: 124607
Frequency: Quarterly (March, June, September and December)
Property/Edition: Desafio Singular

Correspondence/Edition

Journal Motricidade
(A/C Prof. Dr. Nuno Domingos Garrido)

director@revistamotricidade.com
revistamotricidade@revistamotricidade.com

Property

Desafio Singular LDA
Ruas Camilo Castelo Branco, 18
4870-157, Ribeira de Pena
PORTUGAL
desafiosingular@desafiosingular.com

Index Coverage

EQUIPA EDITORIAL

Diretor

Director

Nuno Domingos Garrido

Editor-Chefe

Editor-In-Chief

Tiago Manuel Cabral dos Santos Barbosa — *National Institute of Education (Singapura)*

Editores Associados

Associate Editors

Carolina Vila-Chã, Instituto Politécnico da Guarda, Portugal
Maria Teresa Anguera, Universidad de Barcelona, Espanha
Eduardo Borba Neves, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil
Mário Cardoso Marques, Universidade da Beira Interior, Portugal
Jorge Morais Estrela, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
Raphael Mendes Ritti Dias, Hospital Israelita Albert Einstein, Brasil
Ricardo Jacó Oliveira, Universidade de Brasília, Brasil
Diogo Monteiro, Escola Superior de Desporto de Rio Maior, Rio Maior, Portugal

Conselho Editorial Internacional

International Editorial Board

Aldo Filipe Costa, Portugal
André Luiz Gomes Carneiro, Brasil
António José Silva, Portugal
António Prista, Moçambique
Aurelio Olmedilla, Espanha
Carlo Baldari, Università degli Studi di Roma "Foro Italico" Dipartimento di Scienze Motorie, Umane e della Salute, Itália
Daniel Almeida Marinho, Portugal
Eduardo Borba Neves, Brasil
Eduardo Leite, Portugal
Felipe José Aidar, Brasil
Fernando Navarro Valdivielso, Espanha
Flávio António De Souza Castro, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
Gabriel Rodrigues Neto, Faculdades de Enfermagem e Medicina Nova Esperança (FAMENE / FACENE), Brasil
Gian Pietro Pietro Emerenziani, Università degli Studi di Catanzaro "Magna Græcia", Itália
Guilherme Tucher, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil
Helder Miguel Fernandes, Portugal
Jefferson Silva Novaes, Brasil
João Paulo Vilas-Boas, Portugal
José Pérez Antonio Turpin, University of Alicante, Espanha
José Vilaça-Alves, Portugal
Laura Guidetti, Università degli Studi di Roma "Foro Italico" Dipartimento di Scienze Motorie, Umane e della Salute, Itália
Luis Cid, Escola Superior de Desporto de Rio Maior, Portugal
Manoel Costa, UPE, Brasil
Marc Cloes, Université de Liège, Bélgica
Maria do Socorro Cirilo de Sousa, Brasil
Mário Jorge Costa, Portugal
Martim Bottaro, Brasil
Michael Bembem, Department of Health and Exercise Science, University of Oklahoma, Estados Unidos
Mikel Izquierdo, Espanha
Nelson Sousa, Portugal
Pedro Guedes de Carvalho
Per-Ludvik Kjendlie, Noruega
Ricardo J. Fernandes, Portugal
Roberto Simão, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil
Romeu Mendes, Portugal
Steven Fleck, University of Wisconsin-Parkside, Estados Unidos
Victor Machado Reis, Portugal
Wagner Prado, Brasil



**II Congresso
Internacional Interdisciplinar de Saúde, Desporto e Pedagogia do Movimento
(SINERGIA II)**

18, 19 e 20, de agosto de 2017

A revista Motricidade tem sido um veículo de comunicação científica que permite unir, convergir e disseminar o conhecimento científico por meio do rigor necessário para que a informação seja aproveitada e aplicada em função da sociedade. As publicações advêm, não só da submissão voluntária dos autores, mas também dos eventos científicos que estimulam e permitem especificar e direcionar estas comunicações para as áreas do conhecimento. Um destes acontecimentos foi o Sinergia II, que abordou a temática Saúde, Pedagogia do Movimento e Esporte. A palavra Sinergia apresenta sua definição como sendo ação associada de dois ou mais órgãos, sistemas ou elementos anatômicos ou biológicos, cujo resultado seja a execução de um movimento ou a realização de uma função orgânica, ou ainda, ação ou esforço simultâneos, cooperação, coesão, trabalho ou operação associados. Neste volume é possível destacar essa sinergia pela conexão de produção científica do conhecimento, desenvolvida a partir da iniciativa conjunta Luso Brasileira. Destarte, é possível obter, a partir dos artigos aqui apresentados, possibilidades e viabilidades de fazer pesquisa em áreas afins sob a responsabilidade de pesquisadores envolvidos com o rigor científico. É possível que, ao término da leitura deste volume, a vontade de participar, iniciar, continuar e interceder nas diversas formas de produzir conhecimento, se faça acontecer.

O SINERGIA II aconteceu entre os dias 18, 19 e 20, de agosto de 2017, em João Pessoa, no Centro de Convenções, também com artigos e resumos selecionados para a Revista Motricidade, com apoio PAEP, CAPES. O evento abrangeu 3 áreas: saúde, desporto e pedagogia do movimento e está em sua segunda edição.

Após o sucesso do SINERGIA I, em 2014, a coordenação geral e científica do II Congresso Internacional Interdisciplinar de Saúde, Desporto e Pedagogia do Movimento (SINERGIA II) tem a honra de convidar vossa excelência para consultar artigos selecionados para a presente publicação.

João Pessoa, setembro de 2018.

Maria do Socorro Cirilo-Sousa
Presidente do Comitê Científico

Págs. Original Articles

- 1** **Efeito da prática do Ballet clássico na função cognitiva de atenção seletiva de crianças entre 9 e 11 anos**
Amélia C. Skiba, Maria. S. C. Sousa, Victor B.C. Torres, Ravi C. T. Araújo, Julio C. G. Silva, Francisco J. F. Saveedra
- 8** **Prevalência das lesões e metodologia do treino em corredores recreacionais brasileiros**
Andrigo Zaar, Gilmário R. Batista, Wanessa V. Vasconcelos, Felipe Brandão, Elísio P. Neto, Abel I. Rouboa
- 18** **Fatores neuromusculares e antropométricos associados à performance de salto de atletas escolares de basquetebol**
Antonio do Nascimento Santos Júnior, Hidayane Gonçalves da Silva, Allisson Amâncio Aquino Alves, Rayssa de Souza Nóbrega, Emily Karoline Bezerra Ribeiro, Wanessa Kelly Vieira de Vasconcelos
- 24** **Tempo de tela e aptidão física relacionada à saúde em escolares do ensino médio: um estudo correlacional**
Bruna A. Menezes, Thiago M. C. Daniele, Maria Tatiana L. R. Felix, Danilo B. Moreno, Francisco N. M. Uchoa, Rosane A. Andrade
- 31** **Efeito do nível de desenvolvimento em habilidades motoras fundamentais no desempenho de uma habilidade especializada**
Cicero Luciano A. Costa, Rodolfo N. Benda, Cíntia O. Matos, Paulo Felipe R. Bandeira, Guilherme M. Lage, Herbert Ugrinowitsch
- 40** **Comparação da composição hídrica, massa de gordura, massa muscular e conteúdo mineral ósseo entre idosas praticantes de treinamento de força e ginástica aeróbica**
Emily B. Ribeiro, Lenilson S. Santos, Jessica M. Carvalho, Janyeliton A. Oliveira, Antônio S. Júnior, Ramon C. Montenegro
- 46** **Efeitos da distribuição do conhecimento de resultados (CR) na aquisição de habilidades motoras**
Fabiano S. Fonseca, Lucas S. Figueiredo, Herbert Ugrinowitsch, Rodolfo N. Benda
- 55** **Estudo comparativo da força de preensão manual em atletas de judô e jiu-jitsu**
Vitor F. Silva, Lucas T. Chaves, Waldemberg C. Ferreira, João Vitor A. P. Fialho
- 62** **Comparação do nível de satisfação e percepção da imagem corporal entre mulheres sedentárias e fisicamente ativas**
Giovana A. Almeida, Kalina V. Masset, Rosa S. Mendonça
- 71** **Efeito agudo e crônico do treinamento de força com restrição de fluxo sanguíneo contínua ou intermitente sobre as medidas hemodinâmicas e percepção subjetiva de esforço em homens saudáveis**
Gabriel R. Neto, Hidayane G. Silva, Lucas F. Vieira, Marlon M. Brasiliano, Ravi C. Araújo, Maria S. Cirilo-Sousa
- 83** **Correlação da Força Muscular com Idade e Composição Corporal de Escolares da Paraíba**
Janyeliton A. Oliveira, Ramon C. Montenegro, Pedro Henrique M. Lucena, Emily B. Ribeiro, Geraldo V. Neto, Patrick S. Pfeiffer

- 89** **Efeito do exercício aeróbio intervalado e contínuo com e sem restrição de fluxo sanguíneo sobre a pressão arterial pós-exercício**
Júlio César G. Silva, Elísio P. Neto, Simoni T. Brittar, Jarbas R. Domingos-Gomes, Gabriel R. Neto, Maria S. Cirilo-Sousa
- 97** **Efeito do treinamento de futsal na resistência cardiorrespiratória em crianças**
Leandro S. Oliota-Ribeiro, José Onaldo R. Macêdo, Rômulo M. Macêdo, Alana S. Bezerra, Luis Gonzada H. Neto, Marcos A. Nascimento
- 103** **Variação da Tomada de decisão de árbitros de futebol em função da experiência**
Magna L. Silva, José Francisco H. Oliveira, Antônio Jaime E. Sampaio
- 112** **Relação entre maturação e força explosiva em remadores jovens**
Matheus P. Dantas, Luiz F. Silva, Petrus Gantois, Leandro M. Silva, Renata N. Dantas, Breno T. Cabral
- 121** **Doença Renal Crônica Afeta Negativamente a Composição Corporal, Qualidade de Vida, Perfil Lipídico e a Aptidão Física de Pacientes em Tratamento de Hemodiálise**
Joyce C. Andrade, Silvana M. Araújo, Nailton J. B. Albuquerque Filho, Edson F. Pinto, Roberto M. Fagundes, Thiago R. Felipe
- 134** **Análise dos Gols em Jogos da Liga Futsal: Comparação entre as Épocas 2013, 2014 e 2015**
Nicolau M. Souza, Wilton C. Santana
- 142** **Analysis of Race Performance on Different Floors Using Cushioned Sneakers And Barefoot**
Raphael F. Souza, Paulo E.N. Rezende, Dihogo G. Matos, Aristela F. Zanona, Ricardo A. B. Silva, Paulo A. L. S. Schemly, Ana Camila N.L. Brito, João H. Gomes, Felipe J. Aidar
- 148** **Efeitos crônicos do treinamento resistido na composição corporal e força de idosos**
Renata G. Nunes, Lenilson S. Santos, Zerlânio C. Felix, Asdrúbal N. Montenegro-Neto, Luis Paulo Nogueira Cabral Borges, Ramon C. Montenegro
- 157** **Perfil de usuários de óleos de aplicação local intramuscular praticantes de musculação de João Pessoa - PB**
Urival M. Ferreira, Rachel L. Gouveia, José E. Sena, Rafaella L. Medeiros
- 165** **Desempenho técnico-tático e estados de humor de acordo com o sucesso nos jogos em jovens atletas de voleibol**
Vitor Bruno C. Torres, Leopoldo Síndice Silva, Paloma de Araújo Cruz, Adeilma Lima-dos-Santos, Jarbas Rállison Domingos-Gomes, Gilmário Ricarte Batista
- 174** **Automassagem e alongamento nas regiões anterior e posterior de coxa aumentam de forma aguda a amplitude articular de ombro**
Estevão R. Monteiro, Brent Wakefield, Michelle S. Ribeiro, Aline G. Fiuza, Julio Cesar O. W. Cunha, Giovanni S. Novaes, Patricia S. Panza, Jeferson M. Vianna, Jefferson S. Novaes
- 183** **Jiu-jitsu escolar: motivos para utilização de dinâmicas lúdicas**
Jiddu B. Lemos, Carlos R. Paz, Adenilson T. Araújo Júnior, Ágata C. Aranha
- 192** **Efeito da pré-exaustão do tríceps braquial na atividade eletromiográfica das porções esternal e clavicular do peitoral maior e deltóide anterior durante o supino inclinado**
Yuri A. Campos, Jefferson S. Novaes, Hiago L. Souza, José M. Vilaça-Alves, Leandro R. Santos, Elder D. Sousa, Sandro F. Silva, Jeferson M. Vianna
- 203** **Avaliação do Desempenho Docente em Educação Física**
Rui Ferreira, Ágata Aranha
- 217** **Planificação e operacionalização de um macrociclo de treino de nadadores juvenis**
Freitas Laura, Marques Mariana, Ricardo J. Fernandes
- 225** **Marcadores cognitivos e prática esportiva em diferentes estágios maturacionais**
Thaisys B. Simões, Eduardo E. Santana, Isabelle C. Dantas, Kezianne R. Castro, Renata P. Dantas, João Paulo F. Araújo, Breno A. Cabral

- 234** **Bullying, Violência e Educação Física nas Escolas Municipais do Rio de Janeiro**
Miriam M. Correa, Renato C. Novaes, Monica S. Torres, Maria do Socorro C. Sousa, Roberto F. Santos, Silvio de C. Costa Telles
- 245** **Public spaces features and physical activity among Brazilian adolescents**
Arieli F. Dias, Júlio B. Mello, Paulo Felipe R. Bandeira, Jorge Mota, Antonio García-Hermoso, Anelise R. Gaya, Adroaldo Cezar A. Gaya
- 254** **Esporte Paralímpico e possíveis fatores determinantes do desempenho esportivo: estudo de caso**
Rafaela Bertoldi, Tuany D. Begossi, Beatriz D. Schmitt, Janice Z. Mazo
- 262** **Comparação dos níveis de desempenho físico de lutadores de diferentes artes marciais da cidade de Crato, Ceará, Brasil**
Guilherme T. Fulgêncio, Geysa A. Mendonça, Simonete P. Silva, Naerton X. Isidório, Hudday M. Silva
- 270** **Educação formal e carreira profissional: estórias de ex-jogadores de futebol em Pernambuco**
Edvaldo T. Pedroza Júnior, Marcos N. Costa, Vilde G. Menezes, Henrique G. Kohl
- 279** **Efeito da idade relativa em atletas olímpicos de esportes de combate**
Relative age effect in Olympic combat sports athletes
Thayane S. Campideli, Renato M. Ferreira, Emerson F. Coelho, Eduardo M. Penna, Patrícia S. Panza, Francisco Z. Werneck
- 287** **O estágio curricular orientado (ECO): a prática e a percepção dos coordenadores de cursos de Educação Física em Universidades públicas do Rio de Janeiro**
Monica S. Torres, Marcelo M. Antunes, Maria do Socorro C. Sousa, Silvio de C. C. Telles
- 301** **Effects of different strength training programs in young males' maximal strength and anthropometrics**
Leonardo C. Santos, Eduardo H. Cherem, Fernando P. Azeredo, Eduardo B. Neves³ Diogo R. Oliveira, Giovanni S. Novaes, António J. Silva, Jefferson S. Novaes
- 310** **The Influence of Body Composition on Performance in Functional Physical Fitness of Postmenopausal Women**
Paulo M. N. Barros, Rubens V. Letieri, Guilherme E. Furtado, Mayrhone J. A. Farias, Wellington M. Sousa, Maria Helena R. Moreira

Efeito da prática do *Ballet* clássico na função cognitiva de atenção seletiva de crianças entre 9 e 11 anos

Effect of classic ballet practice on selective attention in children between 9 and 11 years old

Amélia C. Skiba^{1*}, Maria. S. C. Sousa^{2,3}, Victor B.C. Torres³, Ravi C. T. Araújo⁴, Julio C. G. Silva^{2,3}, Francisco J. F. Saveedra^{1*}

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo verificar o efeito da prática do *ballet* clássico na função cognitiva de atenção seletiva de crianças entre 9 e 11 anos. Trata-se de um estudo descritivo, comparativo, transversal, com abordagem quantitativa, com dois grupos: praticantes de *ballet* clássico n= 32, há 2 anos, bailarinas da Escola Maria Olenewa, denominado G1, e outro não praticante com n= 30, denominado G2, crianças da rede Municipal e privada do Rio de Janeiro, total N= 62. Utilizou-se o teste Neuropsicológico: Stroop Color Test para avaliação da atenção, Shapiro-Wilk para normalidade, e teste T independente intergrupos, significância $p < 5\%$. Houve diferença entre os grupos na quantidade de erros G1 $3,6 \pm 2,0$ e G2 $5,7 \pm 4,8$, as bailarinas erraram menos, caracterizando menos distrações. Assim a prática do *ballet* clássico melhora a atenção seletiva.

Palavras-chave: criança, *ballet* clássico, níveis de atenção, stroop.

ABSTRACT

The present study aimed to verify the effect of classic ballet practice on selective attention in children between 9 and 11 years old. This is a descriptive, comparative, cross-sectional study and quantitative approach, between two groups: dancers of classical ballet n= 32, 2 years ago, Maria Olenewa School dancers, called G1, and another non-dancers n= 30, Called G2, children of the Municipal and private school of Rio de Janeiro, total N= 62. It was used The Neuropsychological test: Stroop Color Test for measurement of attention, Shapiro-Wilk for normality, and independent T test intergroups, significance $p < 5\%$. There was a difference between the groups G1 3.6 ± 2.0 and G2 5.7 ± 4.8 ; dancers missed less, characterizing fewer distractions and more attention. Thus the practice of classical ballet improves selective attention.

Keywords: child, classical ballet, attention levels, stroop

INTRODUÇÃO

A falta de atenção de Crianças e adolescentes é uma das queixas mais frequentes observadas pelos professores, principalmente no ambiente escolar. Esta questão parece estar se tornando comum na vida contemporânea, sendo frequentemente motivo de encaminhamento para diversos especialistas, como: fonoaudiólogos, psicoterapeutas, neurologistas e etc. (Nunes, Neves, Teodósio, Floriano, & Lara, 2014). A

atenção é o processo que direciona a vigília quando as informações são captadas pelos sentidos corporais (tato, olfato, paladar, audição, fala e a visão), ela também pode ser vista como um mecanismo que consiste na estimulação da percepção seletiva, dirigida, alternada ou sustentada (Samulski, 2002). Todas essas divisões se intercomunicam por teias de circuitos cerebrais distintamente singulares, cada uma delas sendo uma ferramenta mental essencial

¹ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, UTAD, Vila Real, Portugal

² Programa de pós-graduação em Educação Física, UFPB/UPE

³ Centro de pesquisa em Cineantropometria e Desempenho Humano, LABOCINE, João Pessoa, Brasil

⁴ Centro Universitário UNIFACISA, Campina Grande, Paraíba, Brasil

* Autor correspondente: Rua Arzelindro Périco, 2566 Jardim Marchese, Realeza - PR. CEP: 85770-000. E-mail: amelia_skiba@hotmail.com.

(Goleman, 2014). Petersen e Posner (2012) afirmam através dos seus estudos que existe uma discreta base anatômica do sistema de atenção: divididos em três redes: alerta, orientação e funções executivas, cada uma representando um conjunto diferente dos processos atencionais, assim caracterizando atenção superior e atenção inferior, como Goleman (2014) acrescenta: o cérebro possui dois sistemas mentais semi-independentes, amplamente separados. A expressão cognitiva “De baixo para cima”, ou ascendente, mostra o funcionamento neural da parte inferior do cérebro. Da mesma forma, “de cima para baixo”, ou “descendente”, se refere à atividade mental, principalmente no neocórtex, que pode monitorar e impor seus objetivos ao funcionamento subcortical. É como se houvesse duas mentes trabalhando. Assim, a atenção voluntária, a força de vontade e a escolha intencional envolvem operações mentais de cima para baixo e a atenção reflexiva, o impulso e os hábitos rotineiros envolvem operações mentais de baixo para cima.

O processo de aprendizagem exige um nível de ativação e atenção conectadas por meio da vigilância e seleção das informações, focalizando a capacidade da atividade (Fonseca et al., 2008; Tabaquim, 2010). O processo da atenção seletiva é responsável por determinar o que está sendo seletivamente observado e que permite extrair as informações mais relevantes da ação modelada. Sendo assim, o aprendizado é, ao mesmo tempo, um processo complexo, estruturado a partir de um ato motor, e perceptivo que, ao ser elaborado no córtex cerebral, dá origem à cognição. Crianças que não conseguem prestar atenção, não conseguem aprender (Goleman, 2014), ela é um processo de seleção extrínseco (som, imagem, cheiro, etc.) ou intrínseco (pensamentos), evento que tem de ser mantido a certo nível de consciência que segundo Lent (2013) é o atributo pelo qual o homem toma em relação ou mundo. Não é estável, mas sim uma habilidade flutuante. Não é continuamente sustentado e é, muitas vezes, inconscientemente deixar-se durante uma tarefa, (Fonseca, 2014) estado ideal do cérebro para realizar bem um trabalho, chamado de harmonia neural. Quando o cérebro está nessa zona ideal, se entrega, desempenhando da melhor

maneira possível qualquer que seja o objetivo do indivíduo. A capacidade de atenção determina o nível de competência com que se realiza determinada tarefa. Se ela é ruim, conseqüentemente, será mal executada, entretanto, se é enérgica, é possível sobressair com eficiência (Goleman, 2014).

Nesta perspectiva, estratégias são constantemente estudadas para amenizarem os déficits de atenção. Uma delas é o avanço na compreensão da fisiologia e da farmacologia, como apresentam os autores Petersen e Posner (2012). Fortes evidências em pesquisas realizadas nos últimos 20 anos em seres humanos, macacos e ratos, mostram que o aumento da liberação do neuromodulador norepinefrina (NE) através de medicação controlada, pode melhorar o efeito do sistema de alerta. Outro aliado a melhora das funções cognitivas é o exercício físico. Atividades bem orientadas podem promover diversas alterações, incluindo benefícios cardiorrespiratórios, aumento da densidade mineral óssea e diminuição do risco de doenças crônicas - degenerativas (Cotman & Engesser-Cesar, 2002), bem como a melhoria na função cognitiva. Embora haja grande controvérsia, diversos estudos têm demonstrado que o exercício físico melhora e protege a função cerebral, sugerindo que pessoas fisicamente ativas apresentam menor risco de serem acometidas por distúrbios mentais em relação às sedentárias (Antunes, 2001). Todo o conjunto de operações mentais que organizam e direcionam os diversos domínios cognitivos são chamadas de funções executivas, elas facilitam o funcionamento do cérebro ao coordenarem a execução de um objetivo ou uma tarefa e são ligadas às habilidades de processamento de informações inter-relacionadas: controle inibitório que é a inibição da resposta a quando o indivíduo está empenhado na execução de uma tarefa; memória de trabalho que armazena e atualiza as informações enquanto o desempenho de alguma atividade e a flexibilidade mental que é a capacidade de mudar a postura de atenção e cognição entre dimensões ou aspectos distintos, mas relacionados, de uma determinada tarefa (Lent, 2013).

Em uma visão Piagetiana o desenvolvimento das funções executivas se dá na interação entre

o organismo e o meio (Sampaio, 2011). O desenvolvimento de todos esses sistemas ocorre juntamente com as alterações ocorridas no desenvolvimento motor, portanto, não há como dissociar esses dois aspectos do desenvolvimento, pois, ambos, coexistem no mesmo organismo (Hillman, Castelli, & Buck, 2005; Tomporowski, 2003;). O ballet é uma arte. E cabe aqui citar alguns aspectos relevantes no processo de desenvolvimento de um bailarino: procura-se aperfeiçoar a moldagem corporal e postural, utilizando do maior número de combinações entre as capacidades físicas; agilidade e potência de membros inferiores, equilíbrio (dinâmico, estático e recuperado), força, coordenação, resistência, flexibilidade, bem como ritmo, noção espacial e temporal, precisão, bilateralidade e simetria de movimentos, não existindo recordes a serem quebrados, muito menos arbitros durante as apresentações, podendo haver disputas internas, onde se busca do melhor rendimento, para poderem obter os melhores ou principais papéis (Agostini, 2010).

Assim, a questão problema do estudo é: será que o *ballet* clássico provoca alterações na função cognitiva de atenção na idade escolar? E as hipóteses estatísticas foram enunciadas na forma de partida (H_0) e experimental (H_E), considerando, assim, o nível de $p < 0,05$, como critério de aceitação ou rejeição entre as variáveis. H_0 : A prática do *ballet* clássico interfere na função cognitiva de atenção na idade escolar, e H_E : A prática do *ballet* clássico não interfere na função cognitiva de atenção na idade escolar. Deste modo, a constatação da importância destes fatores emerge a necessidade de avaliar o quanto o *ballet* clássico pode melhorar a capacidade cognitiva com enfoque na atenção de quem o pratica. Nele procura-se referenciar o trabalho do *ballet* clássico e o desenvolvimento da variável atenção para que corroborem da mesma preocupação em perceber a interação destes fatores no desenvolvimento cognitivo presente e futuro dessas crianças que não possuem diagnosticado déficit de atenção. Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi verificar o efeito da prática do *ballet* clássico na função cognitiva de atenção seletiva de crianças entre 9 e 11 anos.

MÉTODO

Participantes

Foram avaliadas 62 crianças, sendo dois grupos de estudo: G1 $n = 32$, bailarinas praticantes de *ballet* clássico há pelo menos dois anos - cinco sessões semanais com duração de sessenta minutos cada aula, média e desvio padrão da idade ($9,8 \pm 0,8$) da Escola Maria Olenewa do Teatro Municipal do Rio de Janeiro, ela foi a primeira escola profissionalizante e ballet no Brasil, fundada em 1927 e foi escolhida porque possui autorização para dar qualificação e entrega de diplomas e certificados aos seus alunos,. Se tornou referência na formação de bailarinos e continua até hoje seguindo à risca seu objetivo de formar profissionais da dança, através de um curso rigorosamente técnico; é referência mundial em ensino de ballet clássico, abrindo portas para seus alunos para carreira no Brasil bem como no exterior, como Marcia Haydeé (foi a grande estrela do Stuttgart Ballet) e Roberta Marquez (primeira-bailarina do Royal Ballet. A amostra foi composta por G2 $n = 30$ crianças não praticantes de *ballet* clássico e de nenhuma outra modalidade de dança. Média e desvio padrão de idade ($9,8 \pm 0,8$), participaram 13 crianças da rede pública de ensino e 17 crianças de um colégio particular da cidade do Rio de Janeiro, RJ. Foram escolhidos uma escola pública e um particular, porque metade das bailarinas estudava em escolas particulares e a outra metade em escola pública. O presente trabalho seguiu o cumprimento das normas para pesquisa em seres humanos, nº 0628/15, CAAE: 51439815.9.0000.5188. Os pais foram submetidos a uma reunião para a explicação da pesquisa, receberam o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e, depois de assinado, as crianças receberam o termo de assentimento. Após a aprovação pelo Comitê, o projeto entrou em fase de execução e, além das aprovações legais, foi mantida a ética durante todo o processo no que se refere ao atendimento e acompanhamento dos sujeitos da amostra, bem como sigilo e confidencialidade dos dados ao longo das coletas e após o tratamento dos dados para publicação. Não houve risco algum aos participantes durante qualquer etapa desta pesquisa.

Instrumentos e Procedimentos

Marcação do tempo para o teste de atenção

O tempo cronometrado para a realização do teste de atenção foi realizado com um cronômetro de marca Vollo Stopwatch VL 1809 digital.

Avaliação da atenção

Foi utilizado o teste de STROOP neuropsicológico. O teste de Stroop foi desenvolvido em 1935 por John Ridley Stroop e baseia-se em evidências de que se leva mais tempo para nomear cores do que para ler nomes de cores (Duncan, 2006). Outra abordagem acerca do “Efeito de Stroop”, feita por Tucci e Andreza (2008), defende que o mesmo é considerado um paradigma clássico nas neurociências comportamentais, tanto em situações clínicas como experimentais, para avaliar a atenção seletiva. Existem várias versões do teste Stroop, nesta pesquisa foi utilizado somente às duas pranchetas de cores, a de leitura e a de nomeação de cores. Como descrevem Trenerry, Crosson, Deboe, e Leber (1995), este teste é composto por duas tarefas, uma de leitura e outra de nomeação de cores. Em ambas, os estímulos são nomes de cores impressos em cor incongruente. A tarefa de leitura de palavras dá uma indicação da fluência de leitura, e serve para estabelecer um ponto de comparação para a eficácia da performance relativamente à tarefa de nomeação de cor. O fato de haver uma incongruência entre o nome da palavra e a cor da tinta, provoca um efeito de interferência na nomeação de cor. Esta interferência é o efeito de Stroop.

Após a elaboração do projeto e aprovação pelo Comitê de Ética, a pesquisa foi iniciada por meio da liberação da diretora da Escola Maria Olenewa do Theatro Municipal do Rio de Janeiro. Tomando conhecimento do planejamento do projeto, assinou a declaração de autorização da pesquisa. Em seguida, a ordem foi procurar as mães de cada bailarina, que sempre acompanham suas filhas para as aulas, e assim fazer o primeiro contato com elas, para que fosse organizado o G1. Feitos os devidos esclarecimentos para as mães e para suas filhas sobre: regras de inclusão, duração, objetivos da pesquisa, horários, testes e todas as atividades a serem desenvolvidas, um

TCLE, destinado aos pais ou responsáveis, foi entregue para ser respondido. Também foi entregue um questionário para as crianças responderem, e outro para os pais sobre: estilo de vida, auto eficácia, caracterização pessoal, hábitos diários, prática de exercícios, possíveis doenças que poderiam interferir na pesquisa, estado socioeconômico e cultural, assim sendo, foram marcados os dias para a realização dos testes.

Após a análise dos dados dos questionários das bailarinas, percebeu-se que metade das crianças estudava em escola pública e metade em escola particular, em diferentes lugares do Rio de Janeiro. A partir disso, foi escolhida uma escola municipal e um colégio particular para selecionar a amostra do G2.

O primeiro contato com as escolas ocorreu pessoalmente, em conversa com as diretoras de cada escola. Assim, tomando conhecimento do planejamento do projeto, as diretoras autorizaram a realização da pesquisa em suas escolas. Uma funcionária da escola acompanhou durante a escolha das crianças. Feitos os esclarecimentos para cada criança e, assim, elas demonstrando interesse em participar, foi enviado um bilhete explicando para os pais, junto com o TCLE e os questionários.

Os testes foram feitos na biblioteca de cada escola, no horário de aula normalmente, cada criança saía da sala, realizava o teste e chamava a próxima colega. Cabe mencionar aqui que só realizaram os testes as crianças que trouxeram o TCLE assinado pelos pais.

Análise estatística

Os dados foram analisados com o programa estatístico SPSS versão 20, para estatística descritiva de média e desvio padrão. Foi realizado o teste de Shapiro-Wilk e Kolmogorov-Smirnov, os dois testes verificaram a normalidade da amostra, não dando muita diferença, ou seja, caracterizando a amostra desta pesquisa como normal, foi escolhido fazer testes paramétricos. Foi aplicado o teste T independente para descobrir diferenças significativas entre grupos, ou seja, para fazer a comparação entre dois grupos (G1 e G2), no que diz respeito a idade e o resultado do teste Stroop.

RESULTADOS

Foi realizado o teste “t” independente com nível de significância $p < 0,05$ e o resultado encontrado, apresentado na tabela 01, foi no teste de nomeação de cores, o grupo G1, praticantes de

ballet clássico, obtiveram um menor número de erros, G1 ($3,6 \pm 2,0$) e G2 ($5,7 \pm 4,8$), caracterizando que a prática do *ballet* clássico traz benefícios para a melhora da capacidade cognitiva, atenção seletiva nas crianças.

Tabela 1
Média e desvio padrão

Variáveis	Praticantes	Não Praticantes	p
Idade	9,8 \pm 0,8	9,8 \pm 0,8	0,960
Teste Leitura de Palavras	87,8 \pm 24,5	86,4 \pm 26,3	0,828
Teste Nomeação de Cores (tempo)	60,8 \pm 18,8	66,1 \pm 18,4	0,266
Nomeação de cores Erros	3,6 \pm 2,0	5,7 \pm 4,8	0,034*
Nomeação de cores Corretas	57,1 \pm 18,0	60,4 \pm 19,2	0,492

* diferença significativa entre grupos

DISCUSSÃO

A frequência das meninas nas aulas de ballet clássico resultou em uma importante e significativa melhoria das funções atencionais. Os resultados obtidos nesta pesquisa, a cima apresentada, vem ao encontro da hipótese nula dessa pesquisa, que a prática do ballet clássico interfere na função cognitiva de atenção na idade escolar. O grupo G1 ($3,6 \pm 2,0$) tiveram menos quantidades de erros que o grupo G2 ($5,7 \pm 4,8$) assim possuindo evidencias a serem mais distraídos que o grupo das G1, como demonstra esta pesquisa realizada por Alfred Binet a níveis de atenção. Ele publicou em 1900 um importante estudo sobre relações entre capacidade de atenção em escolares. Deu-se ao indivíduo uma folha impressa e pede-se a ele que barre certas letras todas às vezes em que as encontre durante a leitura, por exemplo todos os A do texto. Nota-se a rapidez com que o indivíduo executa o trabalho, e os erros que cometem, erros que consistem seja em não barrar a letra que foi designada, seja em barrar uma letra que não fora designada. O resultado do teste identificou que os alunos mais inteligentes tiveram menos erros e realizaram a prova em mais tempo. Segundo Binet os erros cometidos, podem ser considerados um indicio de distração. Concluindo que, a atenção é clara sobretudo na diminuição dos erros cometidos. Essas intrusões se aproximam hoje do termo “distraidores” causando o efeito de interferências nos testes de atenção seletiva (Stroop), efeito que se aproximaria da inibição dos elementos distraidores que vêm distrair a seleção ativa dos elementos pertinentes (Boujon, 2000), o que nos

leva a analisar que o grupo G1 desta pesquisa, realizou a prova em menos tempo ($60,8 \pm 18,8$) que G2 ($66,1 \pm 18,4$) e cometeram menos erros no teste (quantidades de erros) G1 ($3,6 \pm 2,0$), G2 ($5,7 \pm 4,8$). Sabidamente, indivíduos que praticam regularmente exercícios físicos apresentam melhor desempenho cognitivo quando comparados a seus pares sedentários. Diante disso, cresce o interesse clínico e científico na aplicação do treinamento físico em diversas populações. Por exemplo, tem-se demonstrado que escolares fisicamente ativos apresentam uma maior facilidade no processo de aprendizagem, razão pela qual se sugere que treinamento físico possa ser de suma relevância não apenas para o crescimento e desenvolvimento físico, mas também intelectual. Além disso, há evidências de que as práticas corporais habituais estão associadas a uma melhor função executiva em crianças com hiperatividade e déficit de atenção (Merege Filho et al., 2014). A criança nasce e se desenvolve, conhecendo o mundo e vivenciando experiências através do seu próprio corpo. Ele transforma-se em um instrumento do pensamento e da comunicação. É nele e com ele que se reconhece a sua identidade, elabora todas suas experiências vitais e organiza toda a sua personalidade (Fonseca, 2012). Para o entendimento do ballet clássico e posteriormente para dançar, os movimentos e sequencias envolvem uma série de processos: no primeiro momento acontece a observação da sequência, a partir daí, a atenção e a tomada de consciência são extremamente necessárias (Ribeiro, 2009), em seguida se faz a simulação mental dos

movimentos, imita-se a instrutora, processo fundamental para o próximo passo e repete a sequência que é tão necessária na aprendizagem de uma dança coreografada. Rizzolatti e Craighero (2004), assim requer complexas e especializadas “ferramentas” neurais.

Para tornar uma ideia coreográfica visível, o bailarino terá que, inicialmente, realizar um grande esforço cognitivo. Mesmo que o estilo de movimento lhe seja familiar, a sequência motora não o é. A novidade da tarefa produz grande ativação nas regiões corticais pré-frontais. Essas regiões estão fortemente relacionadas às funções executivas. No primeiro estágio de aprendizagem motora na dança, são recrutadas especialmente algumas funções: a atenção seletiva, a memória operacional, a solução de problemas e a tomada de decisões. Além da região pré-frontal, as áreas que estão especificamente relacionadas com a produção motora, como as áreas motora primária, motora suplementar e pré-motora, são fortemente ativadas neste primeiro momento (Ribeiro, 2009). Percebe-se que o nível atencional de uma bailarina está sendo recrutado a todo instante nas aulas e nas apresentações, como afirmam Sacco et al. (2006), enquanto a atenção envolve principalmente as regiões pré-frontais, a atenção treinada (exigida na dança) produz uma maior ativação das áreas frontais motoras e também durante a realização de uma coreografia num corpo de baile, por exemplo, o bailarino terá sua atenção dividida entre os companheiros, o espaço, a música e as reações da plateia.

Há estudos também que indicam que o exercício físico agudo é capaz de elevar a síntese de neurotransmissores sinápticos. Por exemplo, Sharma et al. (1991) demonstraram que o exercício físico prolongado de intensidade moderada atua na ativação das catecolaminas cerebrais. Os níveis de neurotransmissores liberados não foram testados, portanto, não pode-se afirmar que as bailarinas tiveram níveis melhores de atenção em virtude do aumento de neurotransmissores.

Segundo dados recentes do “Centers for Disease Control and Prevention” para problemas com TDAH, apontam que esta patologia atinge cerca de 5,3% das crianças a nível mundial. Esta pesquisa vem contribuir para que o ballet clássico

seja um aliado a escola, sabendo que esse problema afeta de forma significativa o rendimento da criança em vários domínios da sua vida quotidiana. Com um trabalho sério e regular as aulas de ballet podem ajudar a aumentar a qualidade dos níveis atencionais dos escolares, bem como favorecer outros benefícios que a arte da dança pode fornecer.

E assim sendo, a dança é um movimento sinestésico, pode a inteligência ser muito estimulada através desta habilidade, visto que a dança é tátil porque se sente o movimento e os benefícios que produz no corpo, É visual, pois os movimentos vistos são transformados em atos, é auditiva porque se ouve a música e se domina o ritmo. É afetiva porque se domina a emoção e os sentimentos são demonstrados nas coreografias. É cognitiva porque é preciso raciocinar para adequar o ritmo à coordenação. Finalmente, é motor porque estabelece um esquema motor (Mallmann & Barreto, 2010).

CONCLUSÕES

Com base nos resultados apresentados, nas proposições da literatura e os processos que governam os aspectos relacionados, o treino de *ballet* clássico cinco vezes por semana com duração de sessenta minutos por dia, causa efeito predominantemente nos resultados dos níveis de atenção. Assim, caracterizando que, quem pratica *ballet* clássico tem um melhor nível de atenção.

Tendo experiência com crianças e conhecimento das metodologias utilizadas para as aulas de *ballet* clássico, acreditamos que as bailarinas iniciam um treinamento muito cedo e precisam estar muito atentas nas sequências coreográficas da barra, diagonal e centro, sendo estimuladas constantemente para prestar atenção, sendo assim, tendo mais desenvolvida a capacidade de atenção.

Agradecimentos:

Nada a declarar.

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Agostini, B. R. (2010). *Ballet Clássico: preparação física, aspectos cinesiológicos, metodologia e desenvolvimento motor*. Várzea Paulista: Fontoura.
- Antunes, C. (2001). *Como desenvolver conteúdos explorando as inteligências múltiplas*. Rio de Janeiro: Vozes.
- Boujon, C., & Quaireau, C. (2000) *Atenção e aproveitamento escolar*. São Paulo, Brasil: Loyola.
- Cotman, C. W. C., & Engesser-Cesar, C. (2002) *Exercise enhances and protects brain function. Exercise and Sport Science Reviews*, 30(5), 75- 79.
- Duncan, M. T. (2006). Obtenção de dados normativos para desempenho no teste de Stroop num grupo de estudantes do ensino fundamental em Niterói. *Jornal brasileiro psiquiatria*, 55(1), 42- 48. <https://doi.org/10.1590/S0047-20852006000100006>.
- Merege Filho, C. A. A., Alves, C. R. R., Sepúlveda, C. A., Costa, A. dos S., Lancha Junior, A. H., & Gualano, B. (2014). Influência do exercício físico na cognição: uma atualização sobre mecanismos fisiológicos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 20(3), 237-241. <https://doi.org/10.1590/1517-86922014200301930>
- Fonseca, F. S., Siqueira, M. B., Bruzi, A.T., Fialho, J.V., Ugrinowitsch, H., & Benda, R. N. (2008). Demonstração e prática mental na aquisição de habilidades motoras. *Motricidade*, 4(2), 42- 52.
- Fonseca, V. (2014). *Dificuldades de aprendizagem: abordagem neuropsicopedagógica e psicopedagógica ao insucesso escolar (5ªed.)*. Lisboa: Âncora.
- Fonseca, V. (2012). *Manual de observação psicomotora: significação psiconeurológica dos fatores psicomotores (2. ed.)*. Rio de Janeiro: Wak.
- Goleman, D. (2014a). *Foco: a atenção e seu papel fundamental para o sucesso*. Rio de Janeiro: Objetiva.
- Lent, R. (2013). *Neurociência da Mente e do Comportamento*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Hillman, C. H., Castelli, D. M., & Buck, S. M. (2005). Aerobic fitness and neurocognitive function in healthy preadolescent children. *Medicine & Science in Sport & Exercise*; 37(4), 1967- 1974.
- Mallmann, M. L. C., & Barreto, S. J. (2010). *A dança e seus efeitos no desenvolvimento das inteligências múltiplas da criança*. Florianópolis: Instituto Catarinense de Pós-Graduação - ICPG.
- Nunes, L. C., Neves, D., Teodósio, G. F., Floriano, P. M., & Lara, S. (2014). Perfil de estudantes dos anos iniciais com baixo rendimento escolar: importância da educação física na escola. *Revista Brasileira Ciencia e Movimento*, 22(2), 36- 46.
- Petersen, S. E., & Posner, M. I. (2012). The Attention System of the Human Brain: 20 Years After. *Annual Review of Neuroscience*, Vol. 35.
- Petersen, S. E., & Posner, M. I. (2012). The Attention System of the Human Brain: 20 Years After. *Annual Review of Neuroscience*, 35, 73-89. <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-062111-150525>
- Ribeiro, M. M., & Teixeira, A.L. (2009). *Ensaio dentro da mente*. Salvador.
- Rizzolatti, G., & Craighero, L. (2004). The mirror-neuron system. *Annual Review of Neuroscience*, 27, 169-192. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.27.070203.144230>
- Sacco, K., Cauda, F., Cerliani, L., Mate, D., & Duca, S. (2006). Motor imagery of walking following training in locomotor attention. The effect of the tango lesson. *Neuroimage*, v. 32, p.1441-9.
- Sacco, K., Cauda, F., Cerliani, L., Mate, D., Duca, S., & Geminiani, G. C. (2006). Motor imagery of walking following training in locomotor attention. The effect of 'the tango lesson'. *NeuroImage*, 32(3), 1441-1449. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2006.05.018>
- Sampaio, S. (2011). *Dificuldades de Aprendizagem: a psicopedagogia na relação sujeito, família e escola (3. ed.)*. Rio de Janeiro: Wak.
- Samulski, D. A. (2002). *Psicologia do esporte*. São Paulo: Manole.
- Sharma, H. S., Cervós-Navarro, J., & Dey, P. K. (1991). Increased blood-brain barrier permeability following acute short-term swimming exercise in conscious normotensive young rats. *Neuroscience Research*, 10(3), 211-221.
- Tabaquim, M. L. M. (2010) *Aspectos cognitivos e emocionais no transtorno de atenção*. In: S. M. Ciasca., S. D., Rodrigues, & C. A. Salgado (Eds.) *TDAH – Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade* (pp. 77-92). Rio de Janeiro: Revinter.
- Tomprowski, P. (2003). Effects of acute bouts of exercise on cognition. *Acta Psychologica*, 112(3), 297-324. [https://doi.org/10.1016/S0001-6918\(02\)00134-8](https://doi.org/10.1016/S0001-6918(02)00134-8).
- Trenerry, M. R., Crosson, B., Deboe, J., & Leber, W. R. (1995) The Stroop Neuropsychological Screening Test. Psychological Assessment Resources. Lutz.
- Tucci, C. H. C., & Andreza, A. C. (2008). O uso do “Stroop Color Word Test” na esquizofrenia: uma revisão da metodologia. *Revista Psicologia*, 1(02), 101-118



Prevalência das lesões e metodologia do treino em corredores recreacionais brasileiros

Prevalence of injuries and training methodology in Brazilian recreational runners

Andrigo Zaar^{1,2*}, Gilmário R. Batista³, Wanessa V. Vasconcelos^{2,4}, Felipe Brandão¹, Elísio P. Neto^{2,4}, Abel I. Rouboa⁵

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

Lesões relacionadas à corrida (LRC) são comuns, no entanto as causas ainda apresentam lacunas de conhecimento. O objetivo deste estudo foi determinar os fatores associados às lesões musculoesqueléticas (LME) em corredores recreacionais. Uma amostra de 1.573 corredores recreacionais de ambos os sexos (1.090 homens e 483 mulheres) com idade $41,51 \pm 10,98$ anos, massa corporal $72,03 \pm 12,94$ kg e estatura $171,9 \pm 10,3$ m responderam ao inquérito consoante as principais lesões e os fatores intrínsecos e extrínsecos foram analisados. A análise de dados foi realizada pelo teste de qui-quadrado, razão de prevalência e intervalo de confiança a 95%, com valor de significância $p < 0,05$ para todas as análises. A prevalência de LRC foi de 62,3%, sendo consideradas diretas 22,5% por inflamação/tendinite, 16,8% por estiramento/muscular, 9,4% em partes moles/meniscos ligamentos do joelho, 5% por fratura por stress na tibia, e indiretas 4,3% por entorse/articular no tornozelo, 3,8% por contusão/trauma e fratura em 0,6% dos casos. Foi verificado que as lesões parecem estar associadas aos fatores intrínsecos tipo de pisada ($p=0,001$) e sexo ($p < 0,001$), bem como aos fatores extrínsecos, nomeadamente o tempo de experiência ($p=0,001$), o aumento do volume das sessões ($p=0,003$), a percentagem do aumento do volume das sessões ($p=0,015$) e o aumento da intensidade das sessões ($p=0,045$). As lesões em corredores recreacionais acontecem de forma direta e indireta, atingindo grau III, exclusivamente nos membros inferiores, estando associadas ao sexo, tipo de pisada e metodologia do treino.

Palavras-chave: lesões musculoesqueléticas, prevenção de lesões, corredores recreacionais.

ABSTRACT

Running related injuries (RRI) are common, however their causes still present knowledge gaps. The aim of this study was to determinate the factors associated with muscle-skeletal injuries (MSI) in recreational runners. A sample of 1.573 recreational runners from both genders (1.090 men and 483 women) with age $41,51 \pm 10,98$ years, body mass $72,03 \pm 12,94$ kg and height $171,9 \pm 10,3$ m answered a survey regarding the main injuries and the intrinsic and extrinsic factors were analyzed. The same interviewer, who was trained to have a neutral position in a way that the participant had autonomy in choosing the answers, applied this. The multiple choice questionnaire was composed by 41 questions about personal data, training habits, running shoe and surface and retrospective information regarding muscle-skeletal injuries. Data analysis was performed by the chi-square test, odds ratio and 95% confidence interval on the software SPSS 21.0, with significance value of $p < 0,05$ for all analysis. The prevalence of MSI was 62.3%, being considered direct 22.5%, by inflammation/tendinitis 16.8%, by muscular stretching 9.4%, by soft tissues/meniscus/knee ligaments 5%, by tibia stress fracture, and indirect 4.3%, by ankle sprain 3.8%, by bruise/trauma and fracture 0.6%. It was observed that the injuries seem to be associated with the intrinsic factors type of footprint ($p=0,001$) and gender ($p < 0,001$). As well to the extrinsic factors experience time ($p=0,001$), increase of session's volume ($p=0,003$), percent of session volume increase ($p=0,015$) and increase of session's intensity ($p=0,045$). The injuries in recreational runners happen directly and indirectly, reaching level III, only in the lower limbs and being associated to gender, type of footprint and training methodology. *Keywords:* muscle-skeletal injuries, injury prevention, recreational runners.

¹ Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ).

² Laboratório de Cineantropometria e Desempenho Humano, Labocine, João pessoa, Brasil.

³ Departamento de Educação Física, Universidade Federal da Paraíba, UFPB, João Pessoa, Brasil.

⁴ Programa Associado de Pós Graduação em Educação Física, UPE/UFPB, João Pessoa, Brasil.

⁵ Departamento de Engenharia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, UTAD. Vila Real, Portugal.

* E-mail: andrigozaar@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Os benefícios atribuídos à prática regular da corrida incluem melhorias na saúde física e mental, controle de peso, redução do stress e sociabilização (Fields, Sykes, Walker, & Jackson, 2010; Van Gent et al., 2007). Após um tempo correndo regularmente os praticantes relatam mudanças no estilo de vida, incluindo melhores hábitos alimentares, melhora da qualidade do sono e redução da ingestão de álcool e tabaco, sentem-se mais felizes, relaxados e energizados (Saragiotto et al., 2014).

Correr origina uma exposição a riscos de lesões relacionadas ao movimento exigido no desporto. Uma definição comum atribuída a lesões de corrida é a musculoesquelética, caracterizada por uma restrição de velocidade de corrida, distância, duração ou frequência durante o período mínimo de uma semana (Hreljac, Marshall, & Hume, 2000; Koplan, Powell, Sikes, Shirley, & Campbell, 1982; Lysholm & Wiklander, 1987), isto advém pela demanda de utilização específica, contínua, e representa aspectos multifatoriais comumente relacionados ao *overuse*, repetitivos movimentos que provocam microtraumas ocasionados pela sobrecarga da estrutura musculoesquelética (Saragiotto et al., 2014).

Na década de 1980 a incidência de lesões em corredores era de 60 (Pinshaw, 1984), em 1990 cerca de 70% (Rolf, 1995), atualmente os investigadores estimam que cerca de 92% dos corredores regulares adquirirão algum tipo de lesão durante um momento do ano (Lopes, Hespanhol Jr, Yeung, & Costa, 2012). O vasto espectro destes resultados epidemiológicos pode ser atribuído, em parte, às diferenças nas definições dos termos corredor e lesão (Hoeberigs, 1992). A literatura tem caracterizado tipicamente, um corredor quem corre uma distância mínima de 3 km, por sessão (Taunton et al., 2002), regularmente (três vezes por semana) (Rolf, 1995), e sido consistente no período mínimo de um ano (Rolf, 1995; Taunton et al., 2002).

O potencial de lesões relacionadas à corrida (LRC) tem sido evidenciado ao longo das últimas décadas por diversos pesquisadores que tem atribuído estas lesões a fatores intrínsecos, tais

como anormalidades biomecânicas (Blair, Kohl, & Goodyear, 1987), sexo e índice de massa corporal (IMC) (Buist, Bredeweg, Lemmink, Van Mechelen, & Diercks, 2010), desvios posturais (Wen, Puffer, & Schmalzried, 1997); pouca flexibilidade (Jacobs & Berson, 1986), antropometria (Lysholm & Wiklander, 1987); lesão anterior (Glover, 1985; Stanish, 1983), experiência técnica (Rolf, 1995; Schubert, Kempf, & Heiderscheit, 2013), mobilidade da face plantar do pé (Hreljac et al., 2000), arcos longitudinais elevados (pés cavos) (Warren & Jones, 1987), fraqueza muscular, joelho *genu varum*, quadril em angulo Q alto (Gallo, Plakke, & Silvis, 2012), bem como a fatores extrínsecos, tais como equívocos metodológicos, nomeadamente à intensidade, o volume e a frequência de corrida (Jacobs & Berson, 1986; James, 1998; Marti, Vader, Minder, & Abelin, 1988a; McKenzie, Clement, & Taunton, 1985); mudança súbita da rotina e o desrespeito ao período de recuperação (Buist, Bredeweg, Lemmink, et al., 2010; Fields et al., 2010), além do calçado e superfície inadequados (Nigg, Stefanyshyn, Cole, Stergiou, & Miller, 2003; Robbins & Gouw, 1990). No entanto, não existe consenso sobre os fatores de risco associados à LRC e o limiar em que elas acontecem. Portanto, este estudo teve como objetivo identificar os fatores associadas a lesões em corredores recreacionais, o primeiro passo para o processo de prevenção.

MÉTODO

Esta pesquisa caracteriza-se por um estudo descritivo, comparativo de corte transversal, epidemiológico e ambispectivo (Thomas, Nelson, & Silverman, 2009).

Participantes

A amostra foi composta por 1573 corredores (n=1.090 homens e n=483 mulheres), recreacionais (41,51±10,98 anos, 72,03±12,94 kg, 171,9±10,3 m) selecionados de forma probabilística aleatória (Tabela 1). Os critérios de inclusão foram: (a) indivíduos que correm uma distância mínima de três quilômetros por sessão, (b) no mínimo três vezes por semana, (c) ter sido consistente no período mínimo de um ano. Após terem sido informados sobre o objetivo do

estudo, os sujeitos assinaram um termo de consentimento informado, elaborado de acordo com os princípios da Declaração de Helsinquia, sendo aprovada pelo comitê de ética (Protocolo nº 1.458.205).

Tabela 1

Características dos participantes apresentadas em média \pm dp (N=1.573)

Características	Valores
Idade (anos)	
Homens	42.60 \pm 11.29
Mulheres	37.79 \pm 10.94
Massa Corporal (kg)	
Homens	76.86 \pm 10.63
Mulheres	60.90 \pm 10.75
Estatura (cm)	
Homens	176.28 \pm 9.60
Mulheres	161.23 \pm 10.19

Instrumentos e Procedimentos

O questionário constituído de 41 questões abrangeu as categorias: i) hábitos de treino; ii) calçado de corrida; iii) superfície utilizada para treinos; e iv) informações retrospectivas a lesões musculoesqueléticas (LME). As questões foram fechadas e de múltipla escolha. Procurou-se o uso de uma linguagem clara, objetiva e precisa adaptando a terminologia que o participante normalmente utiliza. Atendeu-se ainda a uma progressão lógica partindo de questões gerais para outras mais específicas. As consideradas fáceis foram inseridas no início que serviram para caracterização da amostra. Evitou-se relação entre questões, de modo que a precedente não tivesse influência na seguinte, separando as questões, e colocando as simples, dicotômicas (sim ou não), antes das complexas, de múltipla escolha. A forma final do documento que serviu de instrumento foi cuidadosamente elaborada. O instrumento utilizado foi submetido a avaliação composta por peritos para determinação da validade, sendo organizada do seguinte modo: a) antes do documento final da recolha de dados, foi organizado um pré-formulário para preparação, com um conjunto de ideias e questões que foram formuladas, discutidas e confrontadas por três especialistas de capacidade teórica reconhecida; b) elaboração do conjunto de questões

constituintes do questionário; c) após a elaboração foi ensaiado (aplicado como pré-teste) numa tentativa de avaliação do instrumento, tendo os participantes escolhidos como típicos do universo da amostra; d) em seguida foi submetido à apreciação de peritos de reconhecida capacidade teórica de forma a identificar inconsistência ou falhas em relação aos seus objetivos; e) por meio deste procedimento pretendeu-se ter um instrumento que refletisse a sua validade (estimativa da validade da concordância de peritos) antes de ser consagrado como questionário; f) foi em seguida aplicado.

Após contactar os corredores pessoalmente e apresentar os objetivos desta pesquisa, os mesmos foram convidados a participar do estudo. Com a concordância verbal estabelecida, os participantes preencheram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE). Antes de iniciar aplicação do inquérito foi novamente clarificado ao participante o objetivo do estudo. Foi assegurada completa confidencialidade dos dados e conteúdos obtidos. Foi elucidado que os dados seriam tratados conjuntamente. Não havendo possibilidade de ser identificados na apresentação dos resultados, e exaltado à importância das suas respostas para o objetivo do estudo, mas que poderia ser interrompida se fosse à vontade do participante. Durante o preenchimento procurou criar-se um ambiente cordial, de modo que esse sentisse à vontade e foi sugerido que lê-se antes de iniciar o preenchimento, para uma maior familiarização.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada pelo programa SPSS® versão 21.0 for Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). A análise descritiva foi apresentada em valores absolutos e percentuais. Para verificar associação entre a presença de lesões e as variáveis independentes foi utilizado o teste de qui-quadrado com significância de $p < 0,05$. A análise dos resíduos padrão de cada célula das tabelas de contingência foram utilizadas para determinar qual categoria contribuiu mais para a significância. A razão de prevalência para os fatores como também um intervalo a 95% de confiança foi utilizado para

determinar a associação destes fatores com as LME.

RESULTADOS

Este estudo analisou informações de 1.573 corredores (1.090 homens e 483 mulheres), recreacionais, dos quais 62,3% (n = 981) dos corredores foram acometidos por uma lesão no último ano, enquanto 37,7% (n = 592) não apresentou qualquer tipo de lesão.

Constata-se a prevalência de LRC diretas em grau II, 22,5% por inflamação/tendinite, 16,8% por estiramento/muscular, 9,4% em partes moles/meniscos ligamentos do joelho, 5% por fratura por stress na tíbia, e indiretas em grau III, 4,3% por entorse/articular no tornozelo, 3,8% por contusão/trauma e fratura em 0,6% dos casos.

De acordo com o teste de qui-quadrado, a variável tipo de pisada, sexo, tempo de experiência, aumento do volume das sessões, percentual de aumento do volume das sessões e aumento da intensidade das sessões foram significativamente associadas com a presença de lesões ($p < 0,05$). Devido ao fato de terem sido testadas muitas variáveis independentes, só serão apresentados (Tabela 2) os valores de significância e de associação destas seis variáveis estatisticamente associadas, os demais resultados serão apresentados de forma descritiva.

Os maiores valores dos resíduos foram nas associações entre a pisada pronada ou altamente pronada e presença de lesões (4,0); sexo feminino e presença de lesões (3,0), sendo que essas foram as categorias que mais contribuíram para a significância da estatística Qui-Quadrado. As outras variáveis que apresentaram diferença significativa não apontaram contribuição importante nas células de suas categorias. Assim, a aplicação do teste Qui-Quadrado mostrou que maior experiência na corrida está associada com o menor risco de lesões, enquanto um aumento do volume, o percentual do aumento do volume e o aumento da intensidade está associado a um maior risco de lesão.

Outras variáveis inquiridas no presente estudo foram consideradas clinicamente importantes, embora não sejam estatisticamente significativas. Verificou-se que 45,3% dos corredores não possui orientação de um treinador, 69,7% realizam outras atividades esportivas. Realizam em média três sessões de treino por semana (29,5%), com duração superior a 50 minutos (44,1%), totalizando um volume superior a 40 km semanais (25,9%). O controle da intensidade acontece por meio do tempo por km (60,2%), aqueles que realizam o controle da intensidade pela frequência cardíaca (FC) alvo (11,3%) classificaram a intensidade como vigorosa e aqueles que utilizam a percepção subjetiva de esforço (PSE) (19,4%) classificaram a intensidade como moderada. O intervalo de recuperação entre as sessões de treino foi de 24 horas (60%). Realizam alongamento em todas as sessões de treino (43,2%) e a maioria participa de eventos esportivos (89,9%). O ritmo estabelecido para distâncias de até 10 quilômetros foi de 4 a 4 minutos e 30 segundos por km e para distâncias superiores foi de 5 a 5 minutos e 30 segundos por km.

Dos corredores inquiridos neste estudo 73,3% utiliza o asfalto como terreno principal, sendo uma sessão em auge e declive (47,4%). No que concerne o calçado de corrida, 85% utiliza o calçado tradicional por um período de um ano (46,5%). As características consideradas essenciais ao calçado de corrida são o amortecimento (39,4%), o conforto (32,8%) e a estabilidade (14,1%), estes declaram um desgaste normal do calçado (90,6%). Já os que utilizam o calçado minimalista, 10,3% corre com calçado de espessura até 9 milímetros e 9,7% com calçado de transição (10 a 11mm) apenas um corredor inquirido neste estudo realiza a corrida com os pés descalços. Quanto às regiões afetadas pelas LRC a principal queixa foi no joelho (17,5%), seguida pela perna (12%) e tornozelo (9,6%), tendo um afastamento de 15 dias dos treinos (14,1%).

Tabela 2

Variáveis independentes associadas com a presença ou não de lesões (N=1.573)

Variáveis	Categorias	Lesão (%)	Sem lesão (%)	p	Razão de prevalência	IC 95%
		N=978 (62.3)	N=592 (37.7)			
Sexo	Masculino	724 (66.1)	372 (33.9)	<0.001	1	-
	Feminino	257 (53.9)	220 (46.1)		1.23	1.12-1.35
Tipo de pisada	Neutra	246 (69.7)	107 (30.3)	0.001	1	-
	Supinada	497 (58.6)	351 (41.4)		1.19	1.09-1.30
	Pronada ou altamente pronada	238 (64.0)	134 (36.0)		1.09	0.98-1.21
	Mais	640 (66.0)	330 (34.0)		1	-
Tempo de experiência	3 Anos	130 (61.0)	83 (39.0)	0.001	1.08	0.96-1.21
	2 Anos	107 (57.8)	78 (42.2)		1.14	1-1.30
	1 Ano	104 (50.7)	101 (49.2)		1.30	1.13-1.50
Aumento da intensidade das sessões	Não aumenta	315 (60.1)	209 (39.9)	0.045	1	-
	Dia	71 (52.2)	65 (47.7)		1.15	0.97-1.37
	Semana	298 (64.5)	164 (35.5)		0.93	0.85-1.03
	Mês	296 (65.6)	155 (34.4)		0.92	0.83-1.01
Aumento do volume das sessões	Não aumenta	350 (58.7)	246 (41.3)	0.030	1	-
	Dia	82 (55.7)	65 (44.2)		1.05	0.90-1.23
	Semana	305 (64.6)	167 (35.4)		0.91	0.83-1
	Mês	244 (68.2)	114 (31.8)		0.86	0.78-0.95
Percentual do aumento do volume das sessões	Não aumenta	349 (58.1)	252 (41.9)	0.015	1	-
	1 a 15%	329 (65.3)	175 (34.7)		0.89	0.81-0.98
	16 a 25%	133 (60.7)	86 (39.3)		0.96	0.84-1.08
	Mais que 25%	170 (68.3)	79 (31.7)		0.85	0.76-0.95

P = Valores de significância do teste Qui-Quadrado; IC = Intervalo de Confiança

DISCUSSÃO

Este estudo investigou a prevalência de lesões e fatores associados à prevalência de LRC em corredores recreacionais. Apesar de haverem estudos neste âmbito, do nosso conhecimento, nenhum possui amostra tão representativa no Brasil. Estes foram acometidos de forma direta e indireta, atingindo grau III, exclusivamente nos membros inferiores. Constatou-se a prevalência de LME em 62,3% dos corredores recreacionais brasileiros no último ano. Os resultados confirmaram de que há fatores intrínsecos e extrínsecos associados à prevalência de lesões em corredores recreacionais, elucidando o limiar em que acontecem, sendo o maior efeito sobre a variável dependente os fatores intrínsecos tipo de pisada e sexo. Entre os fatores extrínsecos o tempo de experiência, o aumento do volume das sessões, o percentual do aumento do volume das sessões e o aumento da intensidade das sessões.

Tipo de pisada

No que concerne o tipo de pisada, observa-se no presente estudo que a pisada pronada, e altamente pronada contribuiu para uma maior prevalência de lesões no teste de qui-quadrado, porém a supinada apresentou maior risco relativo em relação à pisada neutra. Desta maneira, indivíduos com algum destes dois tipos de pisada possuem maior risco de LRC que indivíduos com pisada neutra.

Certo grau de pronação é normal em um pé sobrecarregado, mas a pronação excessiva é um movimento compensatório causado por uma relação incorreta entre o calcanhar e o pé ou entre a perna e o pé. É comum que a relação entre perna e pé seja levemente imperfeita, o resultado pode ser desequilíbrio (Lee, Yoon, & Cynn, 2017). Durante o suporte do peso do corpo, as solas dos pés podem ser forçadas contra o solo por pronação excessiva. Durante a corrida, o *overuse*

pode ser recorrente pela pronação (Taunton et al., 2002) ou hiperpronação mantida por muito tempo na fase de suporte, que aumenta o stress nas estruturas de suporte do pé e também o trabalho dos músculos. A pronação excessiva também pode ser um mecanismo pelo qual o corpo compensa outros defeitos ou desvios anatômicos suaves. Podendo causar aumento de carga nas extremidades inferiores como um todo, o que resulta em aumento da rotação interna da perna. Isso pode levar a uma modificação do padrão de trabalho biomecânico da coxa, de forma que a perna, o joelho e o quadril ficam sujeitos a mais sobrecarga (Small, Smith, & Nicola, 2017). Essa pode ser a causa de lesões por *overuse* ou outras condições dolorosas nestas áreas. Lesões associadas à este tipo de pisada incluem condromalácia patelar, síndrome do tibial posterior, fascíte plantar e bursite trocântérica (Zhang, Aeles, & Vanwanseele, 2017). Contudo, as modificações anatômicas (desalinhamento) não possuem relação direta com um diagnóstico específico. O desalinhamento do pé pode ser dividido em pé plano (pé chato) e pé cavo cada um afetando cerca de 20% dos corredores (Small et al., 2017). O pé plano resulta em hiperpronação na posição intermediária, esta pode ser fisiológica, mas também pode ser consequência de varo tibial de mais 10°, equino funcional, varo talar ou supinação do ante pé. Pode haver baixa probabilidade de desenvolver lesão se o varo total for inferior a 8°, e maior incidência de LRC se o varo for superior a 18° (Peterson, 2002). Podem ocorrer combinações de diferentes desalinhamentos, como a síndrome da entorse tibial externa, observada em alguns corredores, combina anteversão do colo femoral com rotação interna do quadril e *genu varum*, com ou sem hiperextensão do joelho, patelas convergentes, anglo Q (quadricipital) excessivo, varo tibial, equino funcional e pronação compensatória do pé (Zhang et al., 2017). Esta síndrome pode provocar tantos problemas com a prática regular da corrida que se recomenda não correr longas distâncias. Ainda nesta temática, Lee et al. (2017) verificaram o efeito que um determinado nível de força de impacto exerce sobre o corpo. A pronação é um mecanismo de proteção durante a corrida, porque permite que as

forças de impacto sejam atenuadas durante um período de tempo mais longo do que seria possível sem ela. Por esta razão, alguns pesquisadores sugerem que um nível de pronação seja favorável durante a corrida, desde que esteja dentro de limitações fisiológicas normais (Hreljac et al., 2000; Lee et al., 2017; Rodrigues, Chang, TenBroek, van Emmerik, & Hamill, 2015), no entanto os corredores com pisada hiperpronaada estão sob risco aumentado principalmente pelo grande torque gerado e a instabilidade que está associada a este estilo.

Sexo

As mulheres possuem inclinação natural ao *overuse*, comparado com o homem adulto médio, o sistema musculoesquelético é mais fraco, possui 25% menos massa muscular, um tecido adiposo 10% maior, menor densidade óssea, e uma pelve mais larga, além do excesso de flexibilidade que pode levar a anormalidades biomecânicas, através da frouxidão patológica da sustentação de uma articulação pelos ligamentos, o alinhamento anormal da extremidade inferior são exemplos de vulnerabilidade estrutural, iniciando, portanto um ciclo de degeneração articular. Esses fatores podem predispor as mulheres a lesões específicas, como fraturas pélvicas por estresse e a síndrome da dor patelo-femoral.

Considerando às diferenças anatômicas e fisiológicas a vulnerabilidade estrutural, que pode contribuir para fadiga e eventual insuficiência ou falha do tecido mediante à sobrecarga, as lesões em mulheres também estão relacionadas a tensão ou estresse excessivo (West, 1998). Conforme verificado nos dados da presente tese 89,9% dos corredores participam de eventos esportivos regularmente, este desafio motivado pela superação do melhor pessoal e de adversários, são observados no contexto da aplicação de cargas cíclicas ou do excesso de treinamento, corroborando com Torres (2004), ao verificar que cerca de 30 a 50% de todas as lesões esportivas estão ligadas ao *overuse*. Além disso, as mulheres mais jovens com idade inferior a 40 anos têm um risco significativamente maior comparativamente aos homens (Buist, Bredeweg, Lemmink, et al., 2010; McKean, Manson, & Stanish, 2006). Van

der Worp et al. (2015) aludindo aos fatores de risco, verificaram que os homens possuem maior risco quando reiniciam a corrida, possuem história de lesões anteriores, experiência de até dois anos e um volume de 64 km por semana. Já as mulheres, a idade foi o maior fator de risco, a participação prévia em outras atividades esportivas, correr em superfície de concreto, um volume semanal de 48 a 63.8 km e utilizar calçados de corrida no período de 4 a 6 meses.

Macera et al. (1989) afirmam que em estudos populacionais, a taxa de lesões era a mesma para os corredores recreacionais e de elite femininos e masculinos. Estes achados contrastam com os resultados de uma revisão sistemática sobre os fatores de risco de LRC, Van Gent et al. (2007) concluíram que a única associação estatisticamente significativa em membros inferiores apresentou relação positiva com o sexo feminino.

Experiência

Verifica-se na amostra pesquisada que corredores mais experientes possuem menor risco de serem acometidos LRC, parece que este aspecto e histórico de carga são fatores de proteção para lesões no corredor experiente. Isto é consentido por Marti, Vader, Minder, and Abelin (1988b) e Jakobsen, Kroner, Schmidt, and Kjeldsen (1994) possivelmente porque estes conhecem melhor seu próprio limiar de lesão em comparação com os corredores iniciantes e, portanto, estão menos propensos. É de referir que os iniciantes são mais propensos a relatar lesões em comparação com os experientes que, em muitos casos, sofreram várias anteriormente e, portanto, não consideram algumas condições suficientemente graves para classificá-las como lesões (Nielsen et al., 2014). Macera (1992) revelou que os corredores com menos de três anos de prática possuíam 2,2 vezes maior risco em comparação com os mais experientes. Este fato contrasta com os achados de Gingrich and Harrast (2015), que verificaram um risco aumentado de desenvolver uma lesão nos experientes, sugerindo que os padrões de lesões nestes atletas são únicos, bem como a distribuição e a frequência em comparação com

os corredores iniciantes (Buist, Bredeweg, Lemmink, et al., 2010).

Volume

Verifica-se na amostra pesquisada que o aumento diário do volume da corrida promove maior risco de lesão. Enquanto que o aumento do volume a cada microciclo e mesociclo demonstrou ser um fator protetor. Os corredores inqueridos no presente estudo realizaram em média 3 sessões de treinamento por semana, com duração superior a 50 minutos, distância superior a 13,5 km por sessão, totalizando um volume superior a 40 km por semana. Este volume é considerado excessivo e associado a um aumento no risco de lesões em corredores recreacionais (Bovens et al., 1989; Buist, Bredeweg, Bessem, et al., 2010; Van der Worp et al., 2015).

A forma mais comum de lesão tecidual muscular, mas aparentemente benéfica, pode ocorrer em associação à metodologia de treino. Nessa instância, a lesão é parte integrante do processo do treino e da competição. De fato, nos atletas altamente treinados é aceitável apresentação de algum grau de prejuízo muscular, que pode ser visto como acelerador do *turnover* fisiológico das fibras musculares (Zaar, Cirilo-Sousa, et al., 2017). Diferentemente da lesão por *overuse*, um período apropriado de recuperação é suficiente para restabelecer a condição satisfatória do sistema musculoesquelético (Small et al., 2017), assim o excesso leva a lesão, enquanto a dose adequada promove uma prática saudável e livre de problemas.

A análise da associação às características do treinamento é complexa, uma vez que estas variáveis podem interagir umas com as outras. O volume e duração são duas condições parcialmente independentes, a intensidade de corrida depende do volume e da duração, assim medimos e analisamos todas as três variáveis, uma vez que parece provável a relação entre a associação de LRC e a metodologia de treinamento empregada, além disso, a frequência deve ser incluída na análise, a qual está diretamente ligada ao volume. As evidências sugerem que o volume semanal está associado a lesões, mas ainda não é possível afirmar qual é o

percentual de aumento do volume seguro para reduzir o risco de lesões.

Intensidade

Verifica-se na amostra pesquisada que o aumento diário da intensidade da corrida promove maior risco de lesão. Enquanto que o aumento da intensidade a cada microciclo e mesociclo demonstrou ser um fator protetor. A intensidade é particularmente importante aos corredores, que devem progredir com a alternância de treinos de alta, moderada e baixa intensidade e finalmente, realizar um microciclo regenerativo a cada três microciclos de aumento da intensidade, esta atitude permitiria gerar adaptações resultantes a partir do efeito combinado de fadiga ao longo de um período de tempo e a regeneração da capacidade estrutural específica (Zaar, Neves, Rouboa, & Reis, 2017). Adicionalmente, de acordo com a literatura disponível, este estudo parece ser o primeiro em verificar a associação da intensidade absoluta (tempo/km), relativa (FC alvo e PSE) e LRC, onde foi possível identificar a zona alvo do treino através da FC alvo, classificada como Vigorosa (de 96 a 76% da FC_{máx}). Os que não controlavam a intensidade de corrida pelo ritmo por km e FC alvo, atribuíram o controle através da PSE, classificada como Moderada. Quanto ao ritmo estabelecido para distâncias de até 10 km foram de 4 minutos a 4m30s/km, e para distâncias superiores, de 5 minutos a 5m30s/km.

A lesão induzida pela corrida de alta intensidade não habitual está associada com a sensação de dor muscular tardia. Esta dor prevalece no início de uma temporada devido ao fato desta corrida não ser mais habitual, porque muitos corredores se abstêm do exercício fora da temporada. Ela também é observada após um evento que envolve um dramático aumento na intensidade e/ou no número de movimentos na fase excêntrica, tal como em correr em declive (Garrett & Kirkendall, 2003).

Um fenômeno associado ao prejuízo muscular não habitual é o efeito de sessões de treino repetidas (Van der Worp et al., 2015). Após uma sessão inicial de exercício prejudicial, a sessão subsequente em intensidade e/ou volume similares produzirá um prejuízo muscular

significativamente menor, uma dor muscular tardia associada e uma redução significativamente menor na *performance* (Armstrong, 1990). Embora a pesquisa em corredores recreacionais seja incipiente e as informações contidas na literatura sejam conflitantes quanto à intensidade do treino e lesões, sugere-se que estratégias eficazes para preveni-las devam incluir: i) iniciar um programa de treinamento preparatório para corrida; ii) aumentar a frequência de repetição (volume) a cada microciclo de treinamento; iii) atenuar a carga e a tensão no sistema locomotor com aumento da intensidade a cada microciclo.

Estes achados são úteis na concepção da periodização do treino para o corredor recreacional, permitindo ajustar a metodologia de treino. Muitas variáveis contribuem potencialmente para a lesão, a modificação de um ou mais destes fatores pode auxiliar a prevenir LRC. Os dados revelam padrões da metodologia de treino úteis na orientação quanto à prevenção, preenchendo uma lacuna no conhecimento no que diz respeito aos fatores intrínsecos e extrínsecos associados à prevalência de lesões em corredores recreacionais, o que implica na prescrição do treino com maior segurança.

CONCLUSÕES

Com base nos objetivos e resultados apresentados, constata-se que à prevalência de lesões em corredores recreacionais ocorrem de forma direta e indireta, atingindo grau III, exclusivamente nos membros inferiores e estão associados aos fatores intrínsecos: pisada supinada, pronada, altamente pronada e sexo feminino. E aos fatores extrínsecos: tempo de experiência, aumento do volume das sessões, percentual do aumento do volume das sessões e o aumento da intensidade das sessões, estiveram associados à LRC. Portanto, o limiar de lesão deve ser considerado por treinadores e corredores e os esforços de prevenção devem ser adaptados para este grupo para reduzir o risco de lesões específicas.

Agradecimentos:
Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Armstrong, R. (1990). Initial events in exercise, muscle damage and fatigue. *Medicine and Science Sports Exercise*, 22(4), 429-435.
- Blair, S. N., Kohl, H. W., & Goodyear, N. N. (1987). Rates and risks for running and exercise injuries: studies in three populations. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 58(3), 221-228.
- Bovens, A., Janssen, G., Vermeer, H., Hoeberigs, J., Janssen, M., & Verstappen, F. (1989). Occurrence of running injuries in adults following a supervised training program. *International Journal of Sports Medicine*, 10(S 3), S186-S190.
- Buist, I., Bredeweg, S. W., Bessem, B., Van Mechelen, W., Lemmink, K. A., & Diercks, R. L. (2010). Incidence and risk factors of running-related injuries during preparation for a 4-mile recreational running event. *British Journal of Sports Medicine*, 44(8), 598-604.
- Buist, I., Bredeweg, S. W., Lemmink, K. A., Van Mechelen, W., & Diercks, R. L. (2010). Predictors of running-related injuries in novice runners enrolled in a systematic training program a prospective cohort study. *The American Journal of Sports Medicine*, 38(2), 273-280.
- Fields, K. B., Sykes, J. C., Walker, K. M., & Jackson, J. C. (2010). Prevention of running injuries. *Current Sports Medicine Reports*, 9(3), 176-182.
- Gallo, R. A., Plakke, M., & Silvis, M. L. (2012). Common Leg Injuries of Long-Distance Runners Anatomical and Biomechanical Approach. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 4(6), 485-495.
- Garrett, W. E., & Kirkendall, D. T. (2003). *A ciência do exercício e dos esportes*: Artmed.
- Gingrich, S., & Harrast, M. (2015). Injury Prevention in Novice Runners: An Evidence-Based Approach and Literature Review. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports*, 3(1), 18-24.
- Glover, B. (1985). *The runner's handbook*: Penguin (Non-Classics).
- Hoeberigs, J. H. (1992). Factors related to the incidence of running injuries. *Sports Medicine*, 13(6), 408-422.
- Hreljac, A. (2005). Etiology, prevention, and early intervention of overuse injuries in runners: a biomechanical perspective. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 16(3), 651-667.
- Hreljac, A., Marshall, R. N., & Hume, P. A. (2000). Evaluation of lower extremity overuse injury potential in runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(9), 1635-1641.
- Jacobs, S. J., & Berson, B. L. (1986). Injuries to runners: a study of entrants to a 10,000 meter race. *The American Journal of Sports Medicine*, 14(2), 151-155.
- Jakobsen, B., Kroner, K., Schmidt, S., & Kjeldsen, A. (1994). Prevention of injuries in long-distance runners. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 2(4), 245-249.
- James, S. (1998). Running Injuries to the Knee. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 3(6), 309.
- Koplan, J. P., Powell, K. E., Sikes, R. K., Shirley, R. W., & Campbell, C. (1982). An epidemiologic study of the benefits and risks of running. *Jama*, 248(23), 3118-3121.
- Lee, J., Yoon, J., & Cynn, H. (2017). Foot exercise and taping in patients with patellofemoral pain and pronated foot. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 21(1), 216-222.
- Lopes, A. D., Hespanhol Jr, M. L. C., Yeung, S. S., & Costa, L. O. P. (2012). What are the main running-related musculoskeletal injuries? *Sports Medicine*, 42(10), 891-905.
- Lysholm, J., & Wiklander, J. (1987). Injuries in runners. *The American Journal of Sports Medicine*, 15(2), 168-171.
- Macera, C. A. (1992). Lower extremity injuries in runners. *Sports Medicine*, 13(1), 50-57.
- Macera, C. A., Pate, R. R., Powell, K. E., Jackson, K. L., Kendrick, J. S., & Craven, T. E. (1989). Predicting lower-extremity injuries among habitual runners. *Archives of Internal Medicine*, 149(11), 2565-2568.
- Marti, B., Vader, J. P., Minder, C. E., & Abelin, T. (1988a). On the epidemiology of running injuries The 1984 Bern Grand-Prix study. *The American Journal of Sports Medicine*, 16(3), 285-294.
- Marti, B., Vader, J. P., Minder, C. E., & Abelin, T. (1988b). On the epidemiology of running injuries: the 1984 Bern Grand-Prix study. *The American Journal of Sports Medicine*, 16(3), 285-294.
- McKean, K. A., Manson, N. A., & Stanish, W. D. (2006). Musculoskeletal injury in the masters runners. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 16(2), 149-154.
- McKenzie, D., Clement, D., & Taunton, J. (1985). Running shoes, orthotics, and injuries. *Sports Medicine*, 2(5), 334-347.
- Nielsen, R. O., Buist, I., Parner, E. T., Nohr, E. A., Sørensen, H., Lind, M., & Rasmussen, S. (2014). Foot pronation is not associated with increased injury risk in novice runners wearing a neutral shoe: a 1-year prospective cohort study. *British Journal of Sports Medicine*, 48(6), 440-447.
- Nigg, B. M., Stefanyshyn, D., Cole, G., Stergiou, P., & Miller, J. (2003). The effect of material characteristics of shoe soles on muscle activation and energy aspects during running. *Journal of Biomechanics*, 36(4), 569-575.
- Peterson, L. (2002). *Lesões do esporte: prevenção e tratamento*: Manole.
- Pinshaw, T. (1984). The nature and response to therapy of 196 injuries seen at a runners' clinic. *South African Medical Journal*, 65(8), 291-298.

- Robbins, S. E., & Gouw, G. J. (1990). Athletic footwear and chronic overloading. *Sports Medicine*, 9(2), 76-85.
- Rodrigues, P., Chang, R., TenBroek, T., van Emmerik, R., & Hamill, J. (2015). Evaluating the coupling between foot pronation and tibial internal rotation continuously using vector coding. *Journal of Applied Biomechanics*, 31(2).
- Rolf, C. (1995). Overuse injuries of the lower extremity in runners. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 5(4), 181-190.
- Rudzki, S. (1997). Injuries in Australian Army recruits. Part II: Location and cause of injuries seen in recruits. *Military Medicine*, 162(7), 477.
- Saragiotto, B. T., Yamato, T. P., & Lopes, A. D. (2014). What do recreational runners think about risk factors for running injuries? A descriptive study of their beliefs and opinions. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 44(10), 733-738.
- Schubert, A. G., Kempf, J., & Heiderscheidt, B. C. (2013). Influence of Stride Frequency and Length on Running Mechanics A Systematic Review. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 1941738113508544.
- Small, K., Smith, A., & Nicola, R. (2017). Musculoskeletal injury rates in multiday marathon runners performing a repeat course. *British Journal of Sports Medicine*, 51(4), 390-391.
- Stanish, W. D. (1983). Overuse injuries in athletes: a perspective. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 16(1), 1-7.
- Taunton, J. E., Ryan, M. B., Clement, D., McKenzie, D. C., Lloyd-Smith, D., & Zumbo, B. (2002). A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 36(2), 95-101.
- Thomas, J. R., Nelson, J. K., & Silverman, S. J. (2009). *Métodos de pesquisa em atividade física*: Artmed Editora.
- Torres, S. F. (2004). Perfil epidemiológico de lesões no esporte.
- Van der Worp, M. P., Ten Haaf, D. S., van Cingel, R., de Wijer, A., Nijhuis-van der Sanden, M. W., & Staal, J. B. (2015). Injuries in runners; a systematic review on risk factors and sex differences. *PLoS One*, 10(2), e0114937.
- Van Gent, B. R., Siem, D. D., van Middelkoop, M., van Os, T. A., Bierma-Zeinstra, S. S., & Koes, B. B. (2007). Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*.
- Warren, B., & Jones, C. (1987). Predicting plantar fasciitis in runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 19(1), 71.
- Wen, D., Puffer, J., & Schmalzried, T. (1997). Lower extremity alignment and risk of overuse injuries in runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29(10), 1291.
- West, R. V. (1998). The female athlete. *Sports Medicine*, 26(2), 63-71.
- Zaar, A., Cirilo-Sousa, M. S., Neto, E. A. P., Sales, T. H., Nascimento, J. A. d., & Rouboa, A. I. (2017). Musculoskeletal Injuries in Brazilian Recreational Runners: Associated Factors and Score Development to Determine the Risk. *Journal of Exercise Physiologyonline*, 20(6).
- Zaar, A., Neves, E. B., Rouboa, A. I., & Reis, V. M. (2017). Determinative Factors in The Injury Incidence on Runners: Synthesis of Evidence "Injuries on Runners". *Open Sports Sciences Journal*, 10(2), 294-304.
- Zhang, X., Aeles, J., & Vanwanseele, B. (2017). Comparison of foot muscle morphology and foot kinematics between recreational runners with normal feet and with asymptomatic overpronated feet. *Gait & Posture*.



Fatores neuromusculares e antropométricos associados à performance de salto de atletas escolares de basquetebol

Neuromuscular and anthropometric factors associated with the jump performance of school basketball athletes

Antonio do Nascimento Santos Júnior^{1,3*}, Hidayane Gonçalves da Silva¹, Allisson Amâncio Aquino Alves^{1,2}, Rayssa de Souza Nóbrega^{1,3}, Emily Karoline Bezerra Ribeiro^{1,2}, Wanessa Kelly Vieira de Vasconcelos^{1,3}

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O estudo pretendeu analisar as diferenças dos fatores neuromusculares e antropométricos entre as posições de jogo e sua associação com a performance de salto de atletas escolares do basquetebol. Vinte e dois atletas masculinos (18.2 ± 1.96 anos de idade) de uma equipa de basquetebol escolar da cidade de João Pessoa – Paraíba foram divididos em 3 grupos (ala, armador e pivô) de acordo com sua posição de jogo e avaliados em relação à performance de salto, variáveis neuromusculares e antropométricas. A análise de dados foi realizada no software SPSS 21.0 utilizando os testes de Kruskal-Wallis e correlação de Spearman, com $p < 0.05$. Os pivôs apresentaram maior estatura (1.85 ± 0.04), altura total (2.47 ± 0.05) e massa livre de gordura (69.71 ± 6.75), que os outros grupos. Foi observada uma correlação significativa positiva entre a performance no salto e estatura, altura total, massa magra do tronco e massa livre de gordura. Pivôs são mais altos e possuem mais massa livre de gordura que alas e armadores e há uma associação entre variáveis antropométricas e a performance de salto em atletas escolares de basquetebol.

Palavras-chave: basquetebol, escolares, cineantropometria, performance.

ABSTRACT

The study aimed to analyze the differences of the neuromuscular and anthropometric factors between the game positions and its association with jump performance of school basketball players. Twenty-two male athletes (18.52 ± 1.96 years) of a basketball school team from the city of João Pessoa – Paraíba were split in 3 groups (center, and power forward) according to their game position and evaluated on jump performance, neuromuscular and anthropometric variables. Data analysis was performed on the software SPSS 21.0 using the Kruskal-wallis test and Spearman correlation, with $p < 0.05$. The power forwards showed bigger height (1.85 ± 0.04), total stature (2.47 ± 0.05) and free fat mass (69.71 ± 6.75), than the other groups. Was observed a positive significant correlation between jump performance and height, total stature, trunk lean mass and free fat mass. Power forwards are higher and have more free fat mass than the other positions and there is an association between anthropometrics variables and jump performance in school basketball players.

Keywords: basketball, scholars, kineanthropometry, performance.

INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais da (SEF, 1998) articulam três grandes blocos para o ensino da educação física escolar, sendo esses: desporto, jogos, lutas e ginásticas, o primeiro bloco, atividades rítmicas e expressivas o segundo

e conhecimento sobre o corpo o terceiro bloco. Entre estes, o basquetebol é um dos desportos mais cometidos no nosso país e no mundo (Paiva Neto & César, 2005). Neste sentido o estudo das variáveis fisiológicas, biomecânicas e cineantropométricas são essenciais para perceber

¹ Laboratório de Cineantropometria e Desempenho Humano, LABOCINE, UFPB, João Pessoa, Brasil

² Programa Associado de Pós Graduação em Educação Física, PAPGEF, UPE/UFPB, Brasil

³ Graduação em Educação Física, UFPB, João Pessoa, Brasil

* Autor correspondente: Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Avenida Centenário, 1386 - Cruz das Armas - João Pessoa - Brasil E-mail: antonio.s.jr@live.com

os processos de treino tanto no âmbito da preparação física como técnica ou tática.

A cineantropometria é uma área do conhecimento preocupada com a avaliação do corpo humano estático e em movimento e é dividida em três dimensões: morfológica, neuromuscular e metabólica (Sousa-Cirilo & Reis, 2011). No treino desportivo, variáveis morfológicas ou antropométricas e neuromusculares são constantemente mensuradas seja no desporto escolar ou no desporto de alto rendimento, pois as essas características exercem papéis significativos no desempenho desportivo (Anup et al., 2014).

Algumas aptidões físicas importantes para os praticantes de basquetebol são a força e resistência muscular de membros inferiores e resistência muscular nos membros superiores (Gomes, 1996). O salto é um importante preditor de desempenho em desportos que exigem ação explosiva, sendo uma das melhores formas de avaliação dos atletas desses desportos (Pupo, Detanico & Santos, 2012). Assim, já é bastante difundido o emprego de testes de saltos com o objetivo de monitorizar ou avaliar as respostas do treino no basquetebol (Ziv & Lidor, 2010). No que se refere às relações entre parâmetros morfológicos e neuromusculares, considerando o desempenho do atleta de basquetebol, o estudo de Neto e César (2005), afirma que existe uma relação entre excesso de gordura corporal e diminuição no desempenho de atletas de basquetebol, em relação às posições. No basquetebol existem três posições principais em que cada jogador desempenha um papel diferente: armadores, alas e pivôs (Ferreira & Rose Júnior, 2003). Por possuírem diferentes papéis no jogo, cada posição apresenta jogadores com características físicas e antropométricas diferenciadas (Paiva Neto & César, 2005), entretanto poucos são os estudos que relacionaram fatores neuromusculares e variáveis antropométricas com as posições de jogo no basquetebol escolar, desta forma, buscamos entender como se estabelecem estas correlações apresentadas na dinâmica do desporto. Neste sentido, o objetivo do estudo foi analisar as diferenças dos fatores neuromusculares e antropométricos entre as posições de jogo e sua

associação com a performance de salto de atletas escolares do basquetebol.

MÉTODO

Estudo de natureza quantitativa é do tipo descritivo, de corte transversal. O corte temporal transversal tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno num único momento, não existindo, portanto, período de seguimento dos indivíduos e podendo realizar associações entre variáveis (Gil, 2010).

Participantes

Foram avaliados 22 atletas masculinos (18.52 ± 1.96 anos) da equipa de basquetebol da escola de ensino médio Instituto Federal de Ensino da Paraíba (IFPB), da cidade de João Pessoa – Paraíba. Foram coletados dados de cinco armadores, nove alas e oito pivôs. Em seguida os atletas foram divididos em três grupos de acordo com as posições de jogo.

Para serem incluídos na amostra, os indivíduos precisavam ser atletas de basquetebol a pelo menos um ano, não possuir nenhuma doença osteomioarticular nos membros superiores ou inferiores que pudessem impedir ou interferir nos testes e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Foram excluídos aqueles que não completaram todas as etapas da avaliação ou tiveram alguma intercorrência que impediu o término das coletas.

Instrumentos e Procedimentos

Os indivíduos da amostra passaram por quatro momentos de avaliação. A primeira etapa consistia da coleta de informações a respeito das características pessoais da amostra, tais como o nome, a idade e a posição em que joga. Na segunda etapa foram realizados os testes de salto. Numa terceira etapa, foi avaliada a carga máxima (1RM) e na quarta etapa realizou-se a avaliação da composição corporal.

Performance de salto

Para analisar a performance de salto, foi utilizado o protocolo de salto precedido de aproximação de acordo com o proposto por Andrade et al. (2012). Antes de iniciar o teste

sujavam-se os dedos do avaliado com giz. O atleta partia de uma distância de no máximo quatro metros da tabela, corria e ao saltar deveria tocar a tabela e era realizada a medida da marca deixada pelo dedo do atleta. Eram realizados três saltos de cada tipo com intervalo de dez segundos entre os saltos do mesmo tipo, foi usada para análise a melhor marca entre os três (Gomes & Souza, 2008).

Antropometria

Para mensurar as medidas relacionadas com a composição corporal foi utilizado o equipamento de bioimpedância tetrapolar InBody 720 (Biospace, Seoul, Korea). As variáveis obtidas na bioimpedância foram: massa corporal (MC), massa de gordura corporal (MGC), massa magra do braço direito (MMBD), massa livre de gordura (MLG), massa magra do tronco (MMT) e massa magra esquelética (MME), sendo as seis últimas todas mensuradas em (Kg).

Um estadiômetro foi utilizado para medir a estatura (m), a estatura total foi a medida do chão até a marca alcançada pelo atleta com o braço levantado e o IMC (Kg/m^2) foi calculado dividindo o peso pelo valor da altura elevada ao quadrado.

Teste de repetição máxima (1RM)

O teste de 1RM foi realizado para os movimentos de supino plano e agachamento, o protocolo utilizado seguiu as diretrizes do American College of Sports Medicine (ACSM, 2006). Inicialmente foi realizado um aquecimento, dividido em duas sessões, sendo oito repetições a 50% de 1RM na primeira sessão e três repetições a 70% do valor de 1RM na segunda com intervalo de dois minutos entre elas. Após três minutos de intervalo a carga foi gradativamente elevada em aproximadamente 1-5Kg da carga anterior até que houvesse falha, que deveria ocorrer em no máximo cinco tentativas sob pena de invalidar o teste, desta maneira a carga alcançada na tentativa anterior foi o valor de 1RM.

Análise estatística

A normalidade dos dados foi verificada pelo teste Shapiro-Wilk e foram utilizados o teste de *Kruskall-Wallis* para análise das diferenças entre as posições e a correlação de Spearman para verificar a correlação entre as variáveis neuromusculares e antropométricas e a performance de salto. Na análise da normalidade, o teste de Shapiro-Wilk verificou que a maioria das variáveis não possuíam distribuição normal e, por isso, a estatística inferencial foi não paramétrica. Em todos os procedimentos foi utilizado o nível de significância de $p < 0.05$ e as análises foram realizadas no software SPSS 21.0.

Como apontado na tabela 2, as variáveis que se correlacionaram significativamente ($p < 0.05$) com o salto na tabela foram: estatura ($p < 0.001$; $r = 0.776$; correlação positiva forte); altura total ($p = 0.003$; $r = 0.619$; correlação positiva moderada); massa magra do tronco ($p = 0.026$; $r = 0.484$; correlação positiva fraca); massa livre de gordura ($p = 0.006$; $r = 0.575$; correlação positiva moderada).

RESULTADOS

O teste de *Kruskall-Wallis* apontou diferença significativa entre as três posições nas variáveis estatura ($p = 0.004$), altura total ($p = 0.006$), massa livre de gordura ($p = 0.040$) e salto na tabela ($p < 0.004$), sendo os pivôs os que possuíam maiores valores de estatura (1.85 ± 0.04), altura total (2.47 ± 0.05) e massa livre de gordura (69.71 ± 6.75), como apresentado na tabela 01.

Como apontado na tabela 2, as variáveis que se correlacionaram significativamente ($p < 0.05$) com o salto na tabela foram: estatura ($p < 0.001$; $r = 0.776$; correlação positiva forte); altura total ($p = 0.003$; $r = 0.619$; correlação positiva moderada); massa magra do tronco ($p = 0.026$; $r = 0.484$; correlação positiva fraca); massa livre de gordura ($p = 0.006$; $r = 0.575$; correlação positiva moderada).

Tabela 1

Variáveis neuromusculares, antropométricas e de performance em relação às posições de jogo (média ± desvio padrão)

Variáveis	Armador (n=5)	Ala (n=9)	Pivô (n=7)	P	
Neuromusculares	RM Supino(kg)	47.60±13.37	47.22±17.87	54.28±19.88	0.616
	RM Agachamento(kg)	75.00±14.14	77.77±19.86	82.85±14.96	0.560
Antropométricas	Estatura (m)*	1.74±0.32	1.82±0.04	1.85±0.04	0.004
	Altura total (m)*	2.30±0.06	2.37±0.07	2.47±0.05	0.006
	Massa corporal (kg)	73.68±7.16	75.01±9.69	84.41±12.21	0.173
	IMC(kg/m ²)	24.34±2.03	22.51±3.14	24.39±3.19	0.087
	MMBD (kg)	3.25±0.23	3.65±0.49	3.92±0.49	0.078
	MMT (kg)	25.72±1.26	28.30±2.70	29.97±2.84	0.510
	MGC (kg)	13.98±6.39	9.41±4.64	14.74±6.75	0.151
	MME (kg)	43.08±13.43	39.92±6.72	50.95±16.26	0.286
MLG (kg)*	60.04±2.91	65.54±6.33	69.71±6.75	0.040	

Tabela 2

Correlação entre variáveis neuromusculares e antropométricas e salto na tabela

Variáveis	Salto na tabela	p	R	Magnitude
Neuromusculares	RM Supino(kg)	0.963	-0.011	Muito Fraca
	RM Agachamento(kg)	0.492	0.159	Fraca
Antropométricas	Estatura (m)*	<0.001	0.776	Forte
	Altura total (m)*	0.003	0.619	Moderada
	Massa corporal (kg)	0.169	0.312	Fraca
	IMC(kg/m ²)	0.713	-0,850	Forte
	MMBD (kg)	0.056	0.423	Fraca
	MMT (kg)	0.026	0.484	Fraca
	MGC (kg)	0.893	-0.310	Fraca
	MME (kg)	0.184	0.302	Fraca
MLG (kg)*	0.006	0.575	Moderada	

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo analisar as diferenças dos fatores neuromusculares e antropométricos entre as posições de jogo e sua associação com a performance de salto de atletas escolares do basquetebol. Através dos resultados, pode-se observar que parece existir uma diferença nas variáveis antropométricas entre as posições de jogo e que estas parecem estar associadas com a performance do salto para a tabela em jogadores de basquetebol. Embora existam poucos estudos que comparem as diferenças nessas variáveis entre as posições e sua correlação com salto no basquetebol (Paiva Neto & César, 2005), existem estudos que realizaram tal comparação com outros indicadores de performance do basquetebol e também em outros desportos (Bojikian & Böhme, 2008; Batista et al., 2010; Coelho e Silva et al., 2008; Kinnunen et al., 2001; Paes, 2010).

Num estudo que comparou as diferenças na composição corporal entre as posições de atletas de basquetebol (Paiva Neto & César, 2005), foi observado que os pivôs são mais altos e possuem menos gordura que os alas e armadores. Deve-se destacar que, diferentemente do presente estudo, os autores dividiram as posições em armador, ala-armador, ala, ala-pivô e pivô, mas apesar disso os resultados corroboram os deste manuscrito.

A estatura é um fator importante para os atletas de basquetebol. Por serem aqueles que estão em posição de ataque e, conseqüentemente, possuem mais contato com a cesta, pivôs mais altos podem ser essenciais para o sucesso da equipe em uma partida (Rose Junior et al., 2004). Da mesma maneira, por haver mais contato físico nos jogadores que ficam próximos à tabela, os pivôs necessitam de mais força muscular para os impactos que ocorrem durante o jogo (Paiva Neto & César, 2005).

Em outros desportos, também são observadas diferenças nas variáveis antropométricas entre as diferentes posições de jogo. Em um estudo com 179 atletas de voleibol de quadra, aquelas que jogavam em posições que realizam movimentos próximos a rede eram mais altas que outras que ficavam mais no fundo da quadra como, por exemplo, líbero (Bojikian & Böhme, 2008). No voleibol de praia o mesmo ocorre, os bloqueadores além de serem mais altos possuem somatotipo mesomorfo-endomórfico que tende a uma predominância da massa muscular (Batista et al., 2010).

No presente estudo, o salto na tabela foi correlacionado positivamente com a estatura, altura total, MMT e MLG. O estudo de Paes (2010) encontrou correlações similares entre a MMT e MLG e outros marcadores de performance como passe, drible e movimentos defensivos. Porém, tais variáveis não mostraram correlação com a estatura (Paes, 2010). A literatura apresenta resultados contraditórios em relação a essa correlação (Coelho et al., 2008; Kinnunen et al., 2001).

Ao avaliar a bateria de testes da AAPEHRD e sua correlação com a antropometria e atletas de uma equipe de base portuguesa, Coelho e Silva et al. (2008) encontraram correlações significativas. Já Kinnunen et al. (2001), não observaram tal relação. Possivelmente, a falta de congruência entre os resultados está relacionada com as diferentes maneiras de avaliar a performance (salto na tabela, bateria de testes, arremesso, drible, entre outros) e também o instrumento de verificação das variáveis antropométricas, nos quais alguns são mais precisos (bioimpedância) e outros menos como, por exemplo, a medida de dobras cutâneas que precisa de um treino prévio por parte dos avaliadores para garantir o mínimo erro intra e entre medidas (Pitanga, 2008).

Sugere-se que sejam realizados outros estudos associando a correlação entre fatores neuromusculares e antropométricos com outros indicadores de performance tendo em vista que apenas o salto na tabela foi analisado neste estudo.

CONCLUSÕES

Diante do exposto, pode-se afirmar que os pivôs são mais altos e com menos quantidade de gordura corporal que os jogadores de outras posições e que parece existir uma correlação positiva entre a performance no salto para a tabela e a estatura, altura total, massa magra do tronco e massa livre de gordura em jogadores de basquetebol.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- ACSM. (2006). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (9^aed.). Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins.
- Andrade, R. M., Amadio, A. C., Serrão, J. C., Kiss, M. A. P. D., & Moreira, A. (2012). A Contribuição dos parâmetros biomecânicos para o desempenho de saltos verticais de jogadoras de basquetebol. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 26(2), 181-192.
- Anup, A., Nahida, P., Islam, R. N., & Kitab, A. (2014). Importance of Anthropometric Characteristics in Athletic Performance from the Perspective of Bangladeshi National Level Athletes' Performance and Body Type. *American Journal of Sports Science and Medicine*, 2(4), 123-127. doi: 10.12691/ajssm-2-4-1
- Batista, G. R., Cabral, B. G. A., Cabral, S. A. T., Araújo, R. F., Cirilo-Sousa, M. S., & Guerra, R. O. (2010). Composição corporal e somatotipo de atletas de voleibol de praia nos XV Jogos Pan-Americanos. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*, 14(3). doi: 10.4034/RBCS.2010.14.03.08
- Brasil. Secretaria de Educação Fundamental SEF. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais. Educação Física: Ensino de quinta a oitava séries*, Brasília: MEC/SEF. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/fisica.pdf>
- Bojikian, L. P., & Böhme, M. T. S. (2008) Crescimento e composição corporal em jovens atletas de voleibol feminino. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 22(2), 91-102.
- Coelho, E., Silva, M. J., Figueiredo, A. J., Carvalho, H. M., & Malina, R. M. (2008). Functional capacities and sport-specific skills of 14 to 15-year-old male

- basketball players: Size and maturity effects. *European Journal of Sport Science*, 8(5), 277-285. doi: 10.1080/17461390802117177
- Ferreira, A. E. X., & Rose Júnior, D. (2003). *Basquetebol: técnicas e táticas: uma abordagem didático-pedagógica*. São Paulo: EPU.
- Gomes, N. G. (1996). *Basquetebol: planejamento do treinamento*. *Treinamento Desportivo*, 1(1), 111-114.
- Gil, A. C. (2010). *Como elaborar projetos de pesquisa* (5ª ed). São Paulo: Atlas
- Gomes, A. C., & Souza, J. (2008). *Futebol: treinamento desportivo de alto rendimento*. São Paulo: Editora Artmed.
- Kinnunen, D. A., Colon, G., Espinoza, D., Overby, L. Y., & Lewis, D. K. (2001). Anthropometric correlates of basketball free-throw shootings by young girls. *Perceptual and motor skills*, 93(1), 105-108. doi: 10.2466/pms.2001.93.1.105
- Neto, A. P., & César, M. C. (2005). Avaliação da composição corporal de atletas de basquetebol do sexo masculino participantes da liga nacional 2003. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 7(1), 35-44. doi: 10.5007/%x
- Paes, F. O. (2010). *Antropometria e desempenho técnico de jovens atletas de basquetebol do sexo feminino*. (Tese de Mestrado da Universidade de São Paulo).
- Pitanga, F. J. G. (2008). *Testes, medidas e avaliação em educação física e esportes*. São Paulo: Phorte.
- Pupo, J. D., Detanico D, & Santos, S.G. (2012). Kinetic parameters as determinants of vertical jump performance. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 14(1), 41-51. doi: 10.5007/1980-0037.2012v14n1p41
- Rose Junior, D., Tavares, A. C., & Gitti, V. (2004). Perfil técnico de jogadores brasileiros de basquetebol: relação entre os indicadores de jogo e posições específicas. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 18(4), 377-84. doi: 10.1590/S1807-55092004000400006
- Sousa-Cirilo, M. S., & Reis, V. M. (2011). *Produção Científica em Cineantropometria: aplicabilidade prática no contexto morfológico, metabólico e neuromuscular*. Vila Real: SDB UTAB.
- Ziv, G., & Lidor, R. (2010). Vertical jump in female and male basketball players--a review of observational and experimental studies. *Journal of science and medicine in sports medicine Australia*, 13(3), 332-339. doi: 10.1016/j.jsams.2009.02.009



Tempo de tela e aptidão física relacionada à saúde em escolares do ensino médio: um estudo correlacional

Screen time and physical fitness related to health in middle school education

Bruna A. Menezes^{1*}, Thiago M. C. Daniele², Maria Tatiana L. R. Felix³, Danilo B. Moreno⁴, Francisco N. M. Uchoa³, Rosane A. Andrade³

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O estilo de vida globalizado deste século disseminou o uso de eletrônicos no cotidiano das pessoas, transformando isso em um fenômeno sociocultural da contemporaneidade, sendo os adolescentes os mais adeptos desse consumo. A inatividade física é uma das principais causas das doenças crônicas não transmissíveis que são consideradas as principais causas de morte no mundo. O objetivo deste estudo transversal quantitativo foi correlacionar o tempo de tela (TT) com os níveis de aptidão física relacionada à saúde (AFRS), sexo e somatório de dobra cutânea de escolares do ensino médio em uma escola pública da cidade de Fortaleza. Apesar de poucos alunos terem alcançado o nível de saúde proposto pelo PROESP-BR na flexibilidade (18,75%), na força abdominal (4,37%) e na aptidão cardiovascular, por meio do teste de corrida/caminhada de 6 minutos (6,87%), os resultados foram significativos, existindo correlações significativas do TT na semana e final de semana com relação ao sexo, além de correlação entre idade, somatória de dobra cutânea e abdominal com o TT na semana, e da variável corrida com TT no final de semana. Conclui-se que a elevada frequência de escolares que dispendem tempo excessivamente com comportamentos sedentários tiveram uma correlação com a adiposidade corporal, excesso de peso e falta de AFRS.

Palavras-chave: aptidão física, estilo de vida sedentário, tecnologia, adolescente.

ABSTRACT

The globalized lifestyle of this century disseminated the use of cell phones making them part of people's everyday lives, turning this into a sociocultural phenomenon of contemporaneity. Adolescents are the most affected by this consumption. Physical inactivity is one of the main causes of non-communicable chronic diseases which are considered the main causes of death in the world. The aim of this cross-sectional quantitative study was to correlate the screen time (ST) with the level of health-related physical fitness (HRPF), sex and total skin fold of high school students in a public school in the city of Fortaleza. Despite the fact that few students have reached the level of health proposed by PROESP-BR in flexibility (18.75%), abdominal strength (4.37%) and cardiovascular fitness, through the 6-minute run / walk test (6.87%), the results were significant, with significant correlations were found between ST during the week and weekend and sex, besides the correlation with age, total skin and abdominal folds with weekly ST, and of the running variable with the weekend ST. It is concluded that the high frequency of students that spend excessive time with sedentary behaviors had a correlation with body adiposity, being overweight and lack of HRPF.

Keywords: physical fitness, sedentary lifestyle, technology, adolescent.

INTRODUÇÃO

A inatividade física é uma das principais motivações das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), que são uma ameaça à saúde, sendo considerados frequentes fatores de

causa morte a nível mundial. Dentre as causas das DCNT estão os comportamentos de risco como aspectos de transição econômica, facilitando a compra de bens de consumo; rápida urbanização, uso do tabaco e do álcool, dietas não saudáveis e

¹ Faculdade Integrada da Grande Fortaleza, Fortaleza, Brasil

² Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil

³ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal

⁴ Universidade do Porto, Porto, Portugal

* Autor correspondente: Rua Natal, 615, Bairro Henrique Jorge, CEP: 60521-092 Fortaleza, Ceara, Brasil. E-mail: brunaaraujo1108@gmail.com

insuficiente prática de atividade física, que estão associados ao estilo de vida do século XXI (Organization, 2015).

Constata-se que o estilo de vida globalizado disseminou o uso de telefones celulares que passaram a fazer parte do cotidiano das pessoas, transformando isso em um fenômeno social e cultural da contemporaneidade (da Silva, 2007). Estudos relatam a importância que algumas tecnologias assumem na vida das pessoas, observando que o ato de segurar frequentemente o telefone celular, mesmo quando não está em uso, forma a combinação entre o humano e o não humano, constituindo “tecnologias afetivas” e funcionando como uma troca de emoções e laços sociais (Lasen, 2004).

Dentro desse contexto de revolução tecnológica influenciando na vida das famílias em geral, (Luiz, 2008) identificou que o grupo de consumidores mais afetado pelo uso do celular são os adolescentes. Este acesso à tecnologia influenciou a aquisição de novos hábitos e abandono dos antigos, como por exemplo, o ato de se movimentar e praticar exercícios, causando efeitos negativos à saúde destes jovens (Buchanan et al., 2016).

Um estudo prévio verificou que 62% dos adolescentes apresentam índices insuficientemente ativos quanto ao nível de atividade física e um tempo superior a 3h diárias em relação ao uso da tecnologia em geral, conhecido como tempo de tela (TT) (Silva, Oliveira, Bergmann, & Bergmann, 2015).

Considerações epidemiológicas apontam que o número de adolescentes expostos a comportamentos sedentários é elevado (Carson, Cliff, Janssen, & Okely, 2013). Dessa forma, existe o alerta para que atitudes sejam tomadas na tentativa de reverter essa situação, tornando importante que fatores associados à atividade física sejam estimulados (Hallal et al., 2012; Oreskovic et al., 2015) as relatam a associação

Instrumentos e Procedimentos

Foi desenvolvido um questionário estruturado para quantificar o TT, cujo objetivo é analisar o comportamento sedentário. O questionário é composto por dez questões objetivas de

entre altos níveis de comportamento sedentário e DCNT em crianças e jovens, independentemente dos níveis de atividade (Rangel, Freitas, & Rombaldi, 2015). Tal fato aponta o TT como fator preditor para o crescente número de doenças nessa população (Walker et al., 2015). Equipamentos eletrônico no quarto das crianças pode afetar negativamente a atividade física, aumentar o índice de massa corporal independentemente do gênero, da escola e da renda familiar anual, o que pode contribuir para a inatividade física e a obesidade infantil relatada nessa população (Ferrari, Araújo, Oliveira, Matsudo, & Fisberg, 2015).

Contudo, a atividade física programada possibilita melhoras significativas na aptidão física relacionada a saúde (AFRS), tendo por base uma melhora na resistência muscular, capacidade cardiorrespiratória e flexibilidade (Farias, Carvalho, Gonçalves, & Guerra-Júnior, 2010).

Dessa forma o presente estudo tem como objetivo correlacionar o TT com os níveis de AFRS, sexo e somatório de dobra cutânea de escolares do ensino médio em uma escola pública da cidade de Fortaleza.

MÉTODO

Participantes

No presente trabalho, foram avaliados o TT e os componentes de AFRS de adolescentes estudantes do ensino médio de uma escola pública da cidade de Fortaleza.

A amostra desse estudo foi composta por 100 adolescentes, regularmente matriculados no ensino médio, com idade entre 14 e 17 anos, de ambos sexos. A participação dos estudantes foi autorizada por pais e responsáveis mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o acesso às escolas foi consentido mediante assinatura do termo de autorização pela direção. Foi garantido a todos os participantes o anonimato dos seus dados.

múltipla escolha, baseado no estudo de (Farias Júnior, Hallal, & Silva, 2010).

Os métodos de avaliação da AFRS foram os testes do PROESP-BR (corrida e caminhada de 6 minutos, abdominal *sit-up* e sentar e alcançar) escolhidos levando em considerando a facilidade de aplicação e disponibilidade de materiais para

aplicá-los durante as aulas de educação física e esporte educacional, levando em conta a seleção de instrumentos de medida e avaliação de baixo custo, com o mínimo de materiais sofisticados, mas que cumprem rigorosamente as exigências de validade, fidedignidade e objetividade (Gaya & Gaya, 2016). Para quantificar o nível de atividade física foi utilizada a versão curta do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) (Matsudo et al., 2001).

Para composição corporal foram utilizados IMC por meio de peso e altura e dobra cutânea por meio do protocolo de Slaughter et al. (1988) para crianças e adolescentes de 7 a 18 anos.

Os materiais usados nas aplicações foram: balança portátil (Your Way Relaxmedic®), fita métrica (Vonder®), esquadro (Waleu®), fita adesiva (Scotch®), colchonetes (Polimet®), cronômetro (Samsung®), cones (Plastcor®), apito (Rocket®) e adipômetro clínico (Cescorf®).

Foram realizadas cinco visitas ao local de coleta. Os envolvidos na pesquisa inicialmente foram informados do teor da pesquisa, posteriormente os pais e responsáveis dos estudantes voluntários que concordaram com o que foi descrito, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Em um segundo momento, os estudantes dirigiam-se a uma quadra esportiva dividida por sessões: sessão 1 – dobra cutânea, sessão 2 – flexibilidade, sessão 3 – abdominal *sit-up* e sessão 4 – corrida e caminhada de 6 minutos. Em cada sessão haviam dois integrantes da equipe de coleta, evidentemente treinados de como cada etapa da pesquisa deveria ser realizada.

Este estudo teve como base a resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil, sobre a pesquisa envolvendo seres humanos, considerando o respeito pela dignidade humana e proteção aos participantes da pesquisa, além dos aspectos éticos que toda pesquisa em prol do progresso e avanço da ciência deve conter, aprovada pelo comitê de ética do Instituto Dr. José Frota -IJJF/ Prefeitura de Fortaleza sob o parecer nº 1.949.324.

Análise estatística

Foi realizada análise descritiva (média, desvio padrão e distribuição de frequências) para

caracterizar as variáveis estudadas. Uma análise de correlação binária foi utilizada entre as variáveis do TT na semana e no final de semana com o sexo, idade, $\sum 2DC$ e PROESP-Br.

Realizou-se uma análise de regressão linear simples e multivariada para verificar possíveis associações com o TT com as variáveis antropométricas, utilizando intervalo de confiança de 95%. As análises foram realizadas no *Statistical Package for Social Science (SPSS)*, versão 20.0. Foi considerado $p= 0.05$ como valor de significância.

RESULTADOS

Foram avaliados 160 estudantes do ensino médio, sendo 86 do sexo feminino (53.75% da amostra) e 74 no sexo masculino (46.25% da amostra). A idade média dos alunos foi de 15 anos e o Índice de Massa Corporal (IMC) de 21.7 (Tabela 1).

A análise da aptidão física foi verificada por meio do PROESP- Brasil. Em todas as variáveis estudadas observou-se uma elevada zona de risco para a saúde. Quanto à flexibilidade, constatou-se que 80.6% dos escolares se encontravam na zona de risco para a saúde, quanto no abdominal 95% e quanto à corrida 92.5%. O tempo de tela em horas durante a semana foi maior que no final de semana (Tabela 1).

Tabela 1

Dados Variáveis descritivas dos alunos avaliados

Sexo M/F N(%)	74 (46.25%)/ 86 (53.75%)
Idade (Média ± DP)	15.95 ± 0.72
IMC (Média ± DP)	21.7 ± 3.70
Classe socioeconômica N(%)	
Baixa	10 (6.25%)
Alta	150 (93.75%)
Análise da aptidão física	
PROESP zona de risco de saúde (%)/ zona saudável (%)	
Flexibilidade	129 (80.6%) / 30 (19.4%)
Abdominal	152 (95%)/ 7 (5%)
Corrida	148 (92.5 %)/ 11 (7.5%)
Tempo de tela (Média ± DP)	
Semana (horas ± DP)	9.6 ± 3.86
Final de semana	9.4 ± 3.89
Percentual de gordura (Média ± DP)	21.4 ± 8.98

N(%)- número de participantes (percentual); (%)- valor percentual; DP- desvio padrão.

A variável atividade física verificada por meio do IPAQ indicava que grande parte dos alunos apresentava um relativo nível de atividade física: 0 sedentário, 55 (34.3%) irregularmente ativo, 60 (37.5%) ativos e 45 (28.2%) muito ativos.

A variável dependente (TT) analisada na correlação deste estudo foi verificada por meio de um questionário composto por dez questões objetivas que indaga a quantidade de horas gastas com tecnologia durante a semana e o fim de semana, separadamente. As horas gastas com uso de televisão, celular, computador e videogame, com exceção dos exergames (jogos eletrônicos que captam a imagem dos usuários e virtualizam os movimentos reais), foram somadas chegando aos totais de TT na semana (TTS) e no fim de semana (TTFDS).

A análise descritiva entre TTS, TTFDS e Σ 2DC pelo gênero pode ser observada na Tabela 2. O TTS foi maior no sexo feminino que no masculino (9.89 ± 3.20 vs. 9.27 ± 4.40 , respectivamente),

contrário ao TTFDS que foi maior nos meninos do que nas meninas (10.10 ± 4.44 vs. 8.79 ± 3.28). A Σ 2DC dos meninos foi menor que das meninas (18.34 ± 8.85 vs. 24.35 ± 8.14).

Tabela 2

Análise descritiva entre TTS, (TTFDS), Σ 2DC e sexo. Valores apresentados em média e desvio padrão

Sexo	TTS	TTFDS	Σ 2DC
Feminino	9.89(±3.20)	8.79(±3.28)	24.35(±8.14)
Masculino	9.27(±4.40)	10.10(±4.44)	18.34(±8.85)

TTS- tempo de tela na semana; TTFDS- tempo de tela no final de semana; Σ 2DC- somatório de duas dobras cutâneas (Subescapular e Tricipital).

Foi observada uma correlação significativa entre o TT na semana e no final de semana com relação ao sexo ($p < 0.002$). Nas variáveis: idade, somatória de dobra cutânea e abdominal foi encontrado correlação significativa somente no TTS ($p < 0.03$). Na variável corrida existiu correlação somente no TTS e no TTFDS ($p < 0.004$ e 0.04 , respectivamente) (Tabela 3).

Tabela 3

Dados Correlação (r) entre o TTS e o TTFDS com a Idade e variáveis antropométricas

Variáveis	TTS		TTFDS	
	R	P	R	P
Idade	0.239	0.000**	- 0.43	0.51
Sexo	0.201	0.002**	0.297	0.000**
Σ 2DC	0.182	0.006**	0.072	0.28
PROESP-BR				
Flexibilidade	0.072	0.15	0.162	0.15
Abdominal	-0.054	0.03*	0.043	0.43
Corrida	-0.173	0.004**	-0.153	0.04**

TTS- tempo de tela na semana; TTFDS- tempo de tela no final de semana; Σ 2DC- somatório de duas dobras cutâneas (Subescapular e Tricipital). * $p = 0, 05$ e ** $p = 0, 01$.

DISCUSSÃO

No presente estudo, encontrou-se uma correlação significativa entre o TT e o sexo. O TTS foi maior em escolares do sexo feminino, e TTFDS em escolares do sexo masculinos. Em escolares do sexo feminino, percebeu-se uma queda entre o TTS e TTFDS, ao contrário do masculino. Os rapazes apresentaram maior TT no geral que as moças.

Os dados presentes são corroborados por estudos prévios, no qual a proporção de expostos ao comportamento sedentário torna-se significativamente maior entre os rapazes, em comparação ao observado entre as moças (Aguilar, Vergara, Velásquez, Marina, & García-

Hermoso, 2015), este fato se dá ao estilo de vida, principalmente pelo uso excessivo de videogame e computador (Tenório et al., 2010).

À medida que dispositivos eletrônicos ganham espaço e maior interesse entre crianças, brinquedos e atividades com ou sem outros objetos tornam-se menos interessantes (Santos & Barros, 2018), levando ao costume e tornando-se uma questão cultural não praticar atividade física no tempo livre. Deve-se considerar também que o sexo feminino é mais incentivado a permanecer mais tempo em casa, com maiores cuidados, dedicando aos estudos e às tarefas do lar (Gonçalves, Hallal, Amorim, Araújo, & Menezes, 2007).

A redução da prática de atividades e exercícios físicos explica outra correlação significativa que se destacou neste trabalho entre a somatória de dobra cutânea ($\Sigma 2DC$) e o TTS, parecendo ser um indicador eficaz em demonstrar a associação entre horas gastas com comportamento sedentário e $\Sigma 2DC$ (Campagnolo, Vitolo, & Gama, 2008; Ma, Li, Hu, Ma, & Wu, 2002; Pimenta & Palma, 2008). A relação entre $\Sigma 2DC$ e TT demonstra maiores percentuais de gordura em meninos que dispõem maior TT, do que no sexo oposto (Vacari, Heidemann, & Ulbricht, 2013).

Vale ressaltar que assim como a maioria das referências usadas nesta discussão, este é um estudo transversal, e que a relação de causalidade entre comportamento sedentário e elevada adiposidade corporal não pôde ser estabelecida com exatidão, porém a associação encontrada poderá subsidiar estudos longitudinais, os quais possam esclarecer, e até comprovar essa relação.

Outra confirmação dos dados foi encontrada em um estudo longitudinal que acompanhou adolescentes de 10 a 12 anos até a idade de 35 anos, observou o impacto positivo da prática regular, organizada e precoce de atividade física na escola e na continuidade desta característica na vida adulta (Trudeau, Laurencelle, & Shephard, 2004). O índice de atividade física entre 2010 e 2012 em escolares, sofreu uma queda, demonstrando que o sedentarismo tende a aumentar com o avanço da idade, especialmente durante a adolescência (Correa et al., 2016).

Evidências dessa natureza têm atribuído à escola um papel de extrema importância em prevenir e combater o sedentarismo na infância e adolescência, considerando que os hábitos nestas fases do desenvolvimento, tendem a persistir na vida adulta, sendo considerada importante a prevenção da obesidade por meio da redução do tempo em frente à tela (Friedrich & Schuch, 2014).

Dos testes utilizados para aferir a AFRS nos resultados da corrida e da força abdominal existiu uma correlação somente com o TTFDS. Apesar de poucos alunos da amostra terem atingido os valores considerados na zona de saúde pelo protocolo seguido para aptidão musculoesquelética, por meio da flexibilidade

(18.75%) e da força abdominal (4.37%) e para aptidão cardiovascular, por meio do teste de corrida/caminhada de 6 minutos (6.87%).

Esses resultados foram significativos e sugerem, assim como alguns estudos, que o TT pode desfavorecer os benefícios dos componentes da forma física relacionados à saúde em geral por estar diretamente ligado ao sedentarismo (Aguilar et al., 2015; Brasil, 2015; Costa & Assis, 2012; Martins, Assis, Nahas, Gauche, & Moura, 2009; Mitchell, Rodriguez, Schmitz, & Audrain-McGovern, 2013).

No Brasil, é grande o número de escolares que assistem TV por duas ou mais horas diárias, causando o aumento do tempo em comportamento sedentário, frente ao computador, videogame, e outras telas. Além disso, houve reduções de aulas de Educação Física nas escolas e de opções de lazer ativo, em função da violência e da mobilidade urbana, assim como pelo aumento da frota automobilística e a preocupação dos pais com a segurança são motivos pelos quais as crianças e adolescentes têm sido menos ativos e assim apresentando mais problemas de saúde (Brasil, 2015).

A variável flexibilidade, que não teve uma correlação direta, mas foi exposta por se julgar necessária a análise discursiva de tal resultado, por ela ser considerada um componente importante da AFRS, destacada por estudiosos do assunto como componente importante de alguns métodos de avaliação física, (Baltaci, Un, Tunay, Besler, & Gerçeker, 2003; Böhme, 1993) assim como não influencia diretamente em outros (Melo, Oliveira, & Almeida, 2012).

De modo geral, o teste de sentar e alcançar, frequentemente utilizado em estudos epidemiológicos, e usado neste, permite identificar a flexibilidade, a perda funcional dos mesmos dos músculos da cadeia posterior e indicador da função vertebral (Gaya & Gaya, 2016). Mesmo com nível de flexibilidade considerado muito bom, existe a possibilidade de alguém possuir o nível de atividade física insatisfatório (Melo et al., 2012).

O senso comum e alguns estudos recentes (Chaves, Balassiano, & Araújo, 2016; Oliveira, 2017) podem propor que pessoas com maiores TT obtêm também níveis mais baixos de

flexibilidade, entretanto, neste estudo essa ideia mostrou-se equivocada. É possível que algumas atividades específicas produzam aumentos ou mesmo a manutenção de uma elevada mobilidade em uma articulação específica, mesmo que o nível de comportamentos sedentários seja alto.

Crianças e adolescentes deveriam ser ativos em cinco ou mais dias da semana, a fim de adquirirem benefícios cardiovasculares, metabólicos, estruturais (ósseos e musculares), controle do peso, desenvolvimento de habilidades e coordenação geral, e que na maioria dos dias da semana, devem realizar atividades que ajudem a manter ou melhorar os níveis de flexibilidade corporal (Marega & Carvalho, 2012).

Apesar de resultados favoráveis terem sido encontrados em relação a faixa de risco de saúde sobre a flexibilidade, foi insatisfatória a correlação desta com as outras variáveis deste estudo, surgindo a necessidade de uma reconsideração da relação proporcional destas variáveis como era esperado na hipótese desta obra.

CONCLUSÕES

Conclui-se que a elevada frequência de escolares que despendem tempo excessivamente com comportamentos sedentários teve correlação com a adiposidade corporal, excesso de peso e falta de AFRS. Os índices de TT geral e TTFS foram mais altos no sexo masculino, contudo o TTS foi maior no sexo feminino.

Verificou-se a necessidade de estudos aprofundando a correlação das variáveis TT e flexibilidade, por esta ter sido uma das limitações na correlação desta pesquisa.

Não é possível uma confirmação epidemiológica da correlação das variáveis, devido o tamanho da amostra e os resultados uniformes. Muitos alunos não participaram de todas as etapas do processo, deixando por concluir os questionários e os testes físicos.

Este estudo limitou a uma abordagem transversal, sendo indicadas outras pesquisas de cunho longitudinal frente à importância que a temática possui para o meio acadêmico e para a saúde da população, relacionando medidas objetivas e subjetivas para analisar a ligação de comportamento sedentário com hábitos diários

de alimentação e prática de atividade física em adolescentes.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Aguilar, M. M., Vergara, F. A., Velásquez, E. J. A., Marina, R., & García-Hermoso, A. (2015). Screen time impairs the relationship between physical fitness and academic attainment in children. *91*(4), 339. doi: 10.1016/j.jpdp.2015.04.005
- Baltaci, G., Un, N., Tunay, V., Besler, A., & Gerçeker, S. (2003). Comparison of three different sit and reach tests for measurement of hamstring flexibility in female university students. *British journal of sports medicine*, *37*(1), 59-61.
- Böhme, M. T. S. (1993). Aptidão Física-aspectos teóricos. *Revista Paulista de Educação Física*, *7*(2), 52-65. doi: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2594-5904.rpef.1993.138757>
- Brasil. (2015). *Hábitos de consumo de mídia pela população brasileira* (S. E. d. C. S. d. P. d. República Ed.). Brasília.
- Buchanan, L. R., Rooks-Peck, C. R., Finnie, R. K., Wethington, H. R., Jacob, V., Fulton, J. E., ..., & Ramirez, G. (2016). Reducing Recreational Sedentary Screen Time. *American journal of preventive medicine*, *50*(3), 402-415.
- Campagnolo, P. D. B., Vitolo, M. R., & Gama, C. M. (2008). Fatores associados ao hábito de assistir TV em excesso entre adolescentes Factors associated with excessive television watching among adolescents. *14*(3), 197. doi: 10.1590/S1517-86922008000300007
- Carson, V., Cliff, D. P., Janssen, X., & Okely, A. D. (2013). Longitudinal levels and bouts of sedentary time among adolescent girls. *BMC pediatrics*, *13*(1), 173.
- Chaves, T. d. O., Balassiano, D. H., & Araújo, C. G. S. (2016). Influência do hábito de exercício na infância e adolescência na flexibilidade de adultos sedentários. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, *22*(4), 256-260.
- Correa, R., Silva, E., Neto, A. S., Faria, W., Farias, J. P., Elias, R., & Santos, G. (2016). Tracking de atividade física em escolares entre 2010 e 2012. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, *21*(1), 39-44.

- Costa, F. F., & Assis, M. A. A. (2012). Nível de atividade física e comportamentos sedentários de escolares de sete a dez anos de Florianópolis-SC. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 16(1), 48-54.
- da Silva, S. R. (2007). “Eu Não Vivo Sem Celular”: sociabilidade, consumo, corporalidade e novas práticas nas culturas urbanas. *Intexto*(17).
- Farias, E. d. S., Carvalho, W. R. G. d., Gonçalves, E. M., & Guerra-Júnior, G. (2010). Efeito da atividade física programada sobre a aptidão física em escolares adolescentes. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*.
- Farias Júnior, J. C., Hallal, P. C., & Silva, A. (2010). *Nível de atividade física e fatores associados (individuais e ambientais) em adolescentes do ensino médio no município de João Pessoa (PB)*. (Tese de Mestrado da Universidade Federal de Santa Catarina).
- Ferrari, G. L. d. M., Araújo, T. L., Oliveira, L. C., Matsudo, V., & Fisberg, M. (2015). Association between electronic equipment in the bedroom and sedentary lifestyle, physical activity, and body mass index of children. *Jornal de Pediatria*, 91(6), 574-582.
- Friedrich, R. R., & Schuch, I. (2014). Effect of intervention programs in schools to reduce screen time: a meta-analysis. *Jornal de Pediatria (Versão em Português)*, 90(3), 232-241.
- Gaya, A., & Gaya, A. (2016). Projeto Esporte Brasil: Manual de teste e avaliação. *Porto Alegre: UFRGS*.
- Gonçalves, H., Hallal, P. C., Amorim, T. C., Araújo, C. L., & Menezes, A. (2007). Fatores socioculturais e nível de atividade física no início da adolescência. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 22, 246-253.
- Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., Ekelund, U., & Group, L. P. A. S. W. (2012). Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The lancet*, 380(9838), 247-257.
- Lasen, A. (2004). Affective technologies—emotions and mobile phones. *Reciever, Vodaphone*, 11.
- Luiç, G. V. (2008). Consumo de telefone celular: significados e influências na vida cotidiana dos adolescentes.
- Ma, G., Li, Y., Hu, X., Ma, W., & Wu, J. (2002). Effect of television viewing on pediatric obesity. *Biomedical and environmental sciences: BES*, 15(4), 291-297.
- Marega, M., & Carvalho, J. (2012). Manual de atividades físicas para prevenção de doenças: Rio de Janeiro: Elsevier.
- Martins, T. G., Assis, M. A. A. d., Nahas, M. V., Gauche, H., & Moura, E. C. (2009). Leisure-time physical inactivity in adults and factors associated. *Revista de saude publica*, 43(5), 814-824.
- Matsudo, S., Araújo, T., Matsudo, V., Andrade, D., Andrade, E., Oliveira, L., & Braggion, G. (2001). International physical activity questionnaire (IPAQ): study of validity and reliability in Brazil. *Rev Bras ativ fis saúde*, 6(2), 5-18.
- Melo, F. A. P., Oliveira, F. M. F., & Almeida, M. B. (2012). Nível de atividade física não identifica o nível de flexibilidade de adolescentes. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 14(1), 48-54.
- Mitchell, J. A., Rodriguez, D., Schmitz, K. H., & Audrain-McGovern, J. (2013). Greater screen time is associated with adolescent obesity: a longitudinal study of the BMI distribution from Ages 14 to 18. *Obesity (Silver Spring)*, 21(3), 572-575. doi: 10.1002/oby.20157
- Oliveira, R. G. (2017). Síndrome metabólica e aptidão física relacionada à saúde de adolescentes: fatores associados.
- Oreskovic, N. M., Perrin, J. M., Robinson, A. I., Locascio, J. J., Blossom, J., Chen, M. L., ..., & Goodman, E. (2015). Adolescents’ use of the built environment for physical activity. *BMC public health*, 15(1), 251.
- Organization, W. H. (2015). Global status report on noncommunicable diseases 2010. 2011.
- Pimenta, A. P., & Palma, A. (2008). Perfil epidemiológico da obesidade em criança: Relação entre televisão, atividade física e obesidade. *Revista brasileira de ciência e movimento*, 9(4), 19-24.
- Rangel, S. R. V., Freitas, M. P., & Rombaldi, A. J. (2015). Atividade física e comportamento sedentário: prevalência e fatores associados em adolescentes de três escolas públicas de Pelotas/RS. *Biomotriz*, 9(1).



Efeito do nível de desenvolvimento em habilidades motoras fundamentais no desempenho de uma habilidade especializada

Effect of development level in fundamental motor skills in the specialized skill performance

Cicero Luciano A. Costa^{1*}, Rodolfo N. Benda², Cíntia O. Matos², Paulo Felipe R. Bandeira³, Guilherme M. Lage², Herbert Ugrinowitsch²

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi investigar o efeito do nível de desenvolvimento em habilidades motoras fundamentais no desempenho de uma habilidade especializada. Participaram 46 crianças de 9 e 10 anos de idade de ambos os sexos. Os grupos foram formados com base no nível de desenvolvimento de duas habilidades motoras fundamentais (arremesso por cima do ombro e voleio). A habilidade especializada do saque do Voleibol foi avaliada através do padrão de movimento e da precisão ao alvo. O grupo com nível de desenvolvimento motor maduro apresentou médias mais elevadas na posição inicial ($t_{1,44}=3,127$, $p=0,003$), lançamento da bola ($t_{1,44}=2,599$, $p=0,013$) e no ataque a bola ($t_{1,44}=2,489$, $p=0,017$). Na pontuação total do padrão do saque e no escore da precisão o grupo maduro também apresentou melhor desempenho ($t_{1,44}=3,638$, $p=0,001$ e $t_{1,44}=2,190$, $p=0,034$, respectivamente). A análise de regressão indicou que o nível de desenvolvimento nas habilidades fundamentais avaliadas explica 36% da variância do saque, sendo que os componentes braço do arremesso e mãos e braços do voleio exercem efeitos significativos. Os achados suportam a hipótese da barreira de proficiência de Seefeldt sobre a importância das habilidades motoras fundamentais para o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao esporte.

Palavras-chave: habilidades motoras, desenvolvimento infantil, atividade motora.

ABSTRACT

The aim of the present study was to investigate the effect of development level in fundamental motor skills on performance of a specialized skill. A total of 46 children, 9 and 10 years old, of both genders participated in the study. The groups were arranged according the level of development of two fundamental motor skills (throwing overhand and volley). The specialized skill of the Volleyball serve was assessed through of the movement pattern and accuracy to the target. The group with mature motor development level obtained higher mean in the initial position ($t_{1,44}=3.127$, $p=0.003$), throwing of the ball ($t_{1,44}=2.599$, $p=0.013$) and in the ball attack ($t_{1,44}=2.489$, $p=0.017$). In the total score of the serve pattern and in the precision score, the mature group also obtained better performance ($t_{1,44}=3.638$, $p=0.001$ and $t_{1,44}=2.190$, $p=0.034$, respectively). The regression analysis indicated that the level of development in the fundamental skills evaluated explains 36% of the serve variance, being that the components arm of the throwing and hands and arms of the volley have significant effects. These findings support the hypothesis of Seefeldt's proficiency barrier about the importance of fundamental motor skills to the development of sports-related skills.

Keywords: motor skills, child development, motor activity.

INTRODUÇÃO

As habilidades motoras especializadas resultam do refinamento e combinação de habilidades motoras fundamentais em seu padrão maduro, formando habilidades complexas e específicas, as quais são utilizadas em situações

diversas, tais como esporte, recreação e no dia-dia (Gallahue & Ozmun, 2005). O modelo descritivo de Gallahue (2005) sugere que a fase motora especializada se inicia tipicamente por volta de sete anos de idade, sendo dividida em três

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, Brasil

² Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil

³ Universidade Regional do Cariri, Crato, Brasil

* Autor correspondente: Rua Luiz Bezerra, 237, Caririçu-Ceará, Brasil. E-mail: luciano.alvescosta@yahoo.com.br

estágios: estágio de transição, estágio de aplicação e estágio de utilização permanente.

No estágio de transição a ampliação do repertório motor da criança se dá a partir da combinação de duas ou mais habilidades fundamentais que ocorre através de uma sobreposição de suas características e não simplesmente por uma adição destas habilidades (Gimenez, Manoel, Oliveira, Dantas, & Marques, 2012; Manoel, 1994). Em outras palavras, as habilidades a serem combinadas precisam se modificar para que combinem de forma harmoniosa. Assim, um padrão fundamental que se apresente no estágio maduro, mas com estrutura rígida, teria mais dificuldades para uma combinação fluente, pois além de padronizados os movimentos necessitam ser flexíveis para que se ajustem às demandas ambientais e ganhem em complexidade (Manoel, 1988, 1994). A ampliação do repertório motor se dá através do processo de aumento da complexidade do comportamento, ou seja, pela interação dos elementos adquiridos na fase fundamental (Tani, Basso, & Corrêa, 2012). Desta forma, quanto maior o repertório de habilidades fundamentais, bem como a qualidade de aquisição destas habilidades, maiores serão as possibilidades de combinações entre estas.

Uma das habilidades fundamentais que é componente de diversas habilidades esportivas é o arremesso por cima do ombro (Butterfield & Loovis, 1993; Knudson & Morrison, 2001). Quando se observa habilidades como o saque do vôlei e do tênis, ou ainda, o arremesso do beisebol e do handebol, pode-se perceber que existem componentes característicos do arremesso por cima do ombro. Entretanto, o padrão do arremesso é modificado em alguns de seus componentes e integrado a componentes de outras habilidades fundamentais para constituir a habilidade esportiva.

Apesar de a literatura apresentar as fases motoras e suas respectivas faixas etárias, existem alguns estudos que evidenciam atrasos motores em crianças com idade escolar, e em diferentes habilidades motoras (Hardy, Barnett, Espinel, & Okely, 2013; Lopes, Lopes, Santos, & Pereira, 2011; Nobre, Coutinho, & Valentini, 2014). Tal fato pode influenciar para que as crianças não

desenvolvam padrões coordenativos eficientes na fase motora especializada, pois segundo a literatura existe uma barreira de proficiência localizada entre a fase motora fundamental e a fase motora especializada que para ser superada dependerá do desenvolvimento de padrões maduros e flexíveis de habilidades fundamentais (Seefeldt, 1980).

Recentemente, estudos têm relacionado a superação (ou não) da barreira de proficiência com os níveis de atividade física e aptidão física observados na vida adulta (Robinson et al., 2015; Stodden et al., 2008; Stodden, True, Langendorfer, & Gao, 2013) o que tem chamado atenção para o estudo do desenvolvimento de habilidades motoras fundamentais. Estas associações têm sido feitas através da verificação de maiores níveis de atividade física em indivíduos que apresentavam melhor proficiência motora em habilidades motoras fundamentais na infância (Barnett et al., 2009).

Sabendo que os esportes estão entre as possibilidades de práticas de atividade física, a competência nas habilidades esportivas parece ser essencial para que os sujeitos se engajem nestas atividades. No entanto, se por um lado a relação entre os níveis de atividade física e competência em habilidades motoras fundamentais vem sendo defendida pela literatura (Cliff, Okely, Smith, & Mckeen, 2009; Logan, Webster, Getchell, Pfeiffer, & Robinson, 2015; Raudsepp & Päll, 2006), ainda existe uma carência de investigações que confirmem a relação entre a competência nas habilidades motoras fundamentais e as habilidades esportivas. Portanto, investigar esta relação pode contribuir para um maior entendimento acerca de processos subjacentes inerentes ao desenvolvimento de habilidades motoras no final da infância. Ao desenvolver este estudo, é possível também verificar de forma sistemática a hipótese da barreira de proficiência levantada por Seefeldt (1980). Assim, o objetivo do presente estudo é investigar o efeito do nível de desenvolvimento em habilidades motoras fundamentais no desempenho de uma habilidade especializada.

MÉTODO

Participantes

Participaram do estudo 46 sujeitos autodeclarados destros, de ambos os sexos (17 meninas e 29 meninos), que não participavam de treinamentos na modalidade de Voleibol, com idades de 9 e 10 anos ($M = 9,54 \pm 0,51$), divididos em dois grupos com 23 crianças cada. Após a aceitação dos sujeitos e família em participarem da pesquisa o termo de consentimento foi assinado pelos pais ou responsáveis. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade (processo nº 42988515.9.0000.5149).

Instrumentos e Procedimentos

As habilidades de arremesso por cima do ombro e voleio foram utilizadas para avaliar o nível de desenvolvimento motor dos participantes por serem consideradas habilidades fundamentais relacionadas com a habilidade esportiva do saque por cima do voleibol (Gallahue & Ozmun, 2005; Knudson & Morrison, 2001). As habilidades foram executadas três vezes pelos participantes e posteriormente analisadas através de lista de checagem. Para efeito de classificação dos padrões de cada componente das habilidades foi considerada a moda das três tentativas. A classificação do padrão das habilidades fundamentais dos participantes foi realizada seguindo o Modelo de Avaliação Instrumental dos Movimentos Fundamentais (Gallahue & Donnelly, 2008; Mcclenachan & Gallahue, 1985), a partir da filmagem dos sujeitos executando as habilidades motoras fundamentais relacionadas ao saque do voleibol. Este instrumento possui o método de análise segmentária da habilidade, contendo no *checklist* as descrições dos comportamentos de três componentes da habilidade (braços, tronco e pernas/pés para o arremesso por cima do ombro; e mãos, braços e pernas para o voleio). Na análise da consistência das medidas os coeficientes de correlação intraclasse variaram entre 0,814 e 0,976 para as análises dos componentes das habilidades de arremesso por cima do ombro e de voleio. Para estas tarefas foram utilizadas 3 bolas de voleibol e 3 bolas de tênis e uma filmadora.

Foram então formados os grupos considerando o nível de desenvolvimento motor (maduro e não maduro) nas habilidades fundamentais de arremesso por cima do ombro e de voleio. As crianças do grupo maduro (GM) possuíam padrões maduros nos três componentes de cada uma das habilidades estudadas, enquanto que para fazer parte do grupo não maduro (GNM) as crianças poderiam apresentar no máximo um componente maduro em cada uma das duas habilidades.

A habilidade especializada utilizada no presente estudo foi o saque por cima do voleibol, sendo que o desempenho foi analisado considerando o padrão de movimento e a precisão em relação a um alvo demarcado. Cada participante executou três tentativas do saque a três metros de distância da rede, posicionados do lado “A” da quadra, com ambos os pés apoiados no solo e de frente para o alvo localizado no lado oposto da quadra. A tarefa consistiu em acertar o centro de um alvo (localizado no lado “B” da quadra a três metros da rede) com o saque por cima a partir do protocolo de Ugrinowitsch et al. (2011), adaptado para o presente estudo. O alvo possui 4 áreas com os diâmetros de 1m, 2m, 3m e 4m, sendo que a menor área possui a pontuação de 28 pontos, e conforme as graduações se distanciam do alvo central a pontuação decresce em 2 pontos para cada área (Figura 1). Para os locais mais distantes (fora do alvo) as pontuações são: 2 pontos para as tentativas em que as bolas não ultrapassam a rede e caem fora da área demarcada; 4 pontos para as tentativas em que a bola não ultrapassa a rede, mas cai dentro da área; 12 pontos para as tentativas que ultrapassam a rede, mas que atingem a parte externa da área demarcada; 20 pontos para as tentativas que atingem os espaços entre a linha demarcatória da área e o alvo; 18 pontos para os saques que ultrapassam a linha limite do alvo e atingem o espaço da área demarcada; e 10 pontos para as tentativas que ultrapassam o limite da quadra. As larguras das linhas demarcatórias do alvo e das fitas foram de 5 cm, e no caso de a bola ter atingido tais marcações, foi considerada a pontuação mais alta.

Foi utilizada uma quadra de vôlei oficial com a rede fixada a uma altura de 1,85 metros e um

alvo com quatro graduações referentes à pontuação do saque. A área de saque foi demarcada com fita adesiva. Para aplicação dos testes foram utilizados os seguintes materiais: 1 câmera digital com frequência de aquisição de 240 quadros por segundo, um tripé, 5 bolas

oficiais de voleibol e cartão de memória. A câmera foi posicionada perpendicularmente, próxima à rede e da linha lateral do lado direito da quadra (levando em consideração a posição do participante).

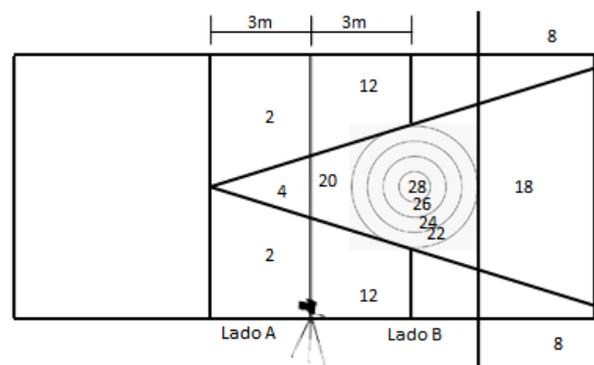


Figura 1. Instrumento para avaliação do desempenho do saque. Adaptado de Ugrinowitsch et al. (2011)

O padrão de movimento do saque foi avaliado através de uma lista de checagem para análise qualitativa proposta por Meira Júnior (2003). A lista de checagem analisa a preparação (posição inicial) e a realização do saque, sendo que esta última se refere ao lançamento da bola, ataque a bola e finalização. Em cada uma destas fases é atribuída uma pontuação de 1 a 3 (multiplicada pelo peso) que somadas às demais compõem o escore total do saque que varia de 9 a 27 pontos. No presente estudo os coeficientes de correlação intraclasse para a confiabilidade interavaliador e intra-avaliador variaram entre 0,814 a 0,998 nas diferentes fases da execução do saque. Após as análises dos vídeos os sujeitos foram classificados a partir da pontuação total do saque seguindo os critérios sugeridos por Meira Júnior (Meira Jr, 2003): 9 a 14 - insuficiente; 15 a 19 - regular; 20 a 24 - bom; 25 a 27 - excelente. Este instrumento apresenta consistência interna e validade de construto (Costa, Bandeira, Matos, Cruz, & Ugrinowitsch, 2018).

O projeto de pesquisa foi apresentado às direções das escolas, solicitando a cooperação para a realização do estudo. Em reunião com os professores de Educação Física das escolas foram estabelecidos os horários em que a quadra estaria disponível para coleta de dados. Na avaliação da habilidade do saque por cima, antes de executarem as tentativas foi demonstrado aos

sujeitos um vídeo com a execução do saque realizada por uma pessoa com experiência na tarefa. Após a explicação do objetivo da tarefa (i.e., tentar atingir o centro do alvo com a bola utilizando a habilidade demonstrada), o participante foi direcionado à região de onde o saque deveria ser executado a partir dos comandos “prepara” e “vai”. O experimentador não forneceu CR (conhecimento de resultado) aos participantes, assim como nenhuma informação verbal relacionada ao padrão de movimento.

Análise estatística

Foi aplicado o teste de *Shapiro-Wilk* para verificar a normalidade de distribuição dos dados. A análise descritiva se deu com distribuição de frequência, média e desvio padrão. Após a aplicação do teste de *Levene* para verificar a homocedasticidade das variâncias utilizou-se o teste t de *Student* para amostras independentes a fim de analisar possíveis diferenças entre os grupos nas variáveis quantitativas. Para esta análise utilizou-se o somatório das três tentativas de cada fase do saque. Recorreu-se ao teste Qui-quadrado para verificar associações entre a classificação do padrão do saque com o nível de desenvolvimento. Além disso, para testar as relações entre os componentes das habilidades motoras fundamentais e o padrão de movimento

do saque foi realizada uma análise de regressão linear com estimação dos parâmetros pelo método de máxima verossimilhança (Byrne, 2012). A distância quadrática de *Mahalanobis* foi utilizada para verificar a existência de *outliers*

multivariados. A normalidade das variáveis foi avaliada pelos coeficientes de assimetria (*sk*) e curtose (*ku*) uni e multivariada. Em todos os testes foi adotado o nível de significância de 5%.

Tabela 1

Médias e desvios padrão das fases do saque, pontuação do padrão do saque e escore da precisão

	PI	LB	AB	FIN	Total	Escore
Não maduro	5,1±1,1	4,1±1,6	5,0±1,2	5,0±1,5	13,1±3,2	10,7±1,3
Maduro	6,0±0,8	5,5±2,0	6,0±1,5	5,3±1,7	17,4±4,6	14,8±1,3
<i>P</i>	0,003*	0,013*	0,017*	0,595	0,001*	0,034*

* $p < 0,05$ – Teste *t* de Student

RESULTADOS

Em relação às fases do saque o grupo com nível de desenvolvimento motor maduro apresentou médias mais elevadas na posição inicial (PI) ($t_{1,44}=3,127$, $p=0,003$), lançamento da bola (LB) ($t_{1,44}=2,599$, $p=0,013$) e no ataque a bola (AB) ($t_{1,44}=2,489$, $p=0,017$). Na pontuação total do padrão do saque e no escore da precisão o grupo maduro também apresentou melhor desempenho ($t_{1,44}=3,638$, $p=0,001$ e $t_{1,44}=2,190$, $p=0,034$, respectivamente) (Tabela 1).

A figura 2 apresenta uma comparação das classificações do padrão do saque entre os grupos. Como se pode observar o grupo maduro obteve uma maior porcentagem de sujeitos com classificações regular, bom e excelente. Enquanto isso, a maioria dos sujeitos do grupo não maduro apresentou o padrão do saque classificado como insuficiente. O teste qui-quadrado evidenciou associação entre o nível de desenvolvimento e padrão de movimento do saque ($\chi^2=8.362$, $p=0,039$), com os sujeitos de melhor nível de desenvolvimento nas habilidades fundamentais apresentando melhor desempenho.

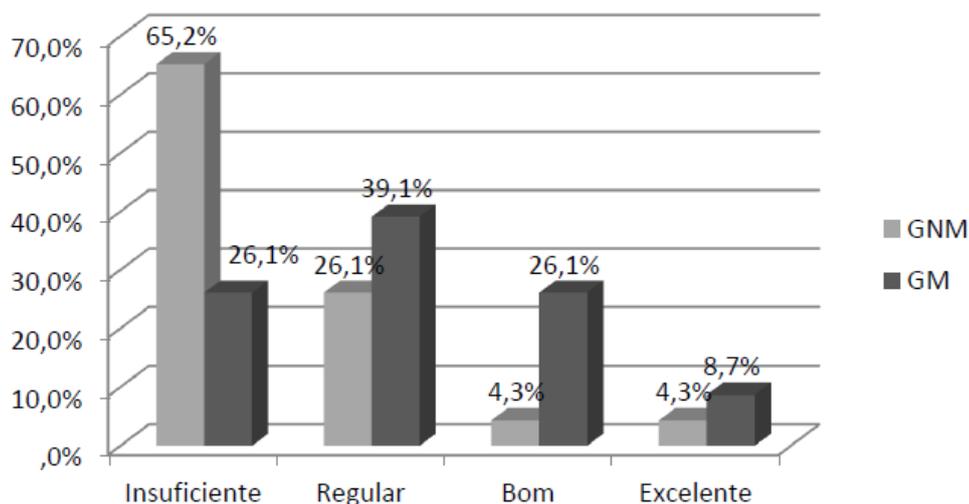


Figura 2. Distribuição de frequência das classificações do padrão do saque nos grupos maduro e não maduro

No que diz respeito às associações entre os componentes das habilidades motoras fundamentais e o padrão de movimento do saque, através da análise de regressão linear observou-se que apenas os componentes de braço do arremesso ($\beta=0.30$ $p=0,012$), mãos do voleio ($\beta=-0.25$ $p=0,037$) e braços do voleio ($\beta=0.33$

$p=0,005$) apresentaram efeitos significativos. Nota-se nas trajetórias da figura 3 que existem efeitos positivos dos componentes de braços do arremesso e do voleio sobre o desempenho do padrão de movimento do saque, enquanto o componente mãos do voleio apresenta um efeito inverso. Ou seja, quanto mais avançado o padrão

deste último componente, mais baixo o escore do padrão de movimento do saque. Por fim, o modelo demonstrou que os componentes das

habilidades motoras fundamentais explicam 36% da variância do padrão do saque.

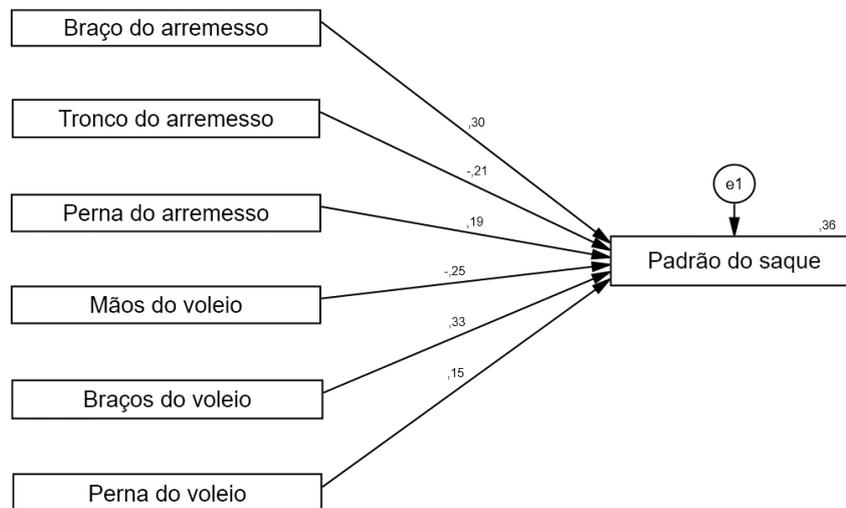


Figura 3. Análise de regressão da influência dos componentes das habilidades fundamentais como preditores do desempenho do padrão do saque

DISCUSSÃO

O presente estudo se propôs a investigar o efeito do nível desenvolvimento motor no desempenho de uma habilidade motora especializada. Para isso foi avaliado o nível de desenvolvimento em habilidades motoras que são consideradas básicas para a aquisição da habilidade esportiva do saque. A comparação entre os grupos permitiu observar que as crianças com padrões maduros nas habilidades motoras fundamentais apresentaram melhor desempenho que o grupo não maduro tanto no padrão de movimento do saque quanto na precisão. Apesar dos sujeitos se encontrarem dentro da faixa etária de 9 e 10 anos, o que os caracterizaria no estágio de transição da fase motora especializada (Gallahue & Ozmun, 2005), observou-se que as diferenças nos níveis de desenvolvimento das habilidades fundamentais podem comprometer o desempenho em habilidades especializadas.

Estes achados corroboram com a hipótese da barreira de proficiência de Seefeldt (1980) sobre a importância das habilidades motoras fundamentais para o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao esporte. Ainda que possa haver sobreposição dos estágios da fase motora especializada (Gallahue, 2005), é no estágio de transição que as crianças combinam e

refinam as habilidades motoras fundamentais para adquirirem habilidades que serão aplicadas no esporte. Portanto, o pior desempenho do grupo não maduro explica-se pela falta de proficiência nas habilidades fundamentais das crianças deste grupo.

A barreira de proficiência é um construto que representa a necessidade da competência em habilidades motoras fundamentais para o alcance da competência no estágio seguinte (Haubenstricker & Seefeldt, 1986). Segundo Manoel (Manoel, 1994), existe uma interdependência das mudanças ocorridas na sequência desenvolvimentista, reforçando a importância das habilidades fundamentais para a aquisição posterior de habilidades específicas. No caso do presente estudo, os resultados reforçam a premissa de que o desenvolvimento é hierárquico (Tani et al., 2012; Tani, Manoel, Kokubun, & Proença, 1988), isto é, as habilidades motoras desenvolvidas anteriormente atuam como base para o desenvolvimento de habilidades motoras subsequentes. Apesar de esta relação ser bastante aceita no estudo do desenvolvimento motor há algum tempo, poucas pesquisas têm evidenciado dados que a suportem.

Um exemplo é o trabalho de O'Keefe, Harrison, e Smyth (2007), no qual demonstraram

que após um programa de intervenção com jogos que envolviam o arremesso por cima do ombro, os sujeitos tiveram melhoras significativas não só na habilidade fundamental mas também nas habilidades especializadas do *clear overhead* do *badminton* e no arremesso de dardo. No entanto, foi avaliada apenas uma habilidade motora fundamental, sem levar em conta que as habilidades especializadas são constituídas por meio de combinação de duas ou mais habilidades fundamentais.

Por outro lado, Gimenez et al. (2012) investigaram a combinação das habilidades motoras fundamentais de corrida e arremesso por cima do ombro e identificaram que os participantes de 9 e 12 anos de idade apresentaram uma combinação mais eficiente que crianças mais jovens (6 anos). Apesar de não compararem por nível de desenvolvimento, mas partindo do pressuposto que crianças mais velhas têm nível superior de desenvolvimento das habilidades fundamentais, os resultados do estudo indicaram a importância das habilidades fundamentais para o desenvolvimento de habilidades mais complexas, assim como na presente pesquisa.

Analisando o padrão do saque a partir das suas diferentes fases observou-se melhor desempenho do grupo maduro na posição inicial, lançamento da bola e ataque a bola. Associando estes resultados com as relações entre os componentes das habilidades fundamentais e as fases do saque pode-se inferir que os componentes braços do arremesso e braços do voleio podem ser críticos para o desempenho do ataque a bola. Por outro lado, o efeito negativo do componente mãos do voleio, se justifica pelo fato que o padrão maduro nesta habilidade exige contato das pontas dos dedos com a bola (Gallahue & Donnelly, 2003), ao contrário do padrão de movimento do saque (Meira Jr, 2003).

Este achado vai ao encontro da concepção de organização hierárquica de habilidades motoras, na qual a aquisição de uma nova estrutura crescentemente mais complexa se dá através da reorganização de uma estrutura existente. Esta reorganização é observada na organização espaço-temporal dos componentes das habilidades fundamentais pré-existentes, mas agora em um

determinado padrão espaço-temporal específico (Tani et al., 2012). Para a ocorrência de tal reorganização, as habilidades fundamentais já desenvolvidas não poderiam estas rigidamente estruturadas. Para que tais habilidades possam se reorganizar, a flexibilidade é um componente essencial. Como bem colocam Tani et al. (2012), “é importante considerar que a reorganização implica que cada componente ‘perca’ um pouco da sua forma original, exatamente para possibilitar a combinação com outros componentes”.

Os resultados sugerem que o desempenho de uma habilidade esportiva não depende simplesmente da transferência de componentes semelhantes de uma única habilidade, mas da sobreposição ou combinação de componentes de diferentes habilidades, como defendido por Manoel (1994) e Gimenez et al. (2012). Nesta perspectiva, o aumento da complexidade no desenvolvimento de habilidades motoras depende da diversificação das habilidades fundamentais. Para estes autores, a falta de diversidade pode ocasionar dificuldade na formação de uma nova estrutura. Todavia, apenas identificar se uma criança apresenta padrão maduro nos componentes de uma determinada habilidade fundamental não permite avaliar a sua diversidade. Em outras palavras, utilizar apenas uma avaliação do desempenho de habilidades fundamentais talvez não seja suficiente para a identificação de processos como diversidade e complexidade em desenvolvimento motor (Tani et al., 1988). Reforça-se então o delineamento utilizado no presente estudo, que avaliou o aumento de complexidade, quando crianças diagnosticadas como maduro ou não maduro foram submetidas à execução de uma habilidade especializada, que envolve a combinação de habilidades fundamentais num nível superior de complexidade (Tani et al., 2012).

O repertório motor mais amplo das crianças com padrões maduros permite uma maior flexibilidade de comportamento. Este comportamento pode estar relacionado a um maior domínio do elevado número de graus de liberdade de cada componente envolvido na formação da nova estrutura. Enquanto isso, sujeitos que possuem padrões menos

desenvolvidos nas habilidades básicas podem apresentar um menor número de possibilidades de configuração dos componentes da nova estrutura devido ao repertório motor mais pobre, como evidenciado nos resultados aqui analisados.

CONCLUSÕES

Os achados apontam para a importância de oferecer oportunidades para o desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais na infância a fim de promover a superação da barreira de proficiência e consequentemente o desenvolvimento de habilidades mais complexas. Convém destacar que a compreensão de habilidades motoras fundamentais desenvolvidas envolve não apenas atingir o estágio maduro, mas também proporcionar o aumento de diversidade e de complexidade (Tani et al., 2012). Considerando os argumentos levantados por Stodden et al. (2008) de que a competência em habilidades motoras fundamentais está relacionada com o nível de atividade física e aptidão física na vida adulta, o desenvolvimento destas habilidades pode ser determinante para a promoção de um estilo de vida ativo já na infância. Assim, é importante contribuir para que as crianças adquiram competência nas habilidades motoras fundamentais e possam se engajar com sucesso em atividades esportivas e recreacionais, levando-as a ultrapassarem a barreira de proficiência e se apresentarem em prontidão para aprendizagem de novas habilidades motoras especializadas ao longo da vida.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

Barnett, L. M., H. M. P., Beurden, E. Van, Ph, D., Morgan, P. J., Ph, D., ... Ph, D. (2009). Childhood motor skill proficiency as a predictor

of adolescent physical activity. *Journal of Adolescent Health*, 44(3), 252–259. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2008.07.004>

Butterfield, S. A., & Loovis, E. M. (1993). Influence of age, sex, balance, and sport participation on development throwing by children in grades K-8. *Perceptual and Motor Skills*, 76(2), 459–464.

Byrne, B. M. (2012). *Structural equation modeling with Mplus: Basic concepts, applications, and programming*. London: Routledge Academic.

Cliff, D. P., Okely, A. D., Smith, L., & Mckeen, K. (2009). Relationships between fundamental movement skills and objectively measured physical activity in pre-school children. *Pediatric Exercise Science*, 21(4), 436–439.

Costa, C. L. A., Bandeira, P. F. R., Matos, C. O., Cruz, M. P., & Ugrinowitsch, H. (2018). Construct validity and reliability of a checklist for volleyball serve analysis. *Revista Brasileira de Cineantropometria E Desempenho Humano*, 20(1), 95–101.

Gallahue, D. L. (2005). Conceitos para maximizar o desenvolvimento da habilidade de movimento especializado. *Revista Da Educação Física/UEM*, 16(2), 197–202.

Gallahue, D. L., & Donnelly, F. C. (2003). *Developmental physical education for all children* (4th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

Gallahue, D. L., & Donnelly, F. C. (2008). *Educação Física Desenvolvimentista para todas as idades*. São Paulo: Phorte.

Gallahue, D. L., & Ozmun, J. C. (2005). *Compreendendo o Desenvolvimento Motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos* (3rd ed.). São Paulo: Phorte.

Gimenez, R., Manoel, E. J., Oliveira, D. L., Dantas, L., & Marques, I. (2012). Integrating fundamental movement skills in late childhood. *Perceptual and Motor Skills*, 114(2), 563–583. <https://doi.org/10.2466/10.11.25.PMS.114.2.563-583>

Hardy, L. L., Barnett, L., Espinel, P., & Okely, A. D. (2013). Thirteen-Year Trends in Child and Adolescent Fundamental Movement Skills: 1997–2010. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 45(10), 1965–1970. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318295a9fc>

Haubenstricker, J., & Seefeldt, V. (1986). Acquisition of motor skills during childhood. In V. Seefeldt (Ed.), *Physical Activity & Well-being* (pp. 49–110). Reston: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation, and Dance.

Knudson, D. V., & Morrison, C. S. (2001). *Análise qualitativa do movimento humano*. Barueri: Manole.

Logan, S., Webster, E. K., Getchell, N., Pfeiffer, K. A., & Robinson, L. E. (2015). Relationship between fundamental motor skill competence and physical activity during childhood and adolescence: a systematic review. *Kinesiology Review*, 4(4), 426–426. <https://doi.org/10.1123/kr.2013-0012>

- Lopes, L. O., Lopes, V. P., Santos, R., & Pereira, B. O. (2011). Associações entre actividade física, habilidades e coordenação motora em crianças portuguesas. *Revista Brasileira de Cineantropometria E Desempenho Humano*, 13(1), 15–21. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2011v13n1p15>
- Manoel, E. J. (1988). A continuidade e a progressividade no processo de desenvolvimento motor. *Revista Brasileira de Ciência Do Movimento*, 2(2), 32–38.
- Manoel, E. J. (1994). Desenvolvimento motor: implicações para a educação física escolar I. *Revista Paulista de Educação Física*, 8(1), 82–97.
- Mcclenachan, B. A., & Gallahue. (1985). *Movimientos fundamentales: su desarrollo y rehabilitación*. Buenos Aires: Editora Médica Panamericana.
- Meira Jr, C. M. (2003). Validação de uma lista de checagem para análise qualitativa do saque do voleibol. *Motriz*, 9(3), 153–160.
- Nobre, F. S. S., Coutinho, M. T. C., & Valentini, N. C. (2014). The ecology of motor development in coastal school children of Brazil northeast. *Journal of Human Growth and Development*, 24(3), 263–273.
- O’Keeffe, S. L., Harrison, A. J., & Smyth, P. J. (2007). Transfer or specificity? An applied investigation into the relationship between fundamental overarm throwing and related sport skills. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 12(2), 89–102.
- Raudsepp, L., & Päll, P. (2006). Relationship between fundamental motor skills and outside-school Physical activity of elementary school children. *Pediatric Exercise Science*, 18(3), 426–435.
- Robinson, L. E., Stodden, D. F., Barnett, L. M., Lopes, V. P., Logan, W., Rodrigues, L. P., & Hondt, D. (2015). Motor competence and its effect on positive developmental trajectories of health. *Sports Medicine*, 45(9), 1273–1284. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0351-6>
- Seefeldt, V. (1980). Developmental motor patterns: implications for elementary school physical education. In C. Nadeau, W. Halliwell, K. Newell, & C. Roberts (Eds.), *Psychology of motor behavior and sport* (pp. 314–323). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Roberton, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., & Garcia, L. E. (2008). A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: an emergent relationship. *Quest*, 60, 290–306.
- Stodden, D. F., True, L. K., Langendorfer, S. J., & Gao, Z. (2013). Associations among selected motor skills and health-related fitness: indirect evidence for Seefeldt’s proficiency barrier in young adults? *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 84(3), 397–403. <https://doi.org/10.1080/02701367.2013.814910>
- Tani, G., Basso, L., & Corrêa, U. C. (2012). O ensino do esporte para crianças e jovens: considerações sobre uma fase do processo de desenvolvimento motor esquecida. *Revista Brasileira de Educação Física E Esporte*, 26(2), 339–350.
- Tani, G., Manoel, E. J., Kokubun, E., & Proença, J. E. (1988). *Educação física escolar*. São Paulo: EPU/Edusp.
- Ugrinowitsch, H., Fonseca, F. S., Carvalho, M. F. S. P., Profeta, V. L. S., & Benda, R. N. (2011). Efeitos de faixas de amplitude de CP na aprendizagem do saque tipo tênis do voleibol. *Motriz*, 17(1), 82–92.



Comparação da composição hídrica, massa de gordura, massa muscular e conteúdo mineral ósseo entre idosas praticantes de treinamento de força e ginástica aeróbica

Comparison of water composition, fat mass, muscle mass and bone mineral content between elderly women practicing resistance training and aerobic gymnastics

Emily B. Ribeiro^{1*}, Lenilson S. Santos¹, Jessica M. Carvalho¹, Janyeliton A. Oliveira¹, Antônio S. Júnior¹, Ramon C. Montenegro¹

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi comparar a água intracelular, água extracelular, água corporal total e conteúdo mineral ósseo de idosas praticantes de ginástica aeróbica (GA) e treinamento de força (TF). Trata-se de uma pesquisa descritiva, comparativa e transversal. Constituída por 32 idosas praticantes de treinamento de força e ginásticas aeróbica residentes da região metropolitana de João Pessoa-PB, com faixa etária de 60 a 70 anos. Foram mesurados os valores referentes à massa magra esquelética, massa magra dos braços, massa magra das pernas, massa magra do tronco, massa livre de gordura, massa de gordura corporal, água intracelular, água extracelular, água corporal total e conteúdo mineral ósseo por meio do Bioimpedanciômetro *InBody 720*[®]. Tanto o grupo TF quanto o GA apresentaram resultados semelhantes para água intracelular (TF- 18,54 ± 2,70; GA- 18,31 ± 1,68), água extracelular (TF- 11,68 ± 1,66; GA- 11,44 ± 1,09), conteúdo mineral ósseo (TF- 2,37 ± 0,34; GA- 2,34 ± 0,26), massa muscular esquelética (TF- 38,75 ± 5,57; GA- 38,15 ± 3,5) e massa de gordura corporal (TF- 26,78 ± 8,02; GA- 25,39 ± 5,45). Conclui-se que idosas submetidas ao treinamento de força ou à ginástica aeróbica, apontam uma tendência semelhante na manutenção da composição corporal, água intracelular, água extracelular, água corporal total e conteúdo mineral ósseo.

Palavras-chave: idosos, composição corporal, treinamento de força, ginástica.

ABSTRACT

The aim of the present study was to compare the intra- and extracellular water, body water and bone mineral content of elderly women practitioners of aerobic gymnastics (AG) and strength training (ST). This was a descriptive, comparative and transversal research. The sample was composed by 32 elderly women practitioners of strength training and aerobic gymnastics, residents of the metropolitan area of João Pessoa-PB and aging between 60 and 70 years. Were assessed the values related to skeletal lean mass, lean body mass, lean leg mass, lean body mass, fat free mass, body fat mass, intra- and extracellular water, total body water and bone mineral content using the *InBody Bioimpedancimeter 720*[®]. Both ST and AG showed similar results for intracellular water (TF-18.54 ± 2.70, GA-18.31 ± 1.68), extracellular water (TF-11.68 ± 1.66, GA- 11.44 ± 1.09), bone mineral content (TF-2.37 ± 0.34, GA-2.34 ± 0.26), skeletal muscle mass (TF-38.75 ± 5.57, GA- 38.15 ± 3.5) and body fat mass (TF-26.78 ± 8.02, GA-25.39 ± 5.45). It is concluded that the elderly submitted to strength training or aerobic gymnastics, show a similar trend in the maintenance of body composition, intra- and extracellular water, total body water and bone mineral content.

Keywords: elderly, body composition, strength training, gymnastics.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento, como fator fisiológico, traz diversas alterações, dentre elas pode-se destacar o acúmulo de gordura corporal por desequilíbrios

hormonais e, redução de massa magra e conteúdo mineral ósseo (CMO) proveniente da sarcopenia e má nutrição apresentando assim, relação positiva entre a composição corporal e o conteúdo

¹ Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil

* Autor correspondente: Prof^ª Olivia Pereira Barbosa 116, Mangabeira 2, João Pessoa-PB -Brasil. E-mail: emilyribeiroef@gmail.com

mineral ósseo na população idosa (Coin et al., 2001; Bedogni et al., 2006). Essa redução do CMO quando analisados por meio da absorciometria de raios-x de dupla energia (DXA) tem sido associada a fatores de alta relevância em fraturas ósseas de pessoas idosas (Nguyen et al., 2005; Isanejad et al., 2016).

Em idosos os treinamentos de força (TF) e aeróbicos com acompanhamento induzem modificações favoráveis na composição corporal (Almeida & Silva, 2016). No TF as principais alterações estão relacionadas a autonomia, força, massa muscular e conteúdo mineral de forma positiva (Mariano et al., 2013; Nogueira et al., 2009). Já em exercícios aeróbicos, as principais alterações estão relacionadas a composição hídrica, massa de gordura e peso corporal por consumir uma quantidade significativa de calorias, estimulando o metabolismo lipídico (De melo & Giavoni, 2008; Kavouras et al., 2012).

O músculo esquelético contém um grande volume de água, representando até 70% da massa muscular (Mingrone et al., 2001). Estudos observaram a correlação significativa entre a água intracelular (AIC) e extracelular (AEC) com a força muscular dos membros inferiores, e demonstraram a influência hídrica AIC e AEC sobre a força e o desempenho da marcha. Tais fatores resultaram na identificação de sintomas como a diminuição no desempenho da marcha em 22% e o consumo máximo de oxigênio em 10%, além do aumento da frequência cardíaca e diminuição do débito cardíaco (Yamada et al. 2010; Carvalho, T & Mara, L. S., 2013). Além disso, Segundo Jesus et al., (2016) os idosos são mais suscetíveis a desidratação.

A água corporal total (ACT) pode ser medida pela impedância, pois os eletrólitos na água são excelentes condutores de corrente elétrica. Segundo Bedogni et al (2002), o tecido adiposo possui apenas 10% de água, tornando a gordura um mau condutor de corrente elétrica, o oposto ocorre com a massa muscular, possuindo até 73,2% (Medici et al., 2005; Sartorio et al., 2004).

Diversos estudos procuram analisar os índices de água intracelular e extracelular em atletas adolescente e de alto rendimento esportivo. Contudo, poucos estudos procuram comparar os índices de água intracelular e extracelular entre

idosas. Assim o objetivo do presente estudo foi comparar os índices de água intracelular e extracelular e composição corporal em idosas praticantes de ginástica aeróbica e musculação.

MÉTODO

O presente trabalho foi desenvolvido por meio de uma pesquisa descritiva, comparativa e transversal (Thomas; Nelson & Silverman, 2012).

Participantes

A amostra foi constituída por 32 idosas (16 praticantes de ginásticas aeróbica – GA e 16 idosas praticantes de treinamento de força com pesos), com faixa etária entre 60 e 70 anos, residentes da região metropolitana de João Pessoa-PB.

Foram excluídas do processo da pesquisa as idosas que não frequentassem as aulas de ginástica aeróbica ou treinamento de força três vezes por semana, entre 45min e 1h cada aula, há pelo menos 3 meses; não estivessem na faixa etária exigida; não apresentassem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE; não concordassem com os termos de compromisso assumidos com o pesquisador; estivessem em algum tratamento medicamentoso que influenciasse na execução ou interpretação dos testes; ter problemas físicos que impedissem a participação nas avaliações; recusassem a participação do estudo como voluntárias, sem retorno ou vantagem financeira; e não comparecessem no local no dia da coleta dos dados.

O presente trabalho atendeu as normas para a realização de pesquisa em seres humanos, resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, sendo aprovado com o CAAE 49897515.4.0000.5176 e 44731615.0.0000.5176, como também, seguiu as recomendações do Estatuto do Idoso, Lei nº 10741/2003.

Instrumentos e Procedimentos

Os A Estatura foi medida através do Estadiômetro *Standard Sanny*® - ES 2030, com campo de uso de 0,80m a 2,20m. Resolução em milímetros e tolerância de + / - 2mm em 2,20m.

A composição corporal foi avaliada por meio do Sistema *InBody 720*® que utiliza a tecnologia de

Análise da Impedância Bioelétrica (BIA). Tal instrumento analisou a composição corporal através de uma corrente elétrica muito leve que passou pelo corpo das idosas com método de medição direta segmentar multifrequência, por meio do sistema de eletrodos tetra polar com 8 pontos táteis sendo 2 em cada pé e 2 em cada mão. A medição dos valores de impedância de cada segmento corporal, (braço direito, braço esquerdo, tronco, perna direita e perna esquerda), utilizou as frequências de 1KHz, 5 KHz, 50KHz, 250KHz, 500KHz, 1000KHz. Tal instrumento pode ser utilizado com indivíduos com faixa de idade de 6 a 99 anos e faixa de peso de 10 a 250 Kg. (Gibson et al., 2008).

Foram mensurados à Massa Magra (MM) Esquelética, MM dos Braços, MM das Pernas, MM do Tronco, Massa Livre de Gordura, Massa de Gordura Corporal, AIC, AEC, ACT e CMO por meio do Bioimpedanciômetro *InBody 720*[®], em idosas praticantes de treinamento de força e ginástica aeróbica.

Antes do teste de bioimpedância, as idosas passaram pelos seguintes procedimentos: realizaram o teste após 4h da última refeição e ingestão de líquidos; utilizaram o banheiro antes do teste para diminuir os volumes de urina e fezes; não realizaram exercícios intensos antes do teste nem nas últimas 24h antecedentes; permaneceram de pé por cerca de 5min antes do

teste; ficaram descalças e utilizaram para avaliação um Short lycra com top (Gibson et al., 2008).

Análise estatística

Para interpretação e identificação das diferenças entre os subgrupos amostrais utilizou-se a estatística inferencial. A não normalidade foi identificada com o teste de *Shapiro Wilk* e, posteriormente foi realizada a comparação dos dados por meio do teste de Mann Whitney "U" para duas amostras independentes. Em todos os procedimentos utilizou-se o nível de significância de $P < 0,05$, por meio do Programa *Statistical Package for the Social Science - SPSS*[®], Versão 20.0.

RESULTADOS

Na tabela 1 são apresentados os dados das variáveis da composição corporal dos grupos de idosas praticantes de TF e de GA.

Apesar dos treinamentos serem considerados concorrentes, os grupos TF e GA apresentaram resultados semelhantes para a massa magra e de gordura, assim como o conteúdo mineral ósseo ($P > 0,05$).

Na composição hídrica também não foram encontradas diferenças significativas ($P > 0,05$), não havendo assim, diferenças significativas para toda a composição corporal, após aplicados treinamentos distintos.

Tabela 1

Dados Analise comparativa (Mann Whitney, "U") da composição corporal de idosas praticantes de musculação e de ginástica aeróbica.

Variáveis	Praticantes de Musculação (N=16)		Praticantes de Ginástica Aeróbica (N=16)		Mann Whitney	Effect size
	Média \pm DP	Mín Máx	Média \pm DP	Mín Máx		
Idade	65,19 \pm 2,81	61_69	62,5 \pm 2,83	60_69	,010	1,5
Massa Corporal Total (Kg)	67,9 \pm 12,5	45,6_78,3	65,9 \pm 7,5	50,2_90,3	,897	0.203
Estatura (cm)	155,3 \pm 6,52	144_169	157 \pm 6,21	141_168	,239	0.333
Água Intracelular (l)	18,54 \pm 2,70	13,4_21,4	18,31 \pm 1,68	13,8_23,1	,956	0.00
Água Extracelular (l)	11,68 \pm 1,66	8,5_13,3	11,44 \pm 1,09	8,6_15	,809	0.00
Água Corporal Total (l)	30,23 \pm 4,35	21,9_34,7	29,75 \pm 2,75	22,4_38,1	,897	0.316
conteúdo Mineral Ósseo (Kg)	2,37 \pm 0,34	1,74_2,85	2,34 \pm 0,26	1,77_3,08	1,000	-
MM Esquelética (Kg)	38,75 \pm 5,57	28,1_44,5	38,15 \pm 3,5	28,8_48,7	,926	0.000
ML de Gordura (Kg)	41,11 \pm 5,90	29,8_47,4	40,5 \pm 3,75	30,5_51,7	,897	0.242
MG Corporal (Kg)	26,78 \pm 8,02	14,7_36,9	25,39 \pm 5,45	16,6_43,2	,897	0.149
MM do Braço Direito (Kg)	2,2 \pm 0,46	1,31_2,6	2,15 \pm 0,28	1,46_2,99	,669	-
MM do Braço Esquerdo (Kg)	2,18 \pm 0,45	1,34_2,51	2,13 \pm 0,28	1,43_2,99	,669	-
MM do Tronco (Kg)	19,07 \pm 2,94	13,27_21,93	18,93 \pm 1,91	13,88_24,47	1,000	0.632
MM da Perna Direita (Kg)	6,03 \pm 1,14	3,98_7,18	5,9 \pm 0,69	3,97_8,77	,809	-
MM da Perna Esquerda (Kg)	5,95 \pm 1,15	3,99_9,00	5,88 \pm 0,71	3,87_7,87	,897	-

Legendas: **MM Esquelética**: Massa Magra esquelética; **ML de Gordura**: Massa Livre de Gordura; **MG Corporal**: Massa de Gordura Corporal; **MM do Braço Direito**: Massa Magra do Braço Direito; **MM do Braço Esquerdo**: Massa Magra do Braço Esquerdo; **MM do Tronco**: Massa Magra do Tronco; **MM da Perna Direita**: Massa Magra da Perna Direita; **MM da Perna Esquerda**: Massa Magra da Perna Esquerda; (-): tamanho do efeito insignificante.

DISCUSSÃO

O presente trabalho objetivou comparar a massa de gordura corporal, MM, CMO, AIC, AEC, ACT de idosas praticantes de diferentes modalidades. Isanejad et al. (2016), analisaram a relação dietética de proteínas em 554 mulheres idosas com a densidade mineral óssea (DMO) e CMO os principais achados indicaram que não há uma associação direta com a ingestão de algumas proteínas, pressupondo que a atividade física combinada pode ter a maior relação com as variáveis citadas. O presente estudo não obteve diferenças significativas no CMO nas modalidades de ginástica e musculação, porém não foi analisado as mesmas variáveis em idosas sedentárias onde poderia relaciona-las de igual maneira e verificar a influência da atividade física no CMO.

Souza & Mendes (2013), compararam a composição corporal e aptidão física de 32 idosas divididas em grupo controle, musculação e exercícios aeróbicos em 12 sessões e como resultado não obteve alterações significativas na composição corporal, porém os grupos treinados apresentaram melhores índices quando comparados grupo controle. Theodorou et al. (2016) compararam a composição corporal, força e o perfil lipídico de 60 idosos com doença arterial coronariana divididos em grupo controle, de exercícios aeróbicos, exercícios resistidos e combinados (aeróbicos e resistidos) e para o percentual de gordura os grupos treinados (exceção do grupo controle) obtiveram diminuição significativa em um percentil semelhante ao longo de 4 e 8 meses de treinamento além disso os resultados demonstraram melhores comportamentos no grupo de exercícios combinados.

Chen et al. (2017), em um estudo semelhante, compararam a composição corporal de 60 idosas divididas em quatro grupos (controle, musculação, exercícios aeróbicos e combinados) no período inicial e após 8 e 12 semanas, como resultado, na massa de gordura corporal, os grupos treinados não obtiveram diferenças significativas entre si, porém foi significantemente menor quando comparados ao grupo controle. Corroborando com o presente

estudo onde também não apresentou diferenças significativas entre as modalidades.

Em análise feita por Vaché et al. (1998) em 31 idosas saudáveis por meio de bioimpedância a quantidade média de água extracelular foi de 12,8L, Sergí et al. (2004) encontrou uma média de 13,4L nas idosas saudáveis e os valores mais elevados estiveram relacionados as patologias analisadas. No presente estudo essa mesma variável tem uma média de 11,68L para praticantes de musculação e de 11,44L para praticantes de ginástica aeróbica. Segundo Yamada et al. (2016) o acúmulo de líquidos extracelulares no musculo está relacionada a uma menor qualidade muscular no envelhecimento. Podendo assim relacionar ao treinamento o menor índice dessa variável e considerar mais um benefício dos exercícios físicos.

O presente estudo obteve valores de 30,23L para o grupo TF e 29,75L para o grupo de GA na composição hídrica. O estudo de Ritz e colaboradores (2001), constataram uma redução de 17% na ACT em sujeitos com idades medias de 66 anos (G2), comparados aos de 38 anos (G1), no mesmo estudo, indivíduos com ≥ 80 anos (G3) obtiveram uma redução da ACT de 28%, sugerindo que a composição hídrica se altera de acordo com idade. A hidratação é um dos fatores mais influenciados na saúde do ser humano, o equilíbrio hídrico e dos eletrólitos são essenciais para o funcionamento dos órgãos, manter o volume sanguíneo, regular a temperatura corporal e auxiliar na contração muscular (Kavouras et al., 2012).

CONCLUSÕES

Conclui-se que idosas submetidas ao treinamento de força e de ginástica aeróbica, apresentam uma tendência semelhante para a manutenção da massa magra, massa gorda, água intracelular, água extracelular, água corporal total e conteúdo mineral ósseo. Podendo assim ser utilizados em programas de treinamentos para idosos.

Recomenda-se novos estudos com característica longitudinal, avaliações de força e aspectos cardiorrespiratórios a fim de observar distinções na caracterização, para uma melhor

prescrição de exercícios para o objetivo individual do idoso.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Bedogni, G., Pietrobelli, A., Heymsfield, S., Rountauroli, C., Borghi, A., Ferrari, F. & Salvioli, G. (2006) Influence of Body Composition on Bone Mineral Content in Elderly Women. *Age* 70(4.1), 58-7. doi: 10.1111/j.1749-6632.2000.tb06504.x
- Carvalho, T. D., & Mara, L. S. D. (2010). Hidratação e nutrição no esporte. *Revista Brasileira de medicina do esporte*, 144-148. doi: 10.1590/S1517-86922010000200014
- Chen, H. T., Chung, Y. C., Chen, Y. J., Ho, S. Y., & Wu, H. J. (2017). Effects of Different Types of Exercise on Body Composition, Muscle Strength, and IGF-1 in the Elderly with Sarcopenic Obesity. *Journal of the American Geriatrics Society*, 65(4), 827-832. doi: 10.1111/jgs.14722
- Coin, A., Sergi, G., Beninca, P., Lupoli, L., Cinti, G., Ferrara, L., ... & Enzi, G. (2000). Bone mineral density and body composition in underweight and normal elderly subjects. *Osteoporosis International*, 11(12), 1043-1050. doi: 10.1007/s001980070026
- De Melo, G. F., & Giavoni, A. (2008). Comparação dos efeitos da ginástica aeróbica e da hidroginástica na composição corporal de mulheres idosas. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 12(2), 13-18.
- Gibson, A. L., Holmes, J. C., Desautels, R. L., Edmonds, L. B., & Nuudi, L. (2008). Ability of new octapolar bioimpedance spectroscopy analyzers to predict 4-component-model percentage body fat in Hispanic, black, and white adults. *The American journal of clinical nutrition*, 87(2), 332-338.
- Isanejad, M., Sirola, J., Mursu, J., Kröger, H., Tuppurainen, M., & Erkkilä, A. T. (2017). Association of protein intake with bone mineral density and bone mineral content among elderly women: The OSTPRE fracture prevention study. *The journal of nutrition, health & aging*, 21(6), 622-630. doi: 10.1007/s12603-016-0800-4
- Kavouras, S. A., Arnaoutis, G., Makrillos, M., Garagouni, C., Nikolaou, E., Chira, O., ... & Sidossis, L. S. (2012). Educational intervention on water intake improves hydration status and enhances exercise performance in athletic youth. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 22(5), 684-689. doi: 10.1111/j.1600-0838.2011.01296.x
- Mariano, E. R., Navarro, F., Sauaia, B. A., Oliveira Junior, M. N. S., Marques R. F. (2013). Força muscular e qualidade de vida em idosas. *Revista Brasileira de geriatria e gerontologia*, 116(4), 805-811. doi: 10.1590/S1809-98232013000400014
- Medici, G., Mussi, C., Fantuzzi, A. L., & Malavolti, M. (2005). Accuracy of eight-polar bioelectrical impedance analysis for the assessment of total and appendicular body composition in peritoneal dialysis patients. *European journal of clinical nutrition*, 59(8), 932. doi: 10.1038/sj.ejcn.1602165
- Mingrone, G., Bertuzzi, A., Capristo, E., Greco, A. V., Manco, M., Pietrobelli, A., ... & Heymsfield, S. B. (2001). Unreliable use of standard muscle hydration value in obesity. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 280(2), E365-E371.
- Nguyen, N. D., Pongchaiyakul, C., Center, J. R., Eisman, J. A., & Nguyen, T. V. (2005). Identification of high-risk individuals for hip fracture: a 14-year prospective study. *Journal of Bone and Mineral Research*, 20(11), 1921-1928. doi: 10.1359/JBMR.050520
- Nogueira, W., Gentil, P., Mello, S. N. M., Oliveira, R. J., Bezerra, A. J. C., & Bottaro, M. (2009). Effects of power training on muscle thickness of older men. *International journal of sports medicine*, 30(03), 200-204. doi: 10.1055/s-0028-1104584.
- Sartorio, A., Malavolti, M., Agosti, F., & Marinone, P. G. (2005). Body water distribution in severe obesity and its assessment from eight-polar bioelectrical impedance analysis. *European Journal of Clinical Nutrition*, 59(2), 155. doi: 10.1038/sj.ejcn.1602049
- Sergi, G., Lupoli, L., Volpato, S., Bertani, R., Coin, A., Perissinotto, E., ... & Enzi, G. (2004). Body fluid distribution in elderly subjects with congestive heart failure. *Annals of Clinical & Laboratory Science*, 34(4), 416-422. doi: 0091-7370/04/0400-0416
- Sousa, N., & Mendes, R. (2013). Effects of resistance versus multicomponent training on body composition and functional fitness in institutionalized elderly women. *Journal of the American Geriatrics Society*, 61(10), 1815-1817. doi: 10.1111/jgs.12464
- Theodorou, A. A., Panayiotou, G., Volaklis, K. A., Douda, H. T., Paschalis, V., Nikolaidis, M. G., ... & Tokmakidis, S. P. (2016). Aerobic, resistance and combined training and detraining on body composition, muscle strength, lipid profile and inflammation in coronary artery disease patients. *Research in Sports Medicine*, 24(3), 171-184. doi: 10.1080/15438627.2016.1191488
- Thomas, J. R., Nelson, J. K., & Silverman, S. J. (2009). *Métodos de pesquisa em atividade física*. Artmed Editora.

- Vache, C., Rousset, P., Gachon, P., Gachon, A. M., Morio, B., Boulier, A., ... & Ritz, P. (1998). Bioelectrical impedance analysis measurements of total body water and extracellular water in healthy elderly subjects. *International Journal of Obesity & Related Metabolic Disorders*, 22(6).
- Yamada, Y., Schoeller, D. A., Nakamura, E., Morimoto, T., Kimura, M., & Oda, S. (2010). Extracellular water may mask actual muscle atrophy during aging. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, 65(5), 510-516. doi: 10.1093/gerona/glq001
- Yamada, Y., Yoshida, T., Yokoyama, K., Watanabe, Y., Miyake, M., Yamagata, E., ... & Kyoto-Kameoka Study. (2016). The extracellular to intracellular water ratio in upper legs is negatively associated with skeletal muscle strength and gait speed in older people. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, 72(3), 293-298. doi: 10.1093/gerona/glw125



Todo o conteúdo da revista **Motricidade** está licenciado sob a [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), exceto quando especificado em contrário e nos conteúdos retirados de outras fontes bibliográficas.

Efeitos da distribuição do conhecimento de resultados (CR) na aquisição de habilidades motoras

Effects of the distribution of knowledge of results (KR) in motor skills acquisition

Fabiano S. Fonseca^{1*}, Lucas S. Figueiredo², Herbert Ugrinowitsch², Rodolfo N. Benda²

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O propósito deste estudo foi investigar como a forma de distribuição do conhecimento de resultados (CR) em uma frequência relativa moderada (50%) afeta a aprendizagem motora. Trinta universitários com idade entre 18 a 30 anos ($M = 22.75$, $DP = 2.69$) foram organizados em três grupos experimentais com diferentes condições de fornecimento de CR: grupo acumulado no início (GI), grupo distribuição uniforme (GU) e grupo distribuição decrescente (GD). A tarefa consistiu em transportar 3 bolas de tênis em uma sequência pré-estabelecida com tempo alvo de 3000 ms. Os participantes executaram 30 tentativas na fase de aquisição e 10 tentativas no teste de retenção. A média do erro absoluto do GD [$M = 73.2$ ms \pm 25.3] foi significativamente menor comparada ao GU [$M = 114.1$ ms \pm 24.1, $p = 0.03$, $\eta^2 = 0.5$] e GI [$M = 164.5$ ms \pm 45.7, $p = 0.009$, $\eta^2 = 0.5$] no teste de retenção. O GD também demonstrou menor erro constante [$M = 44.8$ ms \pm 49.6] comparado ao GI [$M = 133.5$ ms \pm 72.6, $p = 0.001$, $\eta^2 = 0.25$]. E ainda, a média do erro absoluto do GU [$M = 114.1$ ms \pm 24.1] foi menor que o GI [$M = 164.5$ ms \pm 45.7, $p = 0.001$, $\eta^2 = 0.5$]. Esses resultados sugerem que a aprendizagem motora não é determinada somente pela frequência relativa de CR, mas também pela forma de distribuição do CR durante a prática. O fornecimento de CR com distribuição decrescente parece proporcionar maiores benefícios à aprendizagem motora.

Palavras-chave: conhecimento de resultados, CR decrescente, feedback extrínseco, habilidades motoras.

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate how the distribution of knowledge of results (KR) in a relative moderate frequency (50%) affects motor learning. Thirty undergraduates aged 18 to 30 years ($M = 22.75$, $SD = 2.69$) were assigned to one of three experimental groups with different KR conditions: accumulated in beginning group (BG), uniform distribution group (UG) and faded distribution group (FG). The task consisted in transporting 3 tennis balls in a pre-established sequence with target time of 3000 ms. Participants performed 30 trials in acquisition phase and 10 trials in a retention test. The mean of absolute error of FG [$M = 73.2$ ms \pm 25.3] was significantly smaller than those of UG [$M = 114.1$ ms \pm 24.1, $p = 0.03$, $\eta^2 = 0.5$] and BG [$M = 164.5$ ms \pm 45.7, $p = 0.009$, $\eta^2 = 0.5$] during retention test. FG also showed smaller constant error [$M = 44.8$ ms \pm 49.6] compared to BG [$M = 133.5$ ms \pm 72.6, $p = 0.001$, $\eta^2 = 0.25$]. In addition, the mean of absolute error of UG [$M = 114.1$ ms \pm 24.1] was smaller than that of BG [$M = 164.5$ ms \pm 45.7, $p = 0.001$, $\eta^2 = 0.5$]. These results suggest that motor learning is not only determined by the moderate relative frequency of KR, but also by its distribution during practice. Providing KR with fading distribution seems to provide greater benefits to motor learning.

Keywords: knowledge of results, fading KR, extrinsic feedback, motor skills.

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil

² Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil

* Autor correspondente: Rua Manuel de Medeiros, s/n, Bairro Dois Irmãos, Recife-PE Brasil CEP 52171-900. E-mail: dr.fsfonseca@gmail.com

INTRODUÇÃO

As informações sobre o desempenho fornecidas ao aprendiz após suas execuções são consideradas críticas para a aquisição de habilidades motoras. Conhecimento de resultados (CR) é uma forma de feedback extrínseco que fornece informações sobre o resultado da ação, sendo capaz de orientar o aprendiz na direção da meta da tarefa (Salmoni, Schmidt, & Walter, 1984). O CR é considerado um dos mais importantes fatores para a aprendizagem de habilidades motoras (Adams, 1971; Swinnen, 1996) e tem sido extensivamente investigado especialmente em relação aos efeitos da sua frequência durante a prática (Albuquerque, Ugrinowitsch, Lage, Corrêa, & Benda, 2014; Chiviawsky, 1994; Ishikura, 2008; Vieira, Ugrinowitsch, Oliveira, Gallo, & Benda, 2012; Winstein & Schmidt, 1990).

Os primeiros estudos sobre o tema na década de 50 evidenciaram que altas frequências de CR otimizavam o desempenho (Bilodeau & Bilodeau, 1958; Bilodeau, Bilodeau, & Shumsky, 1959). Porém, a ausência de testes de aprendizagem (retenção/transfêrência) nesses delineamentos deixou dúvidas sobre os reais efeitos das frequências elevadas de CR na aprendizagem (Salmoni et al., 1984). De fato, estudos que incluem testes de aprendizagem em seus delineamentos têm encontrado evidências de que frequências reduzidas de CR (33% a 66%) não prejudicam a aprendizagem ou podem ser até mais benéficas do que frequências elevadas para a aquisição de habilidades motoras (Albuquerque et al., 2014; Bruechert, Lai, & Shea, 2003; Ishikura, 2008; Oliveira, Corrêa, Gimenez, Basso, & Tani, 2009; Vieira et al., 2012; Vieira et al., 2014; Winstein & Schmidt, 1990; Wulf, Lee, & Schmidt, 1994; Wulf & Schmidt, 1989).

A hipótese da dependência tem sido umas das principais proposições usadas para explicar esses achados (Salmoni et al., 1984). Segundo essa visão, as frequências elevadas de CR (100%) apesar de promoverem a melhora imediata do desempenho podem causar dependência da informação extrínseca. Assim, em situações nas quais o CR não está disponível, como nos testes de aprendizagem, há tendência de deterioração do desempenho. Por outro lado, as frequências

reduzidas de CR (33%-66%) facilitam a aprendizagem porque propiciam o desenvolvimento dos mecanismos reguladores do erro e o uso do feedback intrínseco (Salmoni et al., 1984; Swinnen, 1996).

Diferentes manipulações do CR com o intuito de reduzir sua frequência de apresentação vêm sendo testadas, dentre elas, a frequência decrescente (Winstein & Schmidt, 1990; Wulf & Schmidt, 1989). Nessa forma de manipulação, a frequência de fornecimento de CR é gradativamente reduzida ao longo da prática a fim de prevenir a dependência. Isto é, as informações sobre o erro são mais frequentes no início da prática (quando o aprendiz está mais susceptível aos erros) e menos frequentes no final (supostamente quando a quantidade de erros é reduzida). Alguns estudos encontraram efeitos benéficos da frequência decrescente em comparação às altas frequências para a aprendizagem (Winstein, Pohl, & Lewthwaite, 1994; Winstein & Schmidt, 1990; Wulf & Schmidt, 1989; Wulf, Schmidt, & Deubel, 1993). Porém, esses achados não permitem concluir se os benefícios encontrados ocorrem pela frequência reduzida ou se há alguma implicação funcional determinante do arranjo decrescente capaz de potencializar a aprendizagem motora.

São encontrados indícios na literatura sugerindo haver papel funcional relevante da distribuição decrescente sobre a aprendizagem quando a frequência relativa é fixada. O arranjo decrescente de CR parece ser capaz de promover aprendizagem superior ao arranjo com distribuição crescente (menor quantidade de CR nas tentativas iniciais e maior quantidade nas tentativas finais) (Goodwin, Eckerson, & Voll Jr, 2001; Nicholson & Schmidt, 1991). Entretanto, Dunhan e Mueller (1993) não encontraram efeitos superiores da distribuição decrescente de CR em relação à distribuição uniforme (1 CR fornecido de forma constante a cada duas tentativas). Esses resultados inconclusivos não deixam claro como os mecanismos internos determinantes para a aprendizagem são influenciados pela distribuição do CR durante a prática. Assim, o propósito deste estudo foi investigar os efeitos da distribuição do CR ao longo da prática na aprendizagem motora. Como

consequência, espera-se um desempenho superior da distribuição decrescente de CR no teste retenção em comparação a outras condições pareadas por mesma frequência.

MÉTODO

Participantes

Participaram do presente estudo 30 estudantes universitários (13 homens e 17 mulheres), autodeclarados destros, com idade entre 18 e 30 anos ($M = 22.75$, $DP = 2.69$) e inexperientes na tarefa. Todos os participantes declararam seu consentimento antes de participarem do experimento. O protocolo experimental e os procedimentos adotados no estudo foram aprovados previamente pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais conforme parecer nº (26143113.6.0000.5149).

Instrumentos e Procedimentos

O equipamento usado no experimento foi composto por uma plataforma de madeira (107 x

64 x 10 cm) com 6 recipientes enumerados de 1 a 6 (12 cm de diâmetro e 5 cm de profundidade), conforme ilustrado na Figura 1. A plataforma de madeira foi conectada a uma estação de controle que possuía uma chave de resposta e LEDs. Um computador com um software específico foi utilizado para controlar a tarefa e armazenar os dados.

A tarefa consistiu em transportar 3 bolas de tênis dos recipientes proximais (4, 5 e 6) para os recipientes distais (1, 2 e 3) em uma sequência pré-estabelecida com o tempo alvo de 3000 ms. Os participantes posicionavam a mão na chave de resposta da estação de controle e os LEDs acendiam. Quando os LEDs apagavam, eles executavam a sequência de movimentos (4 para 1; 5 para 2; 6 para 3) e pressionavam a chave de resposta novamente para finalizar a tarefa. O desempenho global foi analisado em termos de precisão temporal e consistência através do erro constante, erro absoluto e erro variável.

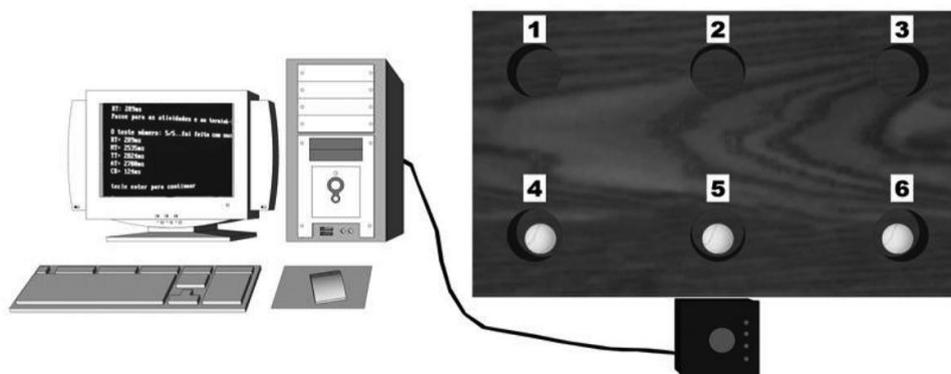


Figura 1. Desenho esquemático do equipamento e tarefa

Os participantes foram recebidos individualmente pelos pesquisadores e receberam informações sobre o aparelho, tarefa e procedimentos. Os participantes foram distribuídos aleatoriamente em três grupos ($n = 10$) com diferentes arranjos de fornecimento de CR considerando a distribuição ao longo da fase de aquisição: grupo acumulado no início (GI), grupo distribuição uniforme (GU) e grupo distribuição decrescente (GD). Todos os grupos receberam a mesma quantidade de CR (frequência absoluta = 15, equivalente a 50% de frequência relativa).

O experimento foi organizado em fase de aquisição e teste de retenção. Na fase de aquisição, os participantes realizaram 30 tentativas da tarefa e receberam CR de acordo com suas respectivas condições. Mais especificamente, os participantes do GI receberam CR após as 15 primeiras tentativas apenas (CR acumulado apenas na primeira metade da prática). Os participantes da GU receberam CR uma vez a cada duas execuções durante toda a prática. Esse protocolo resultou em uma distribuição uniforme de CR ao longo da fase de aquisição. Já para os participantes do GD,

o CR foi fornecido com elevada frequência no início da prática com redução progressiva ao longo da fase de aquisição, mas garantindo quantidade idêntica de CR aos demais grupos. O arranjo decrescente de distribuição do GD foi organizado em blocos de 5 tentativas da seguinte forma: bloco 1 (5 tentativas com CR - 100%); blocos 2 e 3 (3 tentativas com CR - 60%); blocos 4 e 5 (2 tentativas com CR - 40%), bloco 6 (nenhuma tentativa com CR - 0%).

A diferença entre o tempo alvo e o tempo de resposta, isto é, o erro, foi utilizado para estabelecer o CR de maneira qualitativa. Quando o erro ficou entre 0 e 100 ms os participantes receberam a informação "ok, você acertou!". Os erros entre 101 e 250 ms a informação foi "você foi lento / rápido!". Já para os erros maiores que 250 ms, a informação fornecida foi "você foi muito lento / rápido!". O termo "lento" foi usado para respostas atrasadas e "rápido" para respostas antecipatórias em relação ao tempo alvo. O teste de retenção foi conduzido 24 horas após a fase de aquisição e consistiu em 10 execuções da tarefa sem fornecimento de CR.

Análise estatística

O erro constante, o erro absoluto e o erro variável foram utilizados como variáveis dependentes para avaliar o desempenho em relação à precisão e consistência. Os dados da fase de aquisição foram organizados em blocos de 5 tentativas e os dados do teste de retenção em bloco único de 10 tentativas. A normalidade e homogeneidade das variáveis dependentes foram verificadas através dos testes de Shapiro Wilks e Levene, respectivamente. Para a análise estatística, considerou-se a média do desempenho nos blocos de tentativas. Na fase de aquisição foi conduzida uma ANOVA *two-way* com medidas repetidas (3 grupos x 6 blocos). No teste de retenção foi realizada uma ANOVA *one-*

way (3 grupos x 1 bloco). Considerando que somente o nível de significância dos testes estatísticos pode não ser capaz de determinar a magnitude da diferença encontrada (Espírito-Santo & Daniel, 2015), o tamanho do efeito foi analisado. Os valores para interpretação do tamanho do efeito foram baseados na classificação proposta por Cohen (1988): insignificante - < 0.19 ; pequeno - 0.20 a 0.49; médio - 0.50 a 0.79; grande - 0.80 a 1.29.

O teste de Tukey foi usado para as análises *post-hoc* quando necessárias. As análises foram realizadas através do software Statistica for Windows 11.0 (Stat Soft Inc., Tulsa, USA) e o nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0.05$).

RESULTADOS

Erro Absoluto

Os resultados referentes ao erro absoluto na fase de aquisição e no teste de retenção são apresentados na Figura 2. Na análise da fase de aquisição, a ANOVA *two-way* revelou diferença significativa no fator blocos [$F_{(5, 135)} = 27.03$, $p = 0.001$, $\eta^2 = 0.5$] e grupos [$F_{(2, 27)} = 3.82$, $p = 0.034$, $\eta^2 = 0.2$], porém sem interação significativa entre grupos e blocos [$F_{(10, 135)} = 1.41$, $p = 0.183$, $\eta^2 = 0.09$]. O teste de Tukey indicou que o erro absoluto dos grupos reduziu a partir do 2º bloco da fase de aquisição ($p = 0.001$) e que o GD apresentou maior precisão que o GI ($p = 0.02$).

No teste de retenção, a ANOVA *one-way* revelou diferença significativa entre grupos [$F_{(2, 27)} = 17.05$, $p = 0.001$, $\eta^2 = 0.5$]. O teste de Tukey indicou que GD e GU apresentaram menor erro que o GI ($p = 0.009$ e $p = 0.001$, respectivamente). Os resultados também indicaram que o GD apresentou maior precisão que o GU ($p = 0.03$).

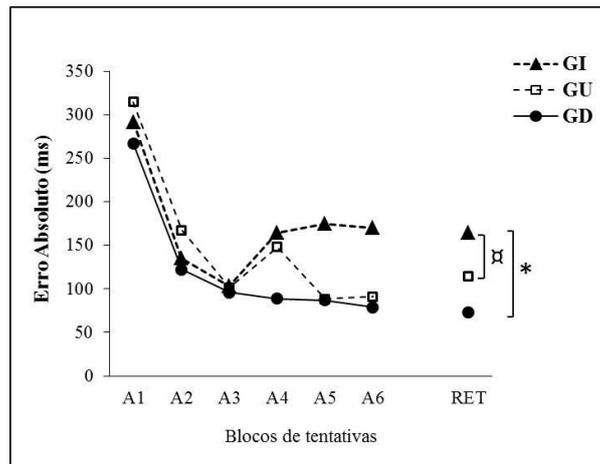


Figura 2. Média do erro absoluto na fase de aquisição (A1-A6) e teste de retenção (RET). * indica diferença na precisão do GD em relação ao GI e GU e ^x indica diferença do GU em relação ao GI no teste de retenção ($p < 0.05$)

Erro Constante

Os resultados do erro constante na fase de aquisição e no teste de retenção são apresentados na Figura 3. Na análise da fase de aquisição, a ANOVA *two-way* revelou diferença significativa no fator blocos [$F_{(5, 135)} = 14.53, p = 0.001, \eta^2 = 0.34$], grupos [$F_{(2, 27)} = 4.81, p = 0.04, \eta^2 = 0.26$] e interação entre grupos e blocos [$F_{(10, 135)} = 2.84, p = 0.003, \eta^2 = 0.17$]. O teste de Tukey indicou que o erro constante reduziu a partir do 2º bloco ($p = 0.001$). E ainda, nos blocos 5 e 6 o GI apresentou respostas temporais diferentes do GU e GD ($p = 0.03$). Os resultados indicaram que os grupos iniciaram a prática com respostas antecipatórias similares ($p = 1.000$). Porém, com o decorrer da prática os grupos GU e GD foram gradativamente diminuindo o erro. Além disso, nos blocos 5 e 6, as respostas do GU foram

atrasadas em relação às respostas antecipadas apresentadas no bloco 1 ($p = 0.01$ e $p = 0.03$, respectivamente). O mesmo ocorreu para o GD, que nos blocos 5 e 6 também apresentou respostas atrasadas em comparação às respostas antecipadas do bloco 1 ($p = 0.001$). Por outro lado, o comportamento observado para o GI foi diferente dos demais grupos. Isto porque nos blocos 5 e 6 os participantes apresentaram respostas antecipadas e erro similar ao observado no bloco 1 ($p = 0.987$ e $p = 0.978$, respectivamente), ou seja, o erro constante voltou ao mesmo patamar do início da prática.

Na análise do teste de retenção, a ANOVA *one-way* revelou diferença significativa entre os grupos [$F_{(2, 27)} = 4.68, p = 0.018, \eta^2 = 0.25$]. O teste de Tukey indicou que GD apresentou menor erro constante que o GI ($p = 0.01$).

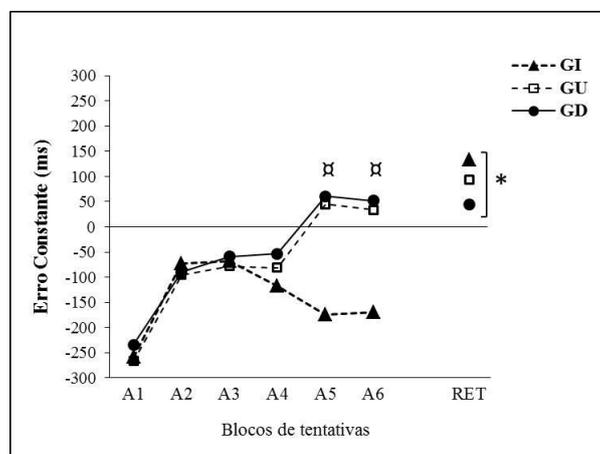


Figura 3. Média do erro constante na fase de aquisição (A1-A6) e teste de retenção (RET). ^x indica diferença na precisão do GD e GU em relação ao GI nos blocos 5 e 6 da aquisição. * indica diferença na precisão do GD em relação ao GI e GU no teste de retenção ($p < 0.05$)

Erro Variável

Na Figura 4 são apresentados os resultados do erro variável na fase de aquisição e teste de retenção. Na fase de aquisição, a ANOVA *two-way* revelou diferença significativa apenas no fator blocos [$F_{(5, 135)} = 44.16$, $p = 0.001$, $\eta^2 = 0.62$]. O teste de Tukey indicou que a consistência dos grupos aumentou a partir do 2º bloco de tentativas da fase de aquisição ($p = 0.001$). Não foram identificadas diferenças

significativas entre grupos [$F_{(2, 27)} = 0.66$, $p = 0.524$, $\eta^2 = 0.04$] ou interação significativa entre grupos e blocos [$F_{(10, 135)} = 1.14$, $p = 0.337$, $\eta^2 = 0.07$].

No teste de retenção, a ANOVA *one-way* revelou diferença significativa entre os grupos [$F_{(2, 27)} = 10.61$, $p = 0.001$, $\eta^2 = 0.44$]. O teste de Tukey indicou que GD apresentou maior consistência do desempenho em comparação ao GI ($p = 0.001$) e GU ($p = 0.002$).

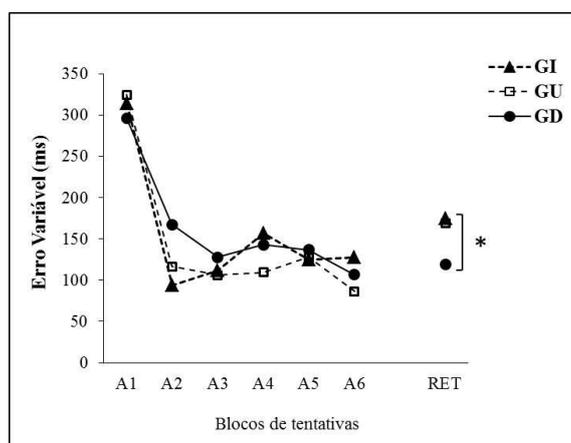


Figura 3. Média do erro variável na fase de aquisição (A1-A6) e teste de retenção (RET). * indica diferença na consistência do GD em relação ao GI e GU no teste de retenção ($p < 0.05$)

DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi investigar se diferentes condições de distribuição do CR durante a prática seriam capazes de afetar a aprendizagem. Foi proposto que a distribuição decrescente de CR ao longo da prática em uma mesma frequência relativa poderia trazer maiores benefícios à aprendizagem motora. Os resultados confirmaram essa suposição, já que foram verificadas diferenças entre as condições testadas. Verificou-se que a condição de CR decrescente propiciou aprendizagem superior às demais formas de distribuição do CR. Por outro lado, a condição de CR acumulado no início da prática resultou em prejuízos à aprendizagem motora.

Há vários relatos na literatura demonstrando que frequências reduzidas de CR favorecem a aprendizagem motora em comparação às frequências elevadas (Chiviakowsky, 1994; Ishikura, 2008; Lai & Shea, 1999; Oliveira et al., 2009; Park, Shea, & Wright, 2000; Sparrow & Summers, 1992; Vieira et al., 2012; Vieira et al.,

2014; Winstein & Schmidt, 1990). Apesar do CR ser fundamental para guiar o aprendiz na direção da meta, o excesso dessa informação (ex. 100% de frequência relativa) pode causar dependência do feedback extrínseco (Salmoni et al., 1984). Tem sido proposto que a redução da informação extrínseca contribui para o desenvolvimento dos mecanismos de detecção e correção do erro (Salmoni et al., 1984; Vieira et al., 2012; Vieira et al., 2014; Winstein & Schmidt, 1990). Numa condição de frequência reduzida de CR, o aprendiz é estimulado a avaliar seu desempenho baseado também no feedback intrínseco, fato que fortalece o desenvolvimento dos mecanismos internos de detecção e correção do erro (Blackwell & Newell, 1996; Lee, White, & Carnahan, 1990; Park et al., 2000; Swinnen, 1996). Os achados do presente estudo ampliam esse conhecimento, pois sugerem que o desenvolvimento dos mecanismos internos de regulação do erro pode ser influenciado não apenas pela quantidade de CR disponibilizada aos aprendizes, mas também pela maneira como

esta informação é organizada durante a prática. As condições de distribuição do CR testadas neste estudo parecem ter afetado distintamente a aprendizagem motora.

Os resultados das comparações nas três medidas avaliadas (erro constante, erro absoluto e erro variável) foram consistentes em demonstrar a aprendizagem superior do GD em relação ao GU e GI. Estudos prévios já haviam evidenciado que a condição de CR decrescente é benéfica à aprendizagem, especialmente em comparação aos regimes com altas frequências de CR (Winstein et al., 1994; Winstein & Schmidt, 1990; Wulf et al., 1993). Entretanto, tais estudos não compararam a influência da condição de CR decrescente com outros regimes de fornecimento usando a mesma frequência relativa. Esse fato deixava dúvidas se os benefícios observados nesses estudos ocorriam exclusivamente devido à redução da frequência relativa ou se havia algum papel funcional determinante gerado pela condição de CR decrescente. Nossos achados indicam que o regime de CR decrescente parece possuir função relevante para promover aprendizagem.

A adequação do feedback acompanhando o avanço do desempenho do aprendiz pode ter sido essencial para desenvolver e fortalecer os mecanismos de detecção e correção do erro e propiciar aprendizagem superior. Tal suposição é amparada pelos resultados observados ao final da fase de aquisição e teste de retenção. Isto porque, no último bloco de prática a frequência de CR do GD foi zero, e mesmo assim, não houve deterioração do seu desempenho. O mesmo não ocorreu com o GI que demonstrou desempenho prejudicado ao final da prática. Além disso, o desempenho do GD se manteve superior aos grupos GI e GU nas medidas de precisão e consistência no teste de retenção. Há relatos na literatura de que a condição de distribuição do CR pode influenciar os mecanismos de detecção e correção do erro. Nicholson e Schmidt (1991) encontraram que a condição de CR decrescente promoveu aprendizagem superior em relação a condição de distribuição uniforme de CR e decrescente reverso (baixa frequência de CR no início da prática e elevada no final). Goodwin et al. (2001) também verificaram aprendizagem

superior dos grupos com distribuição decrescente e uniforme em comparação ao grupo decrescente reverso (todos com 50% de frequência relativa). Esses achados sugerem que mesmo com frequência relativa reduzida, menores quantidades de CR no início e grandes quantidades no final da aquisição podem causar dependência do feedback extrínseco. Seguindo esse raciocínio, poderia ser pensado que a relação inversa também ocorre durante a condição de CR decrescente. Ou seja, a alta frequência no início e baixa no final da prática propicia ao aprendiz autonomia e independência em relação ao feedback extrínseco.

Nossos resultados também evidenciaram que o fornecimento de CR acumulado no início da prática resultou em prejuízos ao processo de aprendizagem. Uma interpretação para esses resultados é que o fornecimento de CR em tentativas consecutivas no início da fase de aquisição parece não ser favorável para o desenvolvimento dos mecanismos intrínsecos de detecção e correção do erro. As estratégias de fornecimento de CR do GU e GD parecem ter sido mais eficientes para o desenvolvimento e fortalecimento desses mecanismos internos em relação ao GI. Isto porque os participantes do GU e GD foram constantemente estimulados a processar o feedback intrínseco durante a prática devido à maneira como a distribuição da informação entre as tentativas ocorria. Nas condições de CR uniforme e decrescente (com exceção dos blocos 1 e 6), tentativas sem CR eram intercaladas entre tentativas com CR, porém o mesmo não ocorria na condição de CR acumulado. As condições geradas pelo GU e GD podem ter sido propícias ao desenvolvimento dos mecanismos de detecção e correção do erro devido à possibilidade de comparação constante do feedback intrínseco (tentativas sem CR) com o feedback extrínseco (tentativas com CR). O feedback extrínseco pode atuar de maneira complementar ao feedback intrínseco e favorecer o seu refinamento (Salmoni et al., 1984). Por outro lado, a condição de CR acumulado não favoreceria que esse processo ocorresse, já que não propiciava a comparação entre o feedback intrínseco e extrínseco. Assim, os participantes do GI podem ter se baseado predominantemente

em fontes externas para guiar o seu comportamento, e conseqüentemente, se tornaram dependentes do CR. Isso explica a deterioração do desempenho observada no momento em que o CR não estava mais disponível (especialmente nos blocos 5 e 6 da fase de aquisição e teste de retenção). Esses achados são suportados pela hipótese da orientação (Salmoni et al., 1984), e sugerem que a dependência do feedback extrínseco pode ser gerada não somente em regimes com altas frequências relativas (100%), mas também pela forma como a informação sobre o erro é distribuída ao longo da prática em frequências relativas reduzidas (50%).

CONCLUSÕES

Os resultados do presente estudo fornecem evidências de que a distribuição do CR durante a prática pode influenciar a aprendizagem motora. Os dados permitem concluir que mesmo quando a frequência de CR é reduzida (50%), a maneira como a informação sobre o erro é organizada ao longo das tentativas de prática parece ter papel distinto para a aprendizagem motora. A estratégia de fornecer maior quantidade de CR no início da prática e gradativamente reduzir essa informação até a sua completa retirada (distribuição decrescente) foi mais eficiente para promover aprendizagem. Por outro lado, o fornecimento de CR acumulado no início da prática (tentativa após tentativa) e sua posterior retirada total parece prejudicar o desempenho e aprendizagem. Os resultados do presente estudo sugerem que a eficiência da aprendizagem não parece ser determinada exclusivamente pela frequência de feedback, mas também pela forma de distribuição desta informação durante a prática. Esses achados apontam para a necessidade de examinar mais detalhadamente a influência do feedback decrescente sobre a aprendizagem motora, já que essa estratégia pode ter implicações importantes para aplicação nos cenários de intervenção.

Agradecimentos:
Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Adams, J. A. (1971). A closed-loop theory of motor learning. *Journal of Motor Behavior*, 3, 111-150. doi: 10.1080/00222895.1971.10734898
- Albuquerque, M. R., Ugrinowitsch, H., Lage, G. M., Corrêa, U. C., & Benda, R. N. (2014). Effects of Knowledge of Results Frequency on the Learning of Generalized Motor Program and Parameter under conditions of Constant Practice. *Perceptual and Motor Skills*, 119, 1-13. doi: 10.2466/23.22.PMS.119c15z0
- Bilodeau, E. A., & Bilodeau, I. M. (1958). Variable frequency knowledge of results and the learning of a sample skill. *Journal of Experimental Psychology*, 55, 379-383.
- Bilodeau, E. A., Bilodeau, I. M., & Shumsky, D. A. (1959). Some effects of introducing and withdrawing knowledge of results early and late in practice. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 142-144. doi: 10.1037/h0040262
- Blackwell, J. R., & Newell, K. M. (1996). The informational role of knowledge of results in motor learning. *Acta Psychologica*, 92(2), 119-129. doi: 10.1016/0001-918(95)00013-5
- Bruechert, L., Lai, Q., & Shea, H. C. (2003). Reduced Knowledge of results frequency enhances error detection. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74(4), 467-472. doi: 10.1080/02701367.2003.10609116
- Chiviawosky, S. (1994). Frequência absoluta e relativa do conhecimento de resultados na aprendizagem de uma habilidade motora em crianças. *Revista Kinesis*, 14, 39-56. doi: 10.5902/231654648304
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2ª ed.). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dunham, P., & Mueller, R. (1993). Effect of fading knowledge of results on acquisition, retention, and transfer of a simple motor task. *Perceptual and Motor Skills*, 77, 1187-1192. doi: 10.2466/PMS.1993.77.3f.1187
- Espirito-Santo, H., & Daniel, F. (2015). Calcular e apresentar tamanhos do efeito em trabalhos científicos (1): As limitações do $p < 0,05$ na análise de diferenças de médias de dois grupos. *Revista Portuguesa de Investigação Comportamental e Social*, 1(1), 3-16. doi: 10.7342/ismt.rpics.2015.1.1.14
- Goodwin, J. E., Eckerson, J. M., & Voll Jr, C. A. (2001). Testing specificity and guidance hypotheses by manipulating relative frequency of KR scheduling in motor skill acquisition. *Perceptual and Motor*

- Skills*, 93(3), 819-824. doi: 10.2466/PMS.93.7.819-824
- Ishikura, T. (2008). Reduced relative frequency of knowledge of results without visual feedback in learning a golf-putting task. *Perceptual and Motor Skills*, 106, 225-233. doi: 10.2466/PMS.106.1.225-233
- Lai, Q., & Shea, C. H. (1999). The role of reduced frequency of knowledge of results during constant practice. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70(1), 33-40. doi: 10.1080/02701367.1999.10607728
- Lee, T. D., White, M. A., & Carnahan, H. (1990). On the role of knowledge of results in motor learning: Exploring the guidance hypothesis. *Journal of Motor Behavior*, 22(2), 191-208. doi: 10.1080/00222895.1990.10735510
- Nicholson, D. E., & Schmidt, R. A. (1991). Scheduling information feedback to enhance training effectiveness. *Proceedings of the Human Factors Society Annual Meeting*, 35(19), 1400-1402. doi: 10.1177/154193129103501913
- Oliveira, D. L., Corrêa, U. C., Gimenez, R., Basso, L., & Tani, G. (2009). Relative frequency of knowledge of results and task complexity in the motor skill acquisition. *Perceptual and Motor Skills*, 109, 831-840. doi: 10.2466/PMS.109.3.831-840
- Park, J.-H., Shea, C. H., & Wright, D. L. (2000). Reduced frequency concurrent and terminal feedback: A test of the guidance hypothesis. *Journal of Motor Behavior*, 32, 287-296. doi: 10.1080/00222890009601379
- Salmoni, A. W., Schmidt R. A., & Walter C. B. (1984). Knowledge of results and motor learning: A review and critical reappraisal. *Psychological Bulletin*, 95, 355-386. doi: 10.1037/0033-2909.95.3.355
- Sparrow, W. A., & Summers, J. J. (1992). Performance on trials without knowledge of results (KR) in reduced relative frequency presentations of KR. *Journal of Motor Behavior*, 24, 197-209. doi: 10.1080/00222895.1992.9941615
- Swinnen, S. P. (1996). Information feedback for motor skill learning: A review. In H. N. Zelaznik (Ed.), *Advances in motor learning and control* (pp. 37-66). Champaign, IL: Human Kinetics. Press.
- Vieira, M., Ugrinowitsch, H., Oliveira, F. S., Gallo, L. G., & Benda, R. N. (2012). Effects of knowledge of results (KR) frequency in the learning of a timing skill: absolute versus relative KR frequency. *Perceptual and Motor Skills*, 115(2) 360-369. doi: 10.2466/22.23.PMS.115.5.360-369
- Vieira, M. M., Ugrinowitsch, H., Gallo, L. G., Carvalho, M. F. S. P., Fonseca, M. A., & Benda, R. N. (2014). Effects of summary knowledge of results in motor skills acquisition. *Revista de Psicologia del Deporte*, 23(1), 09-14.
- Winstein, C. J., Pohl, P. S., & Lewthwaite, R. (1994). Effects of physical guidance and knowledge of results on motor learning: Support for the guidance hypothesis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65, 316-323. doi: 10.1080/02701367.1994.10607635
- Winstein, C. J., & Schmidt, R. A. (1990). Reduced frequency of knowledge of results enhances motor skill learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, 677-691. doi: 10.1037/0278-7393.16.4.677
- Wulf, G., Lee, T. D., & Schmidt, R. A. (1994). Reducing knowledge of results about relative versus absolute timing: differential effects on learning. *Journal of Motor Behavior*, 26(4), 362-369. doi: 10.1080/00222895.1994.9941692
- Wulf, G., & Schmidt, R. A. (1989). The learning of generalized motor programs: Reducing the relative frequency of knowledge of results enhances memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 15, 748-757.
- Wulf, G., Schmidt, R. A., & Deubel, H. (1993). Reduced feedback frequency enhances generalized motor programs learning but not parameterization learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 19, 1134-1150.



Estudo comparativo da força de preensão manual em atletas de judô e jiu-jitsu

Comparative study of handgrip strength in judo and jiu-jitsu athletes

Vitor F. Silva^{1,2*}, Lucas T. Chaves¹, Waldemberg C. Ferreira¹, João Vitor A. P. Fialho^{1,2}

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

A força de preensão manual (FPM) é considerada uma capacidade física determinante no bom desempenho dos esportes que fazem uso da habilidade técnica de “agarre”. Diante disso, a FPM tem sido alvo de estudos que possibilitam uma melhor compreensão dessa capacidade em atletas de modalidades esportivas de combate. Assim, o objetivo deste trabalho foi de comparar se a FPM dos atletas de Judô é maior do que a dos atletas de Jiu-Jitsu. Participaram do estudo 26 atletas ($n=13$), todos faixa preta e com pelo menos 10 anos de prática na sua respectiva modalidade. Todos os atletas realizaram um teste de FPM que consistia em empregar a maior quantidade de força possível a um dinamômetro mecânico manual. Os valores de média foram comparados utilizando Análise de Variância (ANOVA) Fatorial nos fatores Grupo (Judô x Jiu-Jitsu), Lateralidade (Mão Direita x Mão Esquerda) e na interação dos dois. Os resultados indicam, que o grupo de atletas de Judô apresenta uma média de força de preensão manual superior à dos atletas de Jiu-Jitsu. Estes resultados foram confirmados parcialmente através da ANOVA Fatorial que revelou uma diferença marginal ($F(1; 48) = 3,901, p = 0.054$). Estes resultados sugerem que os atletas de Judô apresentam uma FPM superior aos atletas de Jiu-Jitsu, provavelmente pelo fato de realizarem a pega no oponente durante períodos mais longos nos treinos e lutas. No entanto, novos estudos com amostras maiores deveriam ser realizados para confirmar tal hipótese.

Palavras-chave: esportes de combate, preensão manual, força muscular.

ABSTRACT

The handgrip strength (FPM) is considered a physical capacity determining in the good performance of sports that make use of the technical ability of "grip". Therefore, the FPM has been the target of studies that allow a better understanding of this capacity in athletes of combat sports modalities. Thus, the objective of this study was to compare if the FPM of Judo athletes is larger than that of Jiu-Jitsu athletes. Twenty-six athletes ($n = 13$) participated in the study, all black belt and with at least 10 years of practice in their respective modality. All the athletes performed a FPM test that consisted of using the greatest amount of force possible to a manual mechanical dynamometer. The mean values were compared using Factorial Analysis of Variance (ANOVA) in the Group factors (Judo x Jiu-Jitsu), Laterality (Right Hand x Left Hand) and the interaction of the two. The results indicate that the group of Judo athletes presents an average of handgrip strength superior to that of Jiu-Jitsu athletes. These results were partially confirmed by Factorial ANOVA, which revealed a marginal difference ($F(1; 48) = 3.901, p = 0.054$). These results suggest that Judo athletes have a higher MPF than Jiu-Jitsu athletes, probably because they hold the opponent's hand for longer periods in training and fights. However, further studies with larger samples should be performed to confirm this hypothesis.

Keywords: sports combat, handgrip strength, muscle strength.

INTRODUÇÃO

Nas disputas envolvendo algumas modalidades esportivas individuais, a força pode ser determinante para que o atleta se sagre campeão ou no mínimo com um bom desempenho esportivo (Fernandes & Marins,

2011). Diversos estudos relatam a influência da força determinando a performance esportiva (Brito, Fabrini & Mendes, 2002; Franchini, Branco, Agostinho, Calmet, & Candau, 2015; Moreira, & Godoy, 2001; Oliveira, Moreira,

¹ Centro Universitário CESMAC, Campus IV, Maceió, Brasil

² Grupo de Estudos em Ciência do Movimento e da Saúde, GECIMOS

* Autor correspondente: Rua Professor Ângelo Neto, 51, Farol, 57051-530, Maceió, Alagoas, Brasil. E-mail: vitorfabiano2@hotmail.com

Godoy, & Cambraia, 2006). Exemplo disso, ocorre nas modalidades esportivas de combate.

Em uma série de fundamentos, a força muscular se torna vital para o desempenho competitivo (Franchini, Del Vechio, Ferreira Julio, Matheus, & Candau, 2015). Torna-se claro, ao observar os movimentos de luta agarrada, que ações que se opõem ou até mesmo possuem vetores de força iguais, são utilizados durante o combate (Franchini, Branco, Agostinho, Calmet, & Candau, 2015). Porém, antes que qualquer ação motora seja executada, utiliza-se o contato manual sobre a vestimenta do atleta ou até mesmo o contato direto com o corpo. Assim, alguns estudiosos ressaltam a preensão manual e a força aplicada como um fundamento para a prática (Fernandes & Marins, 2011; Moreira, & Godoy, 2001; Oliveira, Moreira, Godoy, & Cambraia, 2006). Diante do exposto, a força de preensão manual (FPM) pode ser alvo de estudos que possibilitem a melhor compreensão dessa força nos atletas de modalidades esportivas de combate.

Em se tratando da utilização da FPM nas modalidades esportivas de combate, Alvim (1975) demonstrou que a FPM é imprescindível para os atletas de Judô. O judô é um esporte com características bem específicas, apresentando diferentes níveis de graduação e possui, atualmente, de acordo com a Confederação Brasileira de Judô, oito categorias de peso e cinco classes de idade (Brito, Gatti, Natali, Brunoro Costa, Osorio Silva & Bouzas Marin, 2005; Franchini, Del Vechio, Ferreira Julio, Matheus, & Candau, 2015). No que se refere aos diferentes níveis de pesos corporais, é possível que o comportamento da FPM apresente características diferentes, muito em função do estilo de luta de cada um deles, sendo as categorias mais leves responsáveis por lutas de maior movimentação e as categorias mais pesadas por lutas de menor movimentação, especialmente pelo fato de no judô, a FPM ser extremamente importante no momento da pegada (Brito, Gatti, Natali, Brunoro Costa, Osorio Silva & Bouzas Marin, 2005; Franchini, Del Vechio, Ferreira Julio, Matheus, & Candau, 2015). Diante disso, a FPM torna-se vital para essa modalidade, permitindo que o atleta faça uso das técnicas de luta aliada à

capacidade de realizar a pegada. Além disso, a medida da FPM em ambos os membros é importante no judô, mesmo que o atleta tenda a realizar todas as movimentações da modalidade para o lado que apresenta maior dominância (Brito, Gatti, Natali, Brunoro Costa, Osorio Silva & Bouzas Marin, 2005).

Outra possibilidade de uso da pegada ocorre no Jiu-Jitsu, modalidade que foi criada na Índia em 500 a.C. por monges budistas que devido as suas convicções religiosas não podiam carregar armas e, para se defenderem de ladrões e saqueadores em suas viagens, desenvolveram técnicas de combate corpo a corpo. Após se disseminar por toda a Ásia, o Jiu-Jitsu teve sua expansão apenas por volta do século XV, no Japão, sendo batizado de “arte-suave” (Baffa & Barros, 2002). O Jiu-Jitsu é uma luta, cujo objetivo é arremessar o adversário ao solo e dominá-lo através de técnicas de imobilização, estrangulamento ou chave articular. As técnicas de estrangulamento e de chave articular têm como finalidade fazer com que o adversário desista da luta. Nessa modalidade os atletas são subdivididos de acordo com a graduação e com a massa corporal (Franchini, Del Vechio, Ferreira Julio, Matheus, & Candau, 2015). Durante a luta, o atleta se encontra em contato com o adversário na maior parte do tempo e, para manter essa posição, necessita realizar movimentos sucessivos de preensão manual, o que demonstra a importância dessa função muscular adequada para esse movimento específico (Oliveira, Moreira, Godoy, & Cambraia, 2006).

Embora uma das características do jiu-jitsu seja a manutenção do contato com o oponente por mais tempo que no judô, o estudo de Ribeiro (2014) não demonstrou haver diferença estatisticamente significativa entre ambas as modalidades. Em outros esportes, alguns estudos analisaram a FPM em atletas de escalada esportiva (Andreato, Julio, Gonçalves Panissa, Del Conti Esteves, Hardt et al., 2015; Franchini, Branco, Agostinho, Calmet, & Candau, 2015) e em praticantes de artes marciais (Franchini, Branco, Agostinho, Calmet, & Candau, 2015; Lima, Kubota, de Mello, Baldan & Pompeu, 2014), porém, os mesmos se limitam somente à análise dos valores de força máxima destes

atletas e à análise de contrações consecutivas procurando estabelecer índices de fadiga.

O objetivo do estudo foi comparar a força de preensão manual em atletas de judô e jiu-jitsu. Devido ao tipo de treinamento realizado na modalidade do judô, onde a força de pressão manual prevalece na maioria de suas ações motoras, espera-se que estes atletas possuam uma FPM maior que os atletas do jiu-jitsu.

MÉTODO

Participantes

Participaram deste estudo 26 atletas do sexo masculino (13 atletas de judô e 13 atletas de Jiu-Jitsu) com idade acima de 18 anos e graduação grau “preta” de acordo com a modalidade e categoria a qual fazia parte. Para participar do estudo foram selecionados somente os atletas que estavam em atividade interrompida nos últimos 6 meses e que não possuíam nenhuma lesão nos membros superiores. A amostragem foi realizada de forma não-probabilística e por conveniência, uma vez que a quantidade de atletas que atenderiam as características acima descrita seria escassa. O levantamento dos dados para contato com estes atletas foi realizado nas Federações Alagoanas de Judô e Jiu-Jitsu, na cidade de Maceió, Alagoas, Brasil. Todos assinaram um termo de Consentimento Livre e Esclarecido concordando em participar do estudo, e ambos foram previamente aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição dos autores.

Instrumentos e Procedimentos

Um questionário de anamnese foi elaborado e aplicado para todos os atletas com o intuito de caracterizar a amostra utilizada. Esse questionário continha dados de identificação como o nome do voluntário, idade, sexo, além de variáveis referentes a possíveis fatores intervenientes ao treino do avaliado (e.g. tempo de prática, volume de treino).

Foi utilizada uma balança mecânica (Filizola®, Filizola SA, Brasil) manual, para a verificação da massa corporal com precisão de 100 gramas e capacidade de medir até 160kg. A balança possuía um estadiômetro para verificação da estatura com escala de 0,5cm com limite de dois metros.

Para mensuração da circunferência do antebraço e circunferência do braço, foi utilizada uma fita métrica inelástica metálica (Starrett SN-4010, Sanny®, Brasil) regulada em milímetros até dois metros. Na avaliação de força de preensão manual foi utilizado um dinamômetro mecânico (Jamar®) com escala em quilogramas ou libras de força.

Todos os voluntários receberam um convite em suas respectivas academias, juntamente com o termo de consentimento livre e esclarecido, para participarem da pesquisa sobre comparação da FPM. Os atletas que aceitaram, prontamente agendaram um horário para comparecerem Laboratório de Avaliação Física da instituição e participarem do estudo. Foi solicitado a todos os atletas participantes que não realizassem nenhuma atividade física, principalmente que envolvesse os membros superiores, nas 24 horas anteriores ao dia e horário agendado para a avaliação.

No dia e horário da avaliação, todos os participantes tiveram que entregar ou assinar novamente o termo de consentimento livre e esclarecido concordando em participar da pesquisa, além de receberem uma breve explicação sobre os objetivos da pesquisa assim como sobre os procedimentos que iriam ocorrer naquele dia. Todos os voluntários preencheram, primeiramente, uma anamnese sobre a sua rotina de treinamento, para logo em seguida passarem para as avaliações antropométricas (peso, altura e circunferências de ambos os braços e antebraços) seguidas dos testes para mensuração da FPM de cada uma das mãos.

Para a avaliação da massa corporal, foi pedido para que cada atleta subisse na balança, posicionando-se de costas para a mesma, com os dois pés juntos bem no centro da plataforma, olhando-se para o horizonte, relaxando os braços ao longo do tronco, e assim verificando a massa corporal. Já para a avaliação da estatura foi utilizada uma régua vertical que fica dentro do cilindro a frente do aparato da balança. Logo em seguida, ainda de pé na balança, foram medidas as circunferências de ambos os braços e antebraços dos mesmos.

Durante os testes para mensuração da FPM o participante permaneceu sentado em uma cadeira

com o tronco encostado sob o apoio e com o antebraço flexionado em angulação de aproximadamente 90° (noventa graus) com relação ao braço onde deveria realizar a empunhadura. Assim, o atleta com o dinamômetro na mão, e em posição para o início do teste, foi informado por um sinal verbal para empregar o máximo de força possível, mantendo o aparelho em sua posição fixa, durante três a cinco segundos. Após a realização com uma das mãos, o mesmo descansava 1 minuto para realizar o teste com a outra mão, respeitando assim o tempo de descanso para iniciar a segunda e terceira tentativa. Para a realização do teste todos os atletas foram submetidos a uma tentativa “teste”, para se familiarizar com o dinamômetro e não obter dados negativos na nossa coleta.

Análise estatística

As variáveis de caracterização da amostra foram apresentadas por meio da média, como uma medida de tendência central, e o desvio padrão, como uma medida de variabilidade. A inferência estatística desses dados para a comparação entre os dois grupos experimentais foi realizada através do teste *T-Student* para amostras independentes. Quando os dados da diferença dos dois grupos não apresentaram normalidade na sua distribuição, avaliado pelo teste *Kolmogorov-Smirnov*, adotou-se o teste não paramétrico de Wilcoxon para a comparação entre os dois grupos.

Para a inferência estatística dos dados referentes a FPM foi utilizada a Análise de Variância (ANOVA) Fatorial, com os fatores Grupos (Judô x Jiu-Jitsu), Lateralidade (Mão Direita x Mão Esquerda) e a interação destes fatores. Suposição de esfericidade foi verificada através do teste de *Mauchly* e quando necessário o método de *Greenhouse-Geisser* foi usado para corrigir os graus de liberdade. Todas as análises foram realizadas adotando o nível de significância estatística de $p \leq .05$.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os dados que caracterizam a amostra utilizada neste estudo. Os resultados apresentados, possibilitam maior

compreensão de nossa amostra, bem como sua caracterização

Tabela 1
Caracterização dos atletas de Judô e Jiu-Jitsu

Variável	Judô (n=13)	Jiu-Jitsu (n=13)
Idade (anos)	26,52 ± 4,57	26,88 ± 2,92
Estatura (m)	1,77 ± 0,08	1,77 ± 0,06
Massa Corporal (kg)	84,62 ± 13,33	82,15 ± 10,31
Duração do Treino (h)	2,23 ± 0,85	2,29 ± 0,79
Volume de Treino (hs/semanal)	9,30 ± 5,70	11,12 ± 6,19
Número de Lesões	0,60 ± 0,42	1,11 ± 0,53
Antebraço Direito (cm)	29,02 ± 1,91	29,65 ± 1,40
Antebraço Esquerdo (cm)	28,52 ± 1,95	29,13 ± 1,35
Braço Direito (cm)	34,09 ± 4,02	34,72 ± 2,51
Braço Esquerdo (cm)	33,84 ± 4,10	34,54 ± 2,48

Os valores de todas as variáveis analisadas são parecidos, com exceção da quantidade de lesões dos atletas de judô, notadamente menor que a quantidade de lesões dos atletas de Jiu-Jitsu. No estudo, todos os atletas de Jiu-Jitsu já tiveram algum tipo de lesão, principalmente em competições, a massa corporal dos atletas de Judô é um pouco maior que os atletas de Jiu-Jitsu e o volume de treino por horas semanais dos atletas de Jiu-Jitsu é superior aos atletas de Judô. No entanto, os testes estatísticos não indicaram nenhuma diferença estatisticamente significativa entre os grupos para todas as variáveis apresentadas.

Os resultados da força de preensão manual das mãos esquerda e direita dos atletas de Judô e Jiu-Jitsu são apresentados no Gráfico 1.

Os resultados indicam, que o grupo de atletas de Judô apresenta uma média de força de preensão manual superior à dos atletas de Jiu-Jitsu. Estes resultados foram confirmados parcialmente através da análise estatística ANOVA Fatorial que revelou uma diferença marginal ($F_{(1,48)} = 3,901, p = 0.054$). Além disso, os resultados também indicam que a força de preensão manual da mão direita é superior à da mão esquerda, independente da modalidade esportiva praticada. No entanto, este resultado não foi confirmado pela ANOVA Fatorial ($F_{(1,48)} = 1,178, p = 0.283$). A ANOVA Fatorial também não detectou diferença significativa para a Interação entre os fatores Grupos e Lateralidade ($F_{(1,48)} = 0,071, p = 0.791$).

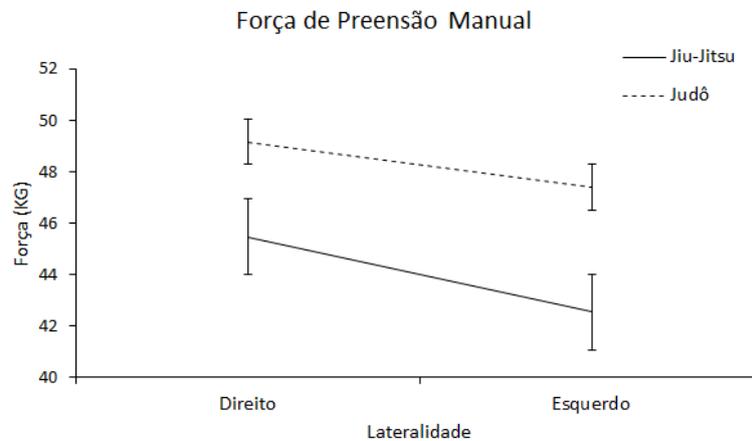


Figura 1. Média da força de preensão nas mãos esquerda e direita dos atletas de Judô e Jiu-Jitsu com barras indicando intervalo de confiança de 95%

DISCUSSÃO

Estudos de relação da FPM em diversas populações e esportes vem sendo alvo de diversas análises no meio esportivo. O objetivo do nosso estudo foi comparar se a força de preensão manual em atletas de judô seria superior aos dos atletas de jiu-jitsu. Os resultados do presente estudo confirmaram parcialmente essa hipótese já que uma diferença marginal na FPM entre os praticantes de Judô e Jiu-Jitsu foi detectada. A quantidade de sujeitos utilizados no presente estudo assemelha-se ao que foi utilizado em estudos anteriores (Andreato, Julio, Gonçalves Panissa, Del Conti Esteves, Hardt et al., 2015; Borges & Gomes, 2009; Drid, Casais, Mekic, Radjo, Stojanovic, & Ostokic, 2015; Lima, Kubota, de Mello, Baldan & Pompeu, 2014). Observou-se nos resultados apresentados que os atletas de Jiu-Jitsu apresentaram maior variabilidade na FPM (intervalos de confiança maiores), evidenciando uma maior heterogeneidade desses resultados, o que pode explicar, embora indiretamente, o fato de não ter sido encontrada diferença significativa entre os grupos. Semelhante a nossos achados, o estudo de Borges Júnior e Gomes (2009) não identificou diferença estatisticamente significativa entre atletas de judô e Jiu-jitsu. No entanto, pode-se especular que uma amostra maior poderia confirmar essa diferença estatística entre as duas condições.

Por outro lado, ao compararmos a FPM entre os membros (direito e esquerdo) observou-se

uma tendência de superioridade do membro dominante, embora não comprovada pelo teste estatístico. Possivelmente, esses achados justificam-se pelo uso contínuo de ambos os membros durante a movimentação nos treinos ou nas lutas (Brito, Gatti, Natali, Brunoro Costa, Osorio Silva & Bouzas Marin, 2005).

Outros estudos relatam as mesmas circunstâncias como o estudo de lateralidade em jovens adultos que observou a diferença pouco significativa, corroborando com os resultados do presente estudo (Sterkowicz, 2016). Já a análise do estudo de Crosby e Wehbé (1994) demonstra que a diferença é pouco significativa, definindo essa diferença como a regra dos 10%. Estudos similares também demonstraram que a diferença entre mão dominante e não dominante é inferior a 10%, (Watanabve, 2005; Jarjour, Lathrop, Meller, Roberts, Spoczal, Van Genderen & Moyers, 1997). Um estudo recente desenvolvido por Paz et al. (2013) em atletas de Judô de alto rendimento, não observou diferença entre membros dominante e não dominante. Inclusive estudos em amostras maiores em pessoas com idade entre 18 e 72 anos evidenciam que essas diferenças são pequenas (Armstrong & Oldham, 1999).

As diferenças da FPM da mão dominante e não dominante parecem ser mais acentuadas nos esportes de raquete, em que a predominância de um membro sobre o outro é muito grande, e o treinamento é específico com a mão dominante (Lucki & Nicolay, 2007). Essa relação parece ser

afetada pela especificidade das ações técnicas da modalidade esportiva, porém não se evidencia nesse estudo. Torna-se assim a FPM uma análise importante para as modalidades esportivas que utilizam força de membros superiores.

Ao se realizar o teste com diferentes posições da pegada, ao se realizar o teste de FPM, Fernandes e Marins (2011) não encontraram qualquer influência nessas formas de aferição. Estudos que verifiquem diversas variáveis além das citadas nesse estudo, bem como uma amostra mais significativa e homogênea são de fundamental importância para o surgimento de novas evidências.

CONCLUSÕES

Os resultados apontam para uma possível diferença entre as modalidades esportivas analisadas na capacidade de gerar FPM, por terem sido identificadas diferenças estatísticas apenas marginais entre os praticantes de Judô e Jiu-Jitsu. Também não pôde ser confirmada a diferença entre a mão direita e a mão esquerda dos atletas (lateralidade). Sugerem-se novos estudos que façam uma comparação da FPM entre os atletas de Judô e Jiu-Jitsu divididos por graduação, anos de prática ou outra variável que faça com que o estudo tenha uma amostra mais homogênea possível.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Alvim, J. (1975). *Judô: Nague-Waza*. São Paulo: Campinas.
- Andreato, L. V., Franchini, E., de Moraes, S. M., Pastório, J. J., da Silva, D. F., Esteves, J. V., Branco, B. H., Romero, P. V., & Machado, F. A. (2013). Physiological and Technical-tactical Analysis in Brazilian Jiu-jitsu Competition. *Asian Journal of Sports Medicine*, 4(2), 137-143.
- Andreato, L. V., Julio, U. F., Gonçalves Panissa, V. L., Del Conti Esteves, J. V., Hardt, F., Franzói de Moraes, S. M., Oliveira de Souza, C., & Franchini, E. (2015). Brazilian jiu-jitsu simulated competition part II: Physical performance, time-motion, technical tactical analyses and perceptual responses. *Journal Strength Condition Research* 29(7), 2015–2025.
- Armstrong, C. A., & Oldham, J. A. (1999). A comparison of dominant and non-dominant hand strengths. *Journal of Hand Surgery*, 24(4), 421-425.
- Baffa, A. P., & Barros, E. A. (2002). *As principais lesões no jiu-jitsu*. Revista Fisioterapia Brasil, 3(6).
- Borges, J., & Gomes, N. (2009). Estudo Comparativo da força de preensão isométrica máxima em diferentes modalidades esportivas. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 11(3).
- Brito, C. J., Fabrini S. P., & Mendes E. L. (2002). Estudo da força isométrica manual e lombar em judocas. Simpósio Internacional de Ciências do Esporte, São Paulo. *Edição Especial da Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 10, 248.
- Brito, C. J., Gatti, K., Natali, A. J., Brunoro Costa, N. M., Osorio Silva, C. H., & Bouzas Marin, J. C. (2005). Estudo sobre a influência de diferentes tipos de hidratação na força de braços e pernas de judocas. *Fitness & Performance Journal*, 4(5), 274–279.
- Crosby, C. A., & Wehbé, M. A. (1994). Hand strength: normative volues. *The Journal Handing Surgery*. 19(4), 665-670.
- Drid, P., Casais, C., Mekic, A., Radjo, I., Stojanovic, M., & Ostokic, S. M. (2015). Fitness and anthropometric profiles of international versus national judo medalists in half-heavyweight category. *Journal of Strength Condition Research*, 29(8), 2115–2121.
- Fernandes, A. A., & Marins, J. C. B. (2011). Teste de força de preensão manual: análise metodológica e dados normativos em atletas. *Fisioterapia em Movimento*, 24(3), 567-578.
- Franchini, E., Branco, B. M., Agostinho, M. F., Calmet, M., & Candau, R. (2015). Influence of linear and undulating strength periodization on physical fitness, physiological, and performance responses to simulated judo matches. *Journal Strength Condition Research*, 29, 358–367.
- Franchini, E., Takito M. Y., & Pereira, J. N. C. (2010). Frequência cardíaca e força de preensão manual durante a luta de jiu-jitsu. *Revista Digital*.
- Franchini, E., Del Vecchio, F. B., Ferreira Julio, U., Matheus, L., & Candau, R. (2015). Specificity of performance adaptations to a periodized judo training program. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 8(2), 67-72.
- Incel, N. A., Ceceli, E., Durukan, P. B., Erdem, H. R., & Yorgancioglu, Z. R. (2002). Grip strength: effect of hand dominance. *Singapore Medicine Journal*, 43(5), 234-237.

- Jackson, A. S.; Pollock, M. L. Practical assessment of body composition. *The physician and Sport medicine*, Cambridge, v.13, n.6 p.76- 90, 1978a.
- Jackson, A. S., & Pollock, M. L. (1978). Generalized equations for predicting body density of men. *British Journal of Nutrition*, 40(3), 497-504.
- Jarjou, N., Lathrop, J. A., Meller, T. E., Roberts, K. S., Spoczal, J. M., Van Genderen, K. J., & Moyeres, P. (1997). The 10% rule: grip strength and hand dominance in a factory population. *Work*, 8, 83-91.
- Lima, M. C., Kubota, L. M., de Mello, C. B., Baldan, C. S., & Pompeu, J. E. (2014). Força de preensão manual em atletas de judô. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 20(3), 210-213.
- Lucki, N. A., & Nicolay, C. W. (2007). Phenotypic plasticity and functional asymmetry in response to grip forces exerted by intercollegiate tennis players. *American Journal of Human Biology*, 19(4), 556-577.
- Moreira, D., & Godoy, J. R. P. (2001). Estudo sobre a realização da preensão palmar com a utilização do dinamômetro: considerações anatômicas e cinesiológicas. *Revista Fisioterapia Brasil*, 2(5), 295- 300.
- Oliveira, M., Moreira, D., Godoy, J. R. P., & Cambraia, A. N. (2006). Avaliação da força de preensão palmar em atletas de jiu-jitsu de nível competitivo. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*, 14(3), 63-70.
- Paz, G. A., Maia, M. F., Santiago, F. L. S., & Lima, V. P. (2013). Preensão manual entre membro dominante e não dominante em atletas de alto rendimento de judô. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 7(39), 208-214.
- Petroski, E. L. (2011). *Antropometria: Técnicas e Padronizações*. São Paulo: Editora Fontoura.
- Shechtman, O, Gestewitz, L., & Kimble, C. (2005). Reliability and validity of the DynEx dynamometer. *Journal Hand Therapy*, 18(3), 339-347.
- Sterkowicz, S. (2016). Effect of Acute Effort on Isometric Strength and Body Balance: Trained vs. Untrained Paradigm. *PLoS ONE*, 11(5).
- Watanabe, T. (2005). The short-term reliability of grip strength measurement and the effects of posture and grip span. *Journal of Hand Surgery*, 30(3), 603-609.



Comparação do nível de satisfação e percepção da imagem corporal entre mulheres sedentárias e fisicamente ativas

Comparative study of the perception level and body image satisfaction in sedentary and physically active women

Giovana A. Almeida^{1*}, Kalina V. Masset¹, Rosa S. Mendonça¹,

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O objetivo foi comparar o nível de satisfação e percepção da imagem corporal (PIC) de 106 mulheres entre 20 e 66 anos, dentre estas, 30 sedentárias (GS), 37 praticantes de CrossFit (GC) e 39 de dança (GD). Utilizou-se a Escala de Silhueta de Kakeshita (2008) para verificar o nível da PIC e satisfação e o questionário da ABEP (2012) para classificação sócioeconômica. ANOVA para comparação dos grupos e Coeficiente de Spearman para correlação, nível de significância ($p < 0,05$). Os resultados para satisfação tiveram GC (21.6%), GD (20.5%) e GS (20%). Quanto a PIC, observou-se melhor avaliação no GC (27%), GD (18%) e GS (0%) respectivamente. Dos grupos que superestimaram a imagem corporal (IC), GS (80%), GD (69.2%) e GC (48.6%). Por outro lado, os que subestimaram a IC, teve o GC (24.4%), GS (20%), e GD (12.8%). Ocorreu correlação positiva moderada no GS entre o índice de massa corporal (IMC) e nível de insatisfação ($r=0,68$) e no GC entre PIC e nível de satisfação ($r=0,62$). Concluiu-se que, independente do nível de prática física, as mulheres investigadas encontram-se insatisfeitas com a IC, desejando silhuetas mais magras. Já em relação à PIC, as fisicamente ativas demonstraram conhecer melhor o seus corpos. *Palavras-chave:* imagem corporal, satisfação, insatisfação, exercício, crossfit, dança.

ABSTRACT

The objective was to compare the level of satisfaction and body image perception (BIP) of 106 women between 20 and 66 years, selected for convenience, 30 sedentary (SG), 37 CrossFit (CG) and 39 dance (DG) practitioners. The Kakeshita Silhouette Scale (2008) was used to verify the level of satisfaction and BIP and the ABEP questionnaire (2012) for socioeconomic classification. ANOVA for comparison of groups and Spearman's Coefficient for correlation, level of significance ($p < 0.05$). The results for satisfaction had CG (21.6%), DG (20.5%) and SG (20%). As for BIP, a better evaluation was observed in CG (27%), DG (18%) and SG (0%) respectively. Of the groups that overestimated the body image (BI), SG (80%), DG (69.2%) and CG (48.6%). On the other, we found those who underestimated BI, CG (24.4%), SG (20%), and DG (12.8%). There was a moderate positive correlation in GS between body mass index (BMI) and level of dissatisfaction ($r = 0.68$) and CG between BIP and satisfaction level ($r = 0.62$). It was concluded that, regardless of the level of physical practice, the women investigated were dissatisfied with the BI, presenting the desire for slim silhouettes. In relation to BIP, the physically active women demonstrated to know better their bodies

Keywords: body image, satisfaction, dissatisfaction, exercise, crossfit, dance.

INTRODUÇÃO

A definição de imagem corporal feita por Damasceno (2005), é a forma de como nosso corpo é representado na nossa mente, em uma construção multidimensional sobre representações internas da estrutura corporal e da aparência física. Thompson, Heinberg, Altabe, e Tantleff-Dunn (1999), referem que essas representações são, o padrão de corpo, a

aparência, o corpo ideal, a satisfação com o peso, o esquema, a percepção e a distorção corporal, a precisão do tamanho, a estima, entre outros (Mendonça, 2015). Também tem como característica a concepção que o ser humano tem de si mesmo, por meio de pensamentos e imaginação. Um fator determinante de certos aspectos do corpo é o cultural, os autores apontam que o “nosso relacionamento com o

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Natal, Brasil

* Autor correspondente: Rua Almirante Nelson Fernandes, 744, Apto. 401, Barro Vermelho, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. E-mail: giovana_almeida_14@hotmail.com

corpo é o ponto focal, fulcral, nuclear, que panteia nosso ser no mundo” (Ferreira, De Castro, & Gomes, 2008, p.169). Além disso, a imagem corporal expressa como o seu desenvolvimento pode ser influenciado pela maneira de como o outro olha para você.

A própria satisfação econômica, afetiva ou profissional muitas vezes acabam sendo fatores menos significantes quando comparados à busca incessante por uma melhor aparência física dos praticantes de atividade física. A insatisfação com o corpo, melhor dizendo, com a imagem que se tem dele, talvez seja um dos principais motivos que levem as pessoas a iniciar um programa de atividade física (Damasceno, Lima, Vianna, Vianna, & Novaes, 2005). Na maioria das vezes essa “melhor aparência física” é condicionada pela mídia, família e amigos.

Em uma investigação na base de dados, usando como descritores “*body image*” na busca como palavras inseridas apenas no título, mais de 3000 artigos foram publicados de 1947 até maio de 2017, dos quais 87,5% relacionam a imagem corporal a composição corporal. Isto se explica pela relação dos valores relacionados essencialmente ao peso e forma corporal que são incorporados gradativamente ao longo da vida em ações cotidianas, cultuando a padronização coletiva do corpo ideal, independente de sua conformidade com as capacidades orgânicas individuais (Masset, 2008).

Nesse sentido, estudos anteriores demonstram efeitos positivos na composição corporal são gerados pelo exercício físico, em diferentes modalidades, além de mudanças nos hábitos alimentares, especificamente em mulheres (Mendonça, 2015). Deste modo, ressalta-se o CrossFit como uma crescente modalidade de exercício físico, seja pela quantidade de praticantes, como também de espaços para treinamento, comumente chamados de “*Box*”. Possui uma característica de treino bastante diversificada, que tem o objetivo de tornar seus praticantes preparados para qualquer desafio, seja nas atividades da vida diária ou em outras práticas esportivas. Todas as capacidades físicas são trabalhadas, velocidade, agilidade, precisão, resistência cardiorrespiratória, resistência muscular, coordenação, flexibilidade,

força, equilíbrio e potência (Guia de Treinamento do CrossFit, 2015).

Por outro lado, a dança apresenta-se como uma modalidade de exercício de efetiva adesão pelo público feminino. Caracteriza-se pelo uso do corpo seguindo movimentos previamente estabelecidos (coreografia) ou improvisados (dança livre). Na maior parte dos casos, a dança, com passos ritmados ao som e compasso de música e envolve a expressão de sentimentos potenciados por ela. Em geral estes movimentos recorrem ao trabalho dos grandes grupos musculares de forma contínua e progressiva, utilizando uma mistura rítmica da dança popular brasileira, como samba, forró, axé, funk, xote, lambada (Mendonça, Araújo Jr, Sousa, & Fernandes, 2015).

Assim, não encontramos elementos suficientes na literatura científica que reforcem o conhecimento dos efeitos de determinadas modalidades de exercício como o CrossFit sobre a imagem corporal. Considerando as diferentes características na prática destas modalidades, busca-se comparar e verificar que impacto a intensidade do exercício ou nível de atividade física pode exercer na satisfação/insatisfação e percepção da imagem corporal de mulheres sedentárias e praticantes de CrossFit e Dança.

MÉTODO

Trata-se de uma pesquisa descritiva, analítica, quantitativa, de corte transversal.

Participantes

A amostra foi composta de 106 mulheres com idades entre 20 e 66 anos, selecionadas por conveniência, dentre estas, 30 sedentárias e 76 fisicamente ativas, subdivididas em 37 praticantes de CrossFit e 39 de dança, de diferentes níveis socioeconômicos. Para fazer parte da pesquisa, as participantes deveriam estar aparentemente saudáveis. No caso das praticantes de CrossFit e Dança, ter regularidade da prática há pelo menos três meses. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para participar da pesquisa.

Instrumentos e Procedimentos

Para mensurar a massa corporal foi utilizada a Balança Plenna, modelo Sport, com capacidade mínima de 20kg e capacidade máxima 150kg e a estatura foi estabelecida através do estadiômetro com escala em milímetros, capacidade de medição: 115 cm a 210 cm, Caprice de marca Sanny.

A Escala de Kakeshita (2008) foi o instrumento para a análise do nível de satisfação/insatisfação e percepção da imagem corporal das mulheres.

Utilizou-se o questionário da ABEP (Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa, 2012) para estabelecer o critério de classificação econômica.

Dada a aceitação voluntária e assinatura do TCLE, foi iniciada a coleta dos dados de identificação da amostra (nome, idade, prática

física). Em seguida, realizou-se as medidas antropométricas: massa corporal - MC (kg) e estatura - EST (cm), para equacionamento do Índice de Massa Corpórea – IMC (Kg/m^2) e na sequência todas as participantes responderam a duas questões, através da observação da Escala de Silhueta de Kakeshita (2008). 1. Que figura melhor a representa atualmente (quando se olha no espelho)?, e 2. Que figura mostra o corpo que você gostaria de ser?. Esta escala é composta por 15 figuras do gênero feminino, dispostas em cartões com dimensões de 6,5 cm de largura por 12,5 cm de altura, com figura centralizada em fundo preto, contornada por margem a 0,5 cm equidistantes das bordas (Figura 1). Foram anotados os números das respectivas silhuetas e posteriormente comparadas em uma tabela com o IMC correspondente.

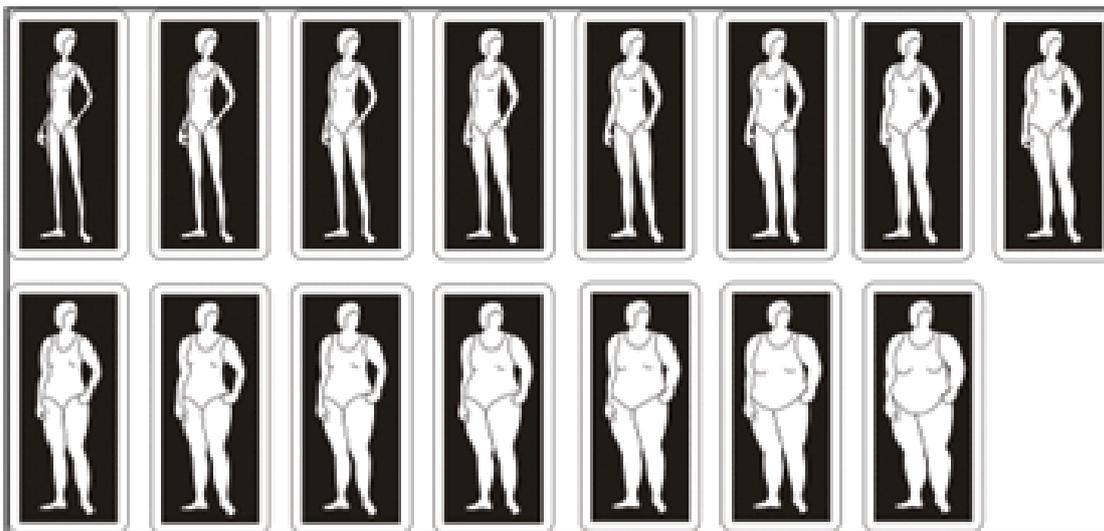


Figura 1. Escala de Silhueta de Kakeshita (2009)

Buscando-se evitar a subestimação ou superestimação das escolhas, podendo ser excluídos os extremos da escala, foi definida uma ordem aleatória na disposição das imagens em 2-6-15-5-12-10-13-3-9-14-8-4-7-1-11.

A escolha desta escala ocorreu pelo fato de ter sido adaptada e validada em estudos anteriores com amostras da população brasileira, levando em consideração as diferenças de etnia, gênero, faixa etária, aspectos culturais, entre outros (Kakeshita, 2008).

Após a aplicação da escala, as mulheres responderam o questionário da ABEP (2012) sobre o critério de classificação econômica, que enfatiza sua função de estimar o poder de compra das pessoas e famílias urbanas, abandonando a pretensão de classificar a população em termos de “classes sociais”.

Análise estatística

Para verificação da normalidade da amostra foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov, o Coeficiente de Spearman para avaliar a correlação e a análise de variância (ANOVA) para a

comparação das três amostras com nível de significância ($p < 0,05$).

RESULTADOS

De uma amostra composta por 106 mulheres, com uma média de idade 40.14 ± 11.47 anos, observou-se um IMC médio 26.44 ± 4.72 kg/m². Na escolaridade, 45.28% com ensino superior

completo, 28.30% com médio completo/superior incompleto, 10.37% com o fundamental 2 completo/médio incompleto, 9.43% com o fundamental 1 completo/fundamental 2 incompleto e 6.60% analfabeto/fundamental 1 incompleto. No estatuto socioeconômico, a média de pontos representou 14.87 ± 6.86 (Tabela 1).

Tabela 1

Caracterização das participantes no baseline (N=106)

	CrossFit (n= 37)	Dança (n= 39)	Sedentárias (n= 30)
Idade (anos)	30.70 ± 5.17	48.87 ± 7.63	44.43 ± 11.55
Nível de escolaridade (%)			
Analfabeto/Fundamental 1 incompleto	0.0	0.0	23.33
Fundamental 1 completo/Fundamental 2 incompleto	0.0	5.12	26.67
Fundamental 2 completo/ Médio incompleto	0.0	15.38	16.67
Médio completo/Superior incompleto	18.91	56.42	3.33
Superior completo	81.09	23.08	30
IMC (kg/m ²)	23.99 ± 2.53	27.36 ± 3.60	28.39 ± 6.43
Estatuto socioeconômico (pontos do CCEB 2012)	20.81 ± 5.43	12.25 ± 3.66	10.96 ± 6.69

Tabela 2

Análise descritiva das variáveis psicológicas

Satisfação/Insatisfação (%)	CrossFit (n=37)	Dança (n=39)	Sedentárias (n=30)
Insatisfeitas	78.4	79.5	80.0
Satisfeitas	21.6	20.5	20.0
Percepção da imagem corporal – PIC (%)			
Boa percepção	27.0	18.0	0.0
Imagem subestimada	24.4	12.8	20.0
Imagem superestimada	48.6	69.2	80.0

De acordo com as variáveis psicológicas (Tabela 2), o grupo do CrossFit (21.6%) obteve o maior índice de mulheres satisfeitas com sua imagem corporal, dança (20,5%) e sedentárias (20.0%) respectivamente. De modo inverso, a maior parte das mulheres entrevistadas mostraram-se insatisfeitas, demonstrando os seguintes valores percentuais: sedentárias (80.0%), dança (79.5%) e o CrossFit (78.4%). Esses resultados apresentaram uma diferença significativa com ($p < 0.46$). Na percepção da imagem corporal, 27.0% das mulheres do CrossFit obtiveram uma boa percepção, seguido do grupo de dança com 18.0% e no grupo de sedentárias não houve ninguém com essa

percepção. Esses resultados apresentaram diferença significativa com ($p < 0.34$). O maior índice foi de mulheres que superestimaram sua imagem corporal, com 80.0% das sedentárias, 69.2% da dança e 48.6% do CrossFit. Das mulheres que subestimaram sua imagem, o CrossFit teve 24.4%, as sedentárias 20%, por fim a dança, com 12.8%.

Os resultados apresentados na Tabela 3, mostram correlação positiva moderada somente para o grupo de sedentárias entre IMC e nível de insatisfação com ($r = 0.68$) (Figura 2) e para o grupo de CrossFit entre percepção e nível de satisfação com ($r = 0.62$) (Figura 3).

Tabela 3

Correlação de Spearman para variáveis IMC, PIC, Satisfação/Insatisfação

Correlações	CrossFit	Dança	Sedentárias
IMC X nível de percepção	0.33	0.35	0.17
IMC X nível de satisfação	0.45	0.23	0.68
Nível de percepção x satisfação	0.62	0.45	0.50

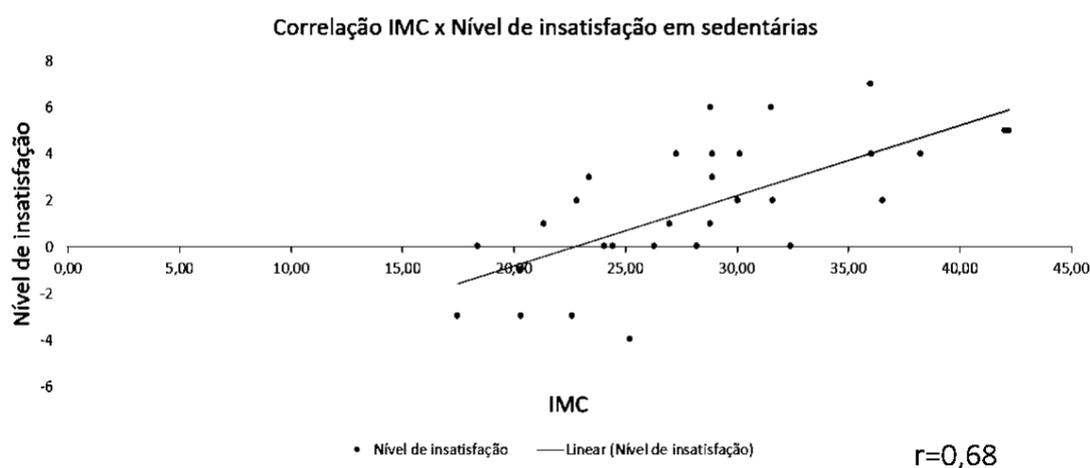


Figura 2. Correlação IMC X Nível de insatisfação em sedentárias

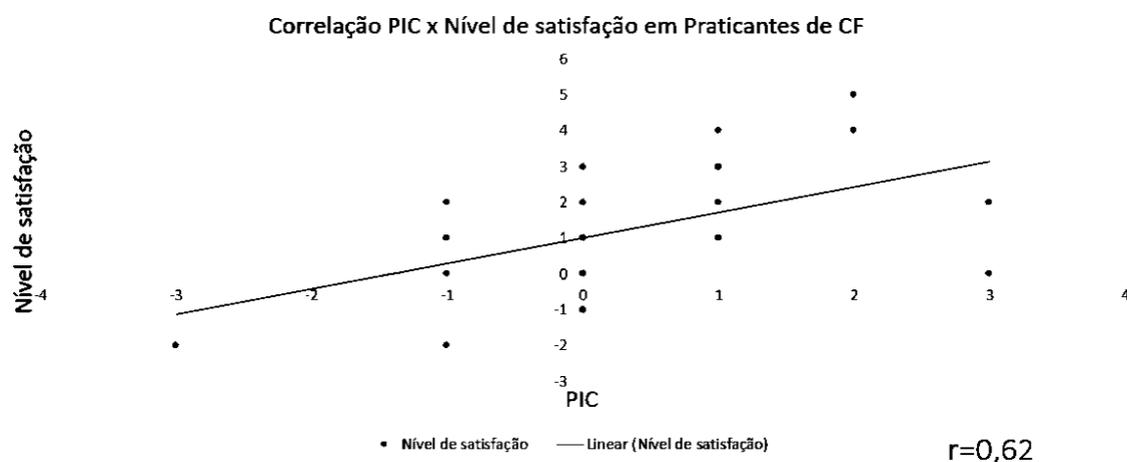


Figura 3. Correlação PIC X Nível de satisfação em praticantes de CrossFit

DISCUSSÃO

Os resultados observados indicam que a maior parte das mulheres entrevistadas estão insatisfeitas com seu corpo (79.24%), dado que corrobora com um significativo número de publicações científicas, demonstrando que mulheres, mesmo praticantes de exercícios físicos, em sua maioria, não estão satisfeitas com sua imagem corporal, idealizando corpos mais magros.

Um desses estudos, teve como objetivo, comparar a relação de diferentes programas de

exercício sobre a composição corporal, satisfação com a aparência física, satisfação com a saúde, autoestima e depressão, com uma amostra composta de 66 mulheres sedentárias e ativas de 18 e 56 anos, distribuídas em quatro grupos: sedentárias (GS), praticantes de musculação (GM), dança (GD) e hidroginástica (GH). Os resultados obtidos indicaram que a variável grupo de prática exerceu um efeito multivariado significativo sobre as dimensões da composição corporal ($F_{(15,160)} = 2.53, p = .002, \text{Wilk's Lambda} = .556, \eta^2 = .18$), tendo os grupos GM e

GD apontando um perfil de composição corporal mais saudável. Com relação às dimensões psicológicas, apenas houve um efeito significativo uni variado na satisfação com aparência física, revelando o grupo das sedentárias menores níveis. (Mendonça, Sousa, & Fernandes, 2012)

Outra pesquisa que corrobora com os resultados acima, teve o propósito de avaliar a insatisfação corporal de 2.402 universitárias nas cinco regiões do país, verificando possíveis associações e correlações com o grau de escolaridade do chefe da família, a idade, a renda e o estado nutricional. O instrumento utilizado foi a Escala de Silhuetas de Stunkard (1983), que avalia a percepção do tamanho e formas corporais, o modo como o indivíduo enxerga e percebe seu corpo atual e em seguida expressa também, a silhueta que desejaria alcançar, ou seja, o que considera um “ideal” de beleza pra si mesmo. Deste modo, o nível de insatisfação se traduz pela diferença entre a percepção da silhueta atual com a desejada. Os resultados encontrados mostraram que 64,4% das mulheres gostariam de ter silhuetas menores do que sua figura atual, e mesmo as estudantes eutróficas, com características normais quanto a composição corporal, escolheram figuras e um ideal de corpo mais magro. Na região Centro-Oeste foram apontados os maiores padrões ideais e de saúde e na região Norte, os mais magros. Alvarenga et al. (2010), concluíram que a ocorrência de insatisfação corporal foi bastante significativa, com algumas diferenças sociodemográficas e regionais que devem ser consideradas.

Haas, Garcia, e Bertolletti (2010), verificaram o nível de satisfação de bailarinas clássicas e de dança jazz com sua imagem corporal, com o objetivo de identificar as diferenças e semelhanças entre os dois grupos, e também no nível de satisfação com a imagem corporal de bailarinas de diferentes países. Fizeram parte do estudo 15 bailarinas adultas profissionais de balé clássico e 16 bailarinas de dança jazz de Porto Alegre, RS, Brasil, e 9 bailarinas adultas profissionais radicadas em Nova Iorque, Estados Unidos. Os resultados encontrados mostraram que as bailarinas, independentemente de sua

modalidade de escolha, apresentaram níveis de insatisfação e distorção de sua imagem corporal.

Semelhante ao grupo de CrossFit do presente estudo, foi feita uma análise na cidade de Florianópolis/SC, para verificar a percepção da satisfação com a imagem corporal em mulheres adultas praticantes de musculação. A amostra foi composta por 77 mulheres com uma média de idade de 29,83 anos, praticantes de musculação. Nos resultados obtidos, a prevalência de mulheres insatisfeitas com a imagem corporal foi de 48,1%. O objetivo da prática de musculação também teve uma associação à imagem corporal. Enquanto dentre as que buscavam saúde ou outros objetivos a maioria estava satisfeita com a imagem corporal, dentre as que buscavam o controle de peso, a maioria estava insatisfeita. As variáveis idade, tempo de academia e prática de outros exercícios físicos não tiveram associações significativas com o nível de satisfação com imagem corporal (Sousa, 2012).

Mais recentemente, outro estudo verificou o efeito da prática de diferentes programas de exercícios físicos após 16 semanas sobre diferentes dimensões psicológicas. Os pesquisadores estudaram 89 mulheres brasileiras de idades entre 25 e 55 divididas em grupos experimentais (GE): Praticantes do treino de força; dança; hidroginástica e um grupo controle (GC) com sedentárias. Responderam a escalas de avaliação para as dimensões: percepção da imagem corporal (PIC), percepção da saúde (PS), satisfação com a aparência física (SAF), autoestima (AE) e depressão. Os resultados indicaram efeitos significativos no fator de interação Tempo x Grupo para SAF, PS e AE favoráveis ao GE. Concluiu-se que 16 semanas de prática de exercícios físicos provocou melhorias significativas na SAF, PS e AE, independentemente do tipo de programa, sendo esse efeito superior nas mulheres praticantes do treino de força. (Mendonça, Araújo Jr, Sousa, & Fernandes, 2015)

De tal modo, no presente estudo quando analisada a percepção da imagem corporal, o grupo de mulheres praticantes do CrossFit obteve maiores índices relativos a boa percepção do corpo (27.0%). Esta modalidade utiliza exercícios do levantamento olímpico como

agachamentos, arrancos, arremessos e desenvolvimentos, exercícios aeróbios como remos, corrida e bicicleta e movimentos ginásticos como paradas de mão, paralelas, argolas e barras (Tibana, Almeida, & Prestes, 2015). Sendo assim, um dos artifícios para aplicar e potencializar o aprendizado desses exercícios durante os treinos, é trabalhar a consciência corporal. As mulheres podem ter demonstrado insatisfação com seu corpo, contudo, o percebem como realmente são. A dança, por ter como instrumento o próprio corpo e o movimento, também promove um maior conhecimento sobre ele, o que explica o fato de ter apresentado também uma boa percepção (18.0%).

Gonçalves, Campana, e Tavares (2012), analisaram a evolução da pesquisa em imagem corporal e atividade física, assim como desenvolveram uma reflexão sobre as relações existentes entre os dois assuntos, identificando os efeitos que diferentes tipos de atividade, intensidade, duração e frequência podem exercer na imagem corporal. Foram reunidos trabalhos experimentais realizados nos últimos 30 anos que avaliaram os efeitos na imagem corporal de pessoas submetidas à intervenção de atividades físicas sistematizadas. Com esta análise, foi possível concluir que a atividade física exerce influências na imagem corporal de diversas maneiras. Um programa de atividade física deve respeitar a individualidade biológica do sujeito para determinar frequência, intensidade e duração adotados, sabendo que as indicações mínimas para obtenção de repostas relativas ao desenvolvimento da imagem corporal são de 2 sessões de treino por semana, durante 12 semanas.

Outra possível explicação do presente estudo para esse resultado é o nível de escolaridade e a média de idade. Os dados demonstraram que 81.09% das mulheres possuem o ensino superior completo e a média de idade das praticantes do CrossFit foi de 30.70 ± 5.17 anos. Comparado aos outros dois grupos (sedentárias e dança), percebe-se que há uma grande diferença nas duas variáveis, onde elas apresentam uma média de idade superior a 40 anos e níveis mais baixos de escolaridade.

Um estudo feito com universitárias brasileiras, por Alvarenga et al. (2010), afirma que o nível de escolaridade pode ser um indicativo da classe socioeconômica da família, corroborando com os resultados obtidos na presente pesquisa, e que esse indicativo confirmaria a idéia geral de que o ideal de beleza se aplica mais incisivamente a indivíduos de classificação econômica mais altas. Ele também afirma que a diferentes idades podem inferir cargas diferentes de exigências estéticas.

Em contrapartida, os valores que mais se destacaram foram os da imagem superestimada, CrossFit = 48.6%; Dança = 69.2%; Sedentária = 80%, onde a mulher se vê mais gorda do que realmente é. A literatura é extensa nessa área, demonstrando que a silhueta desejada pelas mulheres é expressa pela magreza (Mendonça et al., 2015). Esse desejo também pode ser influenciado pela mídia, pelos amigos ou até mesmo pela família do indivíduo. Sendo assim, elas não conseguem se enxergar magras, ou como são, já que sempre desejam emagrecer mais.

A classificação socioeconômica nos fornece outra análise interessante apresentada nos resultados. Ao comparar os pontos do questionário da ABEP, o grupo do CrossFit apresentou uma classe socioeconômica maior que o da dança. Atualmente, o CrossFit é uma modalidade que, para ser praticada na íntegra, necessita de materiais e equipamentos com um custo alto, com isso, os estabelecimentos cobram mensalidades de acordo com o que podem oferecer, não sendo acessível à todas as classes. Já a dança, utiliza apenas o corpo como instrumento para a prática da modalidade, facilitando criações de projetos sociais, ou até mesmo, a redução das mensalidades, tornando-a mais acessível as classes econômicas mais baixas.

Os resultados apresentaram correlação positiva moderada para o grupo de sedentárias entre IMC e nível de insatisfação com ($r=0,68$). Isto quer dizer que, quanto maior o IMC, maior o nível de insatisfação das mulheres. O estudo supracitado feito por Mendonça, Sousa e Fernandes (2012), obteve resultados semelhantes, onde somente verificou um efeito significativo na satisfação com aparência física, onde o grupo das sedentárias apresentou

menores níveis. A análise correlacional mostrou que maiores níveis de insatisfação com a imagem/aparência corporal se relacionaram positivamente com as dimensões da composição corporal.

Outra correlação positiva moderada foi entre a PIC e a satisfação da imagem corporal nas praticantes de CrossFit, mostrando que quanto melhor a mulher se percebe, mais satisfeita ela está com o seu corpo. Como dito anteriormente, as mulheres que praticam essa modalidade podem possuir uma melhor consciência corporal devido à proposta da modalidade. No estudo realizado por Tibana, Almeida, e Prestes (2015), foi verificado que a prática CrossFit, além de poder melhorar as adaptações no sistema cardiovascular e neuromuscular, também pode atuar positivamente na composição corporal. Um resultado semelhante também foi encontrado na pesquisa de Eun-Ju Choi, So, e Jeong (2017), onde 14 semanas de treinamento supervisionado de CrossFit foram eficazes na modificação da composição corporal de estudantes universitários coreanos. Aliado a isso, retoma-se o estudo feito por Mendonça et al. (2015), onde mostra que após 16 semanas de prática de exercícios houve melhorias significativas no grupo de 89 mulheres, na SAF, PS e AE, sendo esse efeito superior nas mulheres praticantes do treino de força.

A homogeneidade da faixa etária, assim como o número de participantes foi um fator limitante do estudo. A satisfação com a imagem corporal pode ter influência de outras variáveis, que não foram investigadas no presente estudo. Outras investigações, onde outras variáveis possam ser contempladas, como: a autoestima, a percepção de prazer com o exercício e a satisfação com a saúde, seriam relevantes.

CONCLUSÕES

O presente estudo pode constatar, que independente no nível de atividade física, a maior parte das mulheres encontram-se insatisfeitas com sua imagem corporal, expressando o desejo de obterem silhuetas mais magras. Já com relação à percepção corporal, as mulheres fisicamente ativas demonstraram conhecer melhor o próprio corpo quando comparadas as sedentárias.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Alvarenga, M. D. S., Philippi, S. T., Lourenço, B. H., Sato, P. D. M., & Scagliusi, F. B. (2010). Insatisfação com a imagem corporal em universitárias brasileiras. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, 59(1), 44-51.
- Bosi, M. L. M., Luiz, R. R., Morgado, C. D. C., Costa, M. D. S., & Carvalho, R. D. (2006). Autopercepção da imagem corporal entre estudantes de nutrição: um estudo no município do Rio de Janeiro. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, 55(2), 108-113.
- Damasceno, V. O., Lima, J. R. P., Vianna, J. M., Vianna, V. R. A., & Novaes, J. S. (2005). Tipo físico ideal e satisfação com a imagem corporal de praticantes de caminhada. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 11(3), 181-186.
- Eun-Ju, C. H. O. I., Wi-Young, S. O., & Jeong, T. T. (2017). Effects of the CrossFit Exercise Data Analysis on Body Composition and Blood Profiles. *Iranian journal of public health*, 46(9), 1292-1294.
- Ferreira, M. E. C., de Castro, A. P. A., & Gomes, G. (2005). A obsessão masculina pelo corpo: malhado, forte e sarado. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 27(1), 167-182.
- Glassman, G. (2003). Metabolic conditioning. *CrossFit Journal*, 1.
- Gonçalves, C. O., Campana, A. N., & Tavares, M. C. (2012). Influência da atividade física na imagem corporal: Uma revisão bibliográfica. *Motricidade*, 8(2), 70-82.
- Guia de Treinamento CrossFit*, 2015.
- Kakeshita, I. S. (2008). *Adaptação e validação de escalas de silhuetas para crianças e adultos brasileiros*. (Tese de doutorado da Universidade de São Paulo).
- Masset, K. V. D. S. B., & Safons, M. P. Artigo original Excesso de peso e insatisfação com a imagem corporal em mulheres.
- Mendonça, R. M. S. C. (2015). Efeitos da prática de exercício físico nas dimensões físicas e psicológicas em mulheres brasileiras: perspectivas transversais e longitudinais.
- Mendonça, R. M. S. C., Sousa, M. S. C., & Fernandes, H. M. (2012). Influência de diferentes programas de exercício físico na composição corporal e dimensões psicológicas em mulheres. *Motricidade*, 8(Supl. 2).

- Mendonça RMSC, Araújo Jr AT, Sousa MSC, Fernandes HM(2015). The Psychological Health of Women After 16 Weeks of Practicing Different Exercise Programs. *Journal of Exercise Physiology Online*, 18(2).
- Mendonça, R., Júnior, A. A., Sousa, M., & Fernandes, H. (2015). Association between physical and psychological dimensions in women after 16 weeks of exercise. *Gazzeta Medica Italiana*, 174, 1-2.
- Nicida, D. P., & Machado, K. S. (2014). O uso de duas escalas de silhueta na avaliação da satisfação corporal de adolescentes: revisão de literatura. *InterfacEHS*, 9(2).
- Sousa, M. V. (2012). Imagem corporal de mulheres praticantes de musculação.
- Tibana, R. A., de Almeida, L. M., & Prestes, J. (2015). Crossfit® Riscos Ou Benefícios? O Que Sabemos Até O Momento. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 23(1), 182-185. doi: 10.18511/0103-1716.



Todo o conteúdo da revista **Motricidade** está licenciado sob a [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), exceto quando especificado em contrário e nos conteúdos retirados de outras fontes bibliográficas.

Efeito agudo e crônico do treinamento de força com restrição de fluxo sanguíneo contínua ou intermitente sobre as medidas hemodinâmicas e percepção subjetiva de esforço em homens saudáveis

Acute and chronic effect of strength training with continuous or intermittent blood flow restriction on hemodynamic measures and perceived exertion in healthy men

Gabriel R. Neto^{1,2,3,4,*}, Hidayane G. Silva^{1,2}, Lucas F. Vieira², Marlon M. Brasileiro², Ravi C. Araújo², Maria S. Cirilo-Sousa^{1,2}

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi analisar o efeito agudo e crônico do treinamento de força (TF) com a restrição de fluxo sanguíneo (RFS) contínua ou intermitente na pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), pressão arterial média (PAM), frequência cardíaca (FC), duplo produto (DP) e percepção subjetiva de esforço (PSE). Vinte e cinco homens foram divididos aleatoriamente em três grupos experimentais. Antes e após as 12 sessões foram avaliadas a PAS, PAD e PAM (estudo crônico), antes e após cada sessão foram avaliadas a PAS, PAD e FC e equacionadas a PAM e DP (estudo agudo). Observou-se que não houve diferenças significativas entre os grupos na PAS, PAD e PAM do estudo crônico ($p > 0.05$). No estudo agudo, houve aumento significativo em todos os grupos na PAS, PAM e DP ($p < 0.05$), apenas o grupo de BC+RFSC aumentou significativamente a PAD ($p = 0.017$). Os grupos com a RFS apresentaram aumentos significativos na PAD, FC e DP quando comparado sem RFS ($p < 0.05$). Maiores PSE foram encontradas no grupo de RFS contínua para os exercícios rosca bíceps direta e puxada frontal ($p < 0.05$). Conclui-se que a RFS contínua ou intermitente parecem não interferir nas medidas hemodinâmicas de forma crônica, entretanto, a RFS contínua parece elevar as médias da PAD e PSE na forma aguda.

Palavras-chave: pressão arterial, frequência cardíaca, kaatsu training, oclusão vascular, exercício de força, exercício de resistência.

ABSTRACT

The aim of the present study was to analyze the acute and chronic effect of strength training (ST) with continuous or intermittent blood flow restriction (BFR) on systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), mean arterial pressure (MAP), heart rate (HR), double product (DP) and perceived exertion (PE). Twenty-five men were randomly divided into three experimental groups. SBP, DBP and MAP (chronic study) were evaluated before and after the 12 sessions. SBP, DBP and HR were evaluated before and after each session and were analyzed for MAP and DP (acute study). It was observed that there were no significant differences between the groups in the SBP, DBP and MAP of the chronic study ($p > 0.05$). In the acute study, there was a significant increase in all groups in SBP, MAP and DP ($p < 0.05$), only continuous BFR group significantly increased DBP ($p = 0.017$). Groups with BFR showed significant increases in DBP, HR and DP when compared without BFR ($p < 0.05$). Greater PE were found in the continuous BFR group for the exercise's biceps direct and frontal pull ($p < 0.05$). It is concluded that continuous or intermittent BFR does not seem to interfere in hemodynamic measures in a chronic way, however, continuous BFR seems to increase the means of DBP and PE in the acute form.

Keywords: blood pressure, heart rate, kaatsu training, vascular occlusion, strength exercise, resistance exercise.

¹ Departamento de Educação Física, Programa Associado de Pós-graduação em Educação Física, UPE/UFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil

² Departamento de Educação Física, Laboratório de Cineantropometria e Desempenho Humano, UFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil

³ Coordenação de Educação Física / Mestrado Profissional em Saúde da Família, Faculdades de Enfermagem e de Medicina Nova Esperança FAMENE/FACENE, João Pessoa, Paraíba, Brasil

⁴ Coordenação de Educação Física, Centro de Ensino Superior e Desenvolvimento, CESED - UNIFACISA/FCM/ESAC, Campina Grande, Paraíba, Brasil

* Autor correspondente: Coordination of Physical Education - Nursing and Medical Schools, Nova Esperança, FAMENE/FACENE. Avenida Frei Galvão, 12 - Gramame, PB, 58067-695, João Pessoa, Brazil. E-mail: gabrielrodrigues_1988@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A pressão arterial (PA) elevada de forma isolada é um indicador de risco para várias doenças tanto cardíacas quanto vasculares (Pescatello et al., 2004). Nessa direção, dados sugerem que algumas terapias anti-hipertensivas têm sido associadas a reduções de 20 a 25% da doença arterial coronariana, assim como, reduções de 35 a 40% na incidência de acidente vascular cerebral e até reduções maiores que 50% na insuficiência cardíaca (Chobanian et al., 2003). Assim, uma dessas terapias seria o controle da PA com a prática regular de exercícios físicos (Pescatello et al., 2004). Várias pesquisas mostram o efeito positivo do treinamento de força (TF) na PA de forma aguda (Bentes et al., 2015; Matos et al., 2013; Mediano, Paravidino, Simão, Pontes, & Polito, 2005; Simão, Fleck, Polito, Monteiro, & Farinatti, 2005) e crônica (Queiroz, Kanegusuku, & Forjaz, 2010).

Estes efeitos positivos parecem ocorrer de forma mais acentuada quando os percentuais de carga são acima ou iguais a 60% de 1RM (Bentes et al., 2015; Matos et al., 2013). Entretanto, pessoas com necessidades especiais ou idosos são mais vulneráveis a percentuais de cargas elevados e não poderiam ter maiores benefícios devido suas limitações. Nesse contexto, alguns profissionais da saúde têm estudado um método de TF denominado KAATSU training que tem como objetivo a utilização de cargas baixas (20-30% de 1RM) combinado com a restrição de fluxo sanguíneo (RFS), esta promovida por meio de cuffs padrões (Sato, 2005). Este método de treinamento tem mostrado que os ganhos em termos de força (Laurentino et al., 2012; Silva et al., 2015; Sousa et al., 2017; Vechin et al., 2015) e hipertrofia muscular (Laurentino et al., 2012; Vechin et al., 2015) são tão efetivos quanto em altas intensidades ($\geq 70\%$ de 1RM).

Além disso, tem sido utilizado para aumentar a resistência muscular localizada (Gil et al., 2015; Kacin & Strazar, 2011; Sousa et al., 2017), a capacidade funcional (Araujo et al., 2015), a força isométrica (Chaves et al., 2016) e tem se mostrado seguro em relação à hemodinâmica (Bazgir et al., 2016; Neto, Novaes, Dias, et al., 2016; Neto, Novaes, Gonçalves, et al., 2016; Neto, Novaes, Salerno, Gonçalves, Piazero, et al.,

2017; Neto et al., 2015; Neto, Sousa, et al., 2016; Takano et al., 2005; Vilaça-Alves et al., 2016).

Como este método ganhou ainda mais destaque na comunidade científica, diversos estudos foram desenvolvidos com intuito de entender as diferentes variáveis metodológicas que são inerentes a essa forma de treinamento. Nesse sentido, existe a necessidade de compreender qual a melhor intensidade de carga a ser utilizada (Suga et al., 2010), o tamanho do cuff mais eficiente (Rossow et al., 2012), a pressão de treinamento mais adequada (Sumide, Sakuraba, Sawaki, Ohmura, & Tamura, 2009), bem como a forma de aplicação da RFS (contínua ou intermitente) (Brandner, Kidgell, & Warmington, 2015; Fitschen et al., 2014; Neto, Novaes, Gonçalves, et al., 2016; Neto, Novaes, Salerno, Gonçalves, Batista, et al., 2017; Neto, Novaes, Salerno, Gonçalves, Piazero, et al., 2017; Suga et al., 2012; Yasuda, Loenneke, Ogasawara, & Abe, 2013). Assim, entender todas essas variáveis é imprescindível para um boa prescrição deste método de treinamento, pois irá possibilitar uma maior segurança, eficácia e fundamentalmente a aderência ao treinamento.

Uma importante variável é a forma da RFS (contínua ou intermitente), já que a RFS contínua possibilita um maior estresse metabólico quando comparado com a RFS intermitente (Suga et al., 2012), o que faz a sensação de dor (Fitschen et al., 2014) e a percepção subjetiva de esforço (PSE) (Neto, Novaes, Salerno, Gonçalves, Piazero, et al., 2017) serem maiores durante as sessões de exercícios, e isto possibilita o aumento da hemodinâmica (Neto, Novaes, Gonçalves, et al., 2016; Neto, Novaes, Salerno, Gonçalves, Piazero, et al., 2017). Estes eventos podem influenciar na aderência ao treinamento de pessoas com necessidades especiais, porém, é necessário realizar estudos analisando sessões de TF com a RFS (contínua ou intermitente) com pessoas saudáveis para posteriormente realizar estudos com populações especiais, uma vez que se trata de sessões de treinamento para membros superiores.

Ao revisar a literatura pertinente, observou-se que três estudos compararam o efeito agudo da RFS contínua e intermitente sobre as medidas hemodinâmicas (Brandner et al., 2015; Neto,

Novaes, Gonçalves, et al., 2016; Neto, Novaes, Salerno, Gonçalves, Piazero, et al., 2017) e um a PSE (Neto, Novaes, Salerno, Gonçalves, Piazero, et al., 2017), porém nenhum estudo verificou o efeito crônico. E ao analisar os três estudos, verificou-se que não existe um consenso sobre qual seria a melhor estratégia para trabalhar sessões de TF combinado a RFS (contínua ou intermitente) sobre a hemodinâmica e a PSE de membros superiores de forma aguda.

Portanto, o objetivo do presente estudo foi analisar o efeito agudo e crônico do TF com a RFS contínua ou intermitente nas medidas hemodinâmicas e percepção subjetiva de esforço em homens saudáveis. Diante do exposto, a hipótese do presente estudo era que a RFS contínua elevaria significativamente mais as medidas hemodinâmicas e PSE quando comparado com a RFS intermitente.

MÉTODOS

Participantes

Vinte e cinco homens com faixa etária de 18 a 36 anos, com experiência em TF (tempo de prática ≥ 2 meses e ≤ 12 meses), participaram do estudo, Tabela 1. Foram incluídos os sujeitos: a) com faixa etária entre 18 a 40 anos; b) que responderem negativamente a todos os itens do

Physical Activity Readiness Questionnaire / PAR-Q (Shephard, 1988); c) que apresentassem o índice de massa corporal menor que $30 \text{ m}^2\text{kg}^{-1}$; d) que não apresentaram histórico de algum tipo de lesão osteomioarticular nos membros superiores nos últimos seis meses; e) não fumantes. Foram excluídos os que faltaram consecutivamente duas sessões. Após serem explicados os riscos e benefícios da pesquisa os sujeitos assinaram o termo de consentimento livre esclarecido elaborado de acordo com a declaração de Helsinque. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética local (protocolo nº 0476/13).

O cálculo amostral foi realizado utilizando o software *G*Power* 3.1 (Faul, Erdfelder, Lang, & Buchner, 2007) com base nos procedimentos sugeridos por Beck (2013). E com base em uma análise *a priori*, foi calculado um N de 24 indivíduos, após termos adotado uma potência de 0,80, $\alpha = 0,05$, coeficiente de correlação de 0,5, a correção *Nonsphericity* de 1 e um tamanho de efeito de 0,35. Verificou-se que os 24 sujeitos eram suficientes para fornecer 82,1% do poder estatístico. Como o estudo finalizou com 25 sujeitos, observou-se, na análise *post hoc*, que o tamanho da amostra era suficiente para fornecer 84,0% do poder estatístico.

Tabela 1

Características dos sujeitos

	BC+RFSC = 09	BC+RFSI = 08	BC = 08	p
Idade (anos)*	26.1 \pm 5.0	23.8 \pm 5.6	22.2 \pm 3.5	0.277
MC (kg)*	67.5 \pm 9.7	79.2 \pm 9.3	78.0 \pm 10.9	0.045
Estatuta (m)*	1.71 \pm 0.05	1.75 \pm 0.07	1,75 \pm 0.06	0.443
IMC (kg.m ²)*	22.8 \pm 2.2	25.8 \pm 3.0	25.2 \pm 2.4	0.054
FC bpm*	71.6 \pm 12.1	67.1 \pm 9.0	64.3 \pm 7.8	0.331
PAS (mm Hg)*	111.0 \pm 5.8	124.8 \pm 9.0	119.6 \pm 9.8	0.008
PAD (mm Hg)*	65.8 \pm 6.8	72.2 \pm 9.9	66.7 \pm 7.6	0.253
PAM (mm Hg)*	80.9 \pm 6.1	89.7 \pm 8.9	84.3 \pm 7.5	0.073
PRFSBE (mm Hg)†	108.8 \pm 9.2	117.5 \pm 10.3	-	0.090

Instrumentos e Procedimentos

Estudo Crônico

Os sujeitos foram submetidos inicialmente à avaliação da antropometria (caracterização da amostra), cinco minutos depois foi avaliado o ponto da RFS, 10 a 15 minutos depois foi avaliada a Pressão Arterial Sistólica (PAS) e Pressão Arterial Diastólica (PAD) e após 3-5 minutos foi

realizada a avaliação da força muscular dinâmica máxima (1RM) de cada exercício (supino reto, puxada frontal, rosca tríceps no *pulley* e rosca bíceps direta no *pulley*, respectivamente). Ao final do treinamento (12 sessões), foram avaliadas a PAS e PAD respeitando o mesmo tempo de repouso adotado na primeira visita (pré-teste), Figura 1. Os sujeitos foram instruídos a abster-se

de exercícios 24 horas antes das avaliações da PAS e PAD, bem como evitar cafeína, chocolate, suplementos nutricionais, ingestão de álcool antes dessas avaliações, bem como, foram orientados a dormir por um mínimo de seis horas na noite anterior as avaliações. Além disso, os participantes foram instruídos a manter os mesmos hábitos alimentares ao longo do período de estudo. As avaliações foram realizadas no mesmo horário para evitar a influência do ciclo circadiano.

Estudo Agudo

Entre as duas coletas que aconteceram durante a primeira e última visita ao laboratório foram realizadas 12 sessões de treinamento (duas

vezes por semana), a primeira sessão ocorreu 72 horas após a primeira visita (pré-teste) e a última sessão ocorreu 72 horas antes da última avaliação (pós-teste). Cinco minutos antes e imediatamente ao final de cada sessão foram avaliadas a PAS, PAD e FC. Ao final dos quatro exercícios foi medida a percepção subjetiva de esforço (PSE), Figura 1. Durante o estudo, os sujeitos foram instruídos a abster-se de exercícios de membros superiores 24 horas antes das avaliações da PAS, PAD e FC, bem como evitar chocolate, ingestão de álcool e dormir por um mínimo de seis horas na noite antes de cada sessão de TF. Além disso, os sujeitos foram orientados a não realizar a manobra de Valsalva.

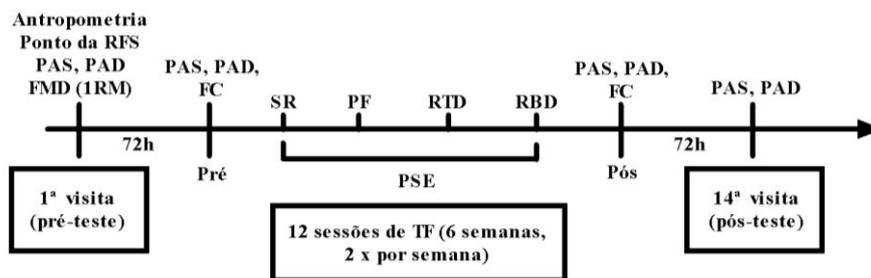


Figura 1. Desenho experimental

Avaliação Antropométrica

Inicialmente, a massa corporal foi avaliada por meio de uma balança científica (model 7755 Soehnle Professional®, Alemanha) e a estatura foi avaliada por meio de um estadiômetro portátil (WCS, Cardiomed®, Brasil), essas medidas foram medidas com precisão de 0.1 kg e 0.5 cm, respectivamente. O índice de massa corporal (IMC) em m^2kg^{-1} foi equacionado posteriormente.

Avaliação do Ponto de Restrição do Fluxo Sanguíneo

Os sujeitos foram orientados a ficarem deitados em decúbito dorsal e um esfigmomanômetro padrão de pressão arterial (tourniquet neumatico komprimeter to hemostasis in extremities - Riester) para o membro superior (largura 60 mm; comprimento 470 milímetros) foi fixado na região da prega axilar. Em seguida, a restrição total do fluxo sanguíneo foi obtida por meio do doppler vascular (MedPeg® DV -2001, Ribeirão Preto, SP, Brasil),

na qual a sonda foi colocada sobre a artéria radial (braço direito e esquerdo) para determinar a pressão arterial (mm Hg) de treinamento. O manguito foi inflado até o ponto em que o pulso auscultatório da artéria radial fosse interrompido. A pressão do manguito usada durante os exercícios foi determinada a 80% da pressão necessária para a restrição total do fluxo de sangue no estado de repouso (Laurentino et al., 2012).

Medidas Hemodinâmicas

Antes e depois de cada sessão, a pressão arterial (PAS e PAD) e FC foram avaliadas por meio do monitor automático MAPA BP3MZ1 (G. TECH®, Brasil). O manguito foi colocado no braço não dominante e foi envolvido completamente, abrangendo pelo menos dois terços da parte superior do braço. Esse equipamento foi utilizado para todas as medidas de pressão arterial e FC pré e pós-sessão. Todas as medições foram realizadas de acordo com as

diretrizes da American Heart Association (Pickering et al., 2005). A PAM foi calculada pela equação $(PAS + 2PAD) \div 3$. E o duplo produto (DP) foi obtido por meio da multiplicação da PAS (mm Hg) x FC (bpm) no momento pré e ao final de cada sessão.

Percepção Subjetiva de Esforço

Antes de iniciar o estudo os participantes participaram de uma sessão de familiarização com a escala de OMNI-RES (Robertson et al., 2003). A PSE foi aferida ao final dos quatro exercícios (percepção local e geral).

Força Muscular Máxima (1RM)

A avaliação da carga de treinamento foi avaliada por meio do teste de 1RM. Os três grupos realizaram o teste de força muscular nos quatro exercícios de forma bilateral: supino reto, puxada frontal, rosca tríceps no *pulley* e rosca bíceps direta no *pulley*, respectivamente. Adotou-se um padrão de cinco minutos para o tempo de recuperação entre cada exercício. Inicialmente, cada sujeito realizava um aquecimento com uma série de cinco a 10 repetições com 40 e 60%, da força máxima percebida e confirmada pela escala de PSE de OMNI-RES. Em seguida, após um minuto de intervalo, a segunda série foi realizada entre três e cinco repetições a 60-80% da força máxima percebida e confirmada pela escala de PSE de OMNI-RES. Depois de um minuto de descanso, a avaliação da força foi iniciada e medida em até cinco tentativas, a carga era ajustada antes de cada nova tentativa. A duração de recuperação entre as tentativas foi padronizada em 3-5 minutos. O teste foi interrompido quando o indivíduo não conseguia executar corretamente o movimento, sendo considerada a carga máxima a carga mobilizada na última tentativa bem sucedida, além disso, cada participante teria que confirmar o número 10 na escala de OMNI-RES.

Sessões de Treinamento

Os participantes foram divididos aleatoriamente em três grupos experimentais com intervenções diferentes: a) quatro exercícios a 20% de 1RM combinados com a RFS contínua (BC+RFSC); b) quatro exercícios a 20% de 1RM combinado com a RFS intermitente (BC+RFSI) e

c) quatro exercícios a 20% de 1RM sem a RFS (BC). Foram realizados 12 sessões com execução bilateral: supino reto (com barra convencional e anilhas calibradas), puxada frontal, rosca tríceps no *pulley* e rosca bíceps direta no *pulley* (em máquinas convencionais), respectivamente. Para os três grupos, os participantes completaram quatro séries de 15 repetições, utilizando 20% de 1RM com 30 segundos de intervalo entre todas as séries e um min entre os exercícios. Os grupos com a RFS utilizavam um esfigmomanômetro padrão de pressão arterial (*tourniquet neumatico komprimeter to hemostasis in extremities - Riestler*) nos braços (largura 60 milímetros, comprimento 470 milímetros) fixados na região mais proximal. Para o grupo de BC+RFSI o manguito foi desinflado entre as séries e para o grupo de BC+RFSC o manguito foi mantido inflado entre as séries, porém foi desinflado sempre ao final de cada exercício. A velocidade de execução para os três grupos foi estabelecida em três segundos (1.5 para a ação muscular concêntrica e 1.5 para a excêntrica) controlada por meio de um metrônomo.

Volume Total de Treinamento

O volume total (VT) de trabalho das 12 sessões foi verificado pela multiplicação da carga pelo número de séries e de repetições completas de todas as sessões dos quatro exercícios (sessões x carga x séries x repetições).

Análise estatística

Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o software estatístico SPSS versão 20.0 do pacote (SPSS Inc., Chicago, IL). Inicialmente foi utilizado o teste de normalidade Shapiro-Wilk e o teste de homogeneidade Levene. Para análise das variáveis PAS, PAD, PAM, FC e DP do estudo agudo, obteve-se a média das 12 sessões de treinamento (pré e pós treinamento), para a análise da PSE local e geral, obteve-se a média das 12 sessões de cada exercício. As variáveis demonstraram distribuição normal e homogeneidade ($p > 0,05$). Utilizou-se a Anova One-Way com post hoc de Bonferroni para comparar a idade, massa corporal, estatura, IMC, PAS, PAD, PAM, FC (caracterização do estudo) e o volume total dos exercícios entre os grupos. O

teste t independente foi utilizado para comparar as pressões de RFS utilizadas nos grupos de BC+RFSC e BC+RFSI. Anova two-way seguida pelo teste post hoc de Bonferroni foi utilizada para a análise de possíveis diferenças nas variáveis PAS, PAD, PAM, FC e DP. Utilizou-se a Anova One-Way nas variáveis PAS e PAM do estudo crônico e nas variáveis PAS do estudo agudo para os grupos partiram de condições iniciais diferentes, para isso realizou o delta variação (Pós-Pré). A Anova de Kruskal-Wallis (teste não paramétricos) foi utilizado para realizar a análise da PSE. O tamanho do efeito (TE) foi utilizado para verificar a magnitude [trivial < 0.50, pequena = 0.50–1.25, moderada = 1.25–1.9 e grande > 2.0] das mudanças significativas entre as avaliações dos grupos do estudo (Rhea, 2004). O nível de significância foi estabelecido em $p < 0.05$.

RESULTADOS

Volume Total de Treinamento e Pressão de Treinamento

Observou-se que não houve diferença significativa no somatório do volume total (12 sessões) dos quatro exercícios entre os grupos (BC+RFSC [30585.6 ± 5629.1] vs. BC+RFSI [29339.1 ± 5491.5] vs. BC [29447.1 ± 4724.2], $p = 0.865$). O teste t independente mostrou não haver diferenças significativas entre grupos de BC+RFSC vs. BC+RFSI ($p = 0.090$) nas pressões de RFS utilizadas no braço esquerdo (Tabela 1).

Medidas Hemodinâmicas

Na análise comparativa da PAS do estudo crônico, observou-se que não houve interações significativas entre grupo x tempo ($F = 0.158$; $\eta^2 = 0.007$; $p = 0.855$) e no tempo ($F = 0.210$; $\eta^2 = 0.005$; $p = 0.649$), entretanto, houve interações significativas no grupo ($F = 7.034$; $\eta^2 = 0.242$; $p = 0.002$). Na análise intergrupo pela ANOVA One-Way, observou-se que não houve diferenças significativas entre eles ($p = 0.599$). Na análise da PAS do estudo agudo, verifica-se que não houve interações significativas entre grupo x tempo ($F = 0.064$; $\eta^2 = 0.003$; $p = 0.938$), entretanto, houve interações significativas no grupo ($F = 5.790$; $\eta^2 = 0.208$; $p = 0.006$) e no tempo ($F = 52.232$; $\eta^2 = 0.543$; $p < 0.001$). Na

análise intergrupo pela ANOVA One-Way, observou-se que não houve diferenças significativas entre eles ($p = 0.830$). Na análise do tempo, verificou-se aumento significativos nos três grupos BC+RFSC ($p < 0.001$; TE = 1.97), BC+RFSI ($p < 0.001$; TE = 2.07) e BC ($p < 0.001$; TE = 3.31), conforme Tabela 2.

Na análise comparativa da PAD do estudo crônico, observou-se que não houve interações significativas entre grupo x tempo ($F = 0.222$; $\eta^2 = 0.010$; $p = 0.802$), no grupo ($F = 2.123$; $\eta^2 = 0.088$; $p = 0.132$) e no tempo ($F = 0.002$; $\eta^2 < 0.001$; $p = 0.965$). Na análise da PAD do estudo agudo, verifica-se que não houve interações significativas entre grupo x tempo ($F = 0.751$; $\eta^2 = 0.033$; $p = 0.478$), entretanto, houve interações significativas no grupo ($F = 4.533$; $\eta^2 = 0.171$; $p = 0.016$) e no tempo ($F = 7.586$; $\eta^2 = 0.147$; $p = 0.009$). Na análise intergrupo, observou-se que houve diferenças significativas entre BC+RFSC vs. BC ($p = 0.025$) e BC+RFSI vs. BC ($p = 0.013$). Na análise do tempo, verificou-se aumento significativo apenas no grupo BC+RFSC ($p = 0.017$; TE = 1.56), conforme Tabela 2.

Na análise comparativa da PAM do estudo crônico, observou-se que não houve interações significativas entre grupo x tempo ($F = 0.205$; $\eta^2 = 0.009$; $p = 0.816$) e no tempo ($F = 0.054$; $\eta^2 = 0.001$; $p = 0.817$), entretanto, houve interações significativas no grupo ($F = 4.301$; $\eta^2 = 0.164$; $p = 0.020$). Na análise intergrupo pela ANOVA One-Way, observou-se que não houve diferenças significativas entre eles ($p = 0.440$). Na análise da PAM do estudo agudo, verifica-se que não houve interações significativas entre grupo x tempo ($F = 0.266$; $\eta^2 = 0.012$; $p = 0.768$), entretanto, houve interações significativas no grupo ($F = 3.966$; $\eta^2 = 0.153$; $p = 0.026$) e no tempo ($F = 21.471$; $\eta^2 = 0.328$; $p < 0.001$). Na análise intergrupo, observou-se que houve diferenças significativas entre os grupos BC+RFSI vs. BC ($p = 0.029$). Na análise do tempo, verificou-se que houve aumento significativo nos três grupos BC+RFSC ($p = 0.002$; TE = 1.56), BC+RFSI ($p = 0.009$; TE = 1.25) e BC ($p = 0.043$; TE = 1.32), conforme Tabela 2.

Na análise da FC, verificou-se que não houve interações significativas entre grupo x tempo ($F =$

1.093; $\eta^2 = 0.047$; $p = 0.344$), entretanto, houve interações significativas no grupo ($F = 7.719$; $\eta^2 = 0.260$; $p = 0.001$) e no tempo ($F = 21.568$; $\eta^2 = 0.329$; $p < 0.001$). Na análise intergrupo, observou-se que houve diferenças significativas entre os grupos BC+RFSC vs. BC ($p = 0,001$) e BC+RFSI vs. BC ($p = 0.011$). Na análise do tempo, verificou-se que houve aumento significativo nos grupos BC+RFSC ($p = 0.001$; TE = 2.60) e BC+RFSI ($p = 0.004$; TE = 2.03), conforme Tabela 2.

Na análise da DP, verificou-se que não houve interações significativas entre grupo x tempo ($F = 1.067$; $\eta^2 = 0.046$; $p = 0.353$), entretanto, houve interações significativas no grupo ($F = 6.733$; $\eta^2 = 0.234$; $p = 0.003$) e no tempo ($F = 48.571$; $\eta^2 = 0.525$; $p < 0.001$). Na análise intergrupo,

observou-se que houve diferenças significativas entre os grupos BC+RFSC vs. BC ($p = 0.003$) e BC+RFSI vs. BC ($p = 0.003$). Na análise do tempo, verificou-se que houve aumento significativo nos três grupos BC+RFSC ($p < 0.001$; TE = 3.43), BC+RFSI ($p < 0.001$; TE = 3.57) e BC ($p = 0.008$; TE = 2.47), conforme Tabela 2.

O teste não paramétrico de Kruskal-Wallis encontrou diferenças significativas entre os grupos BC+RFSC vs. BC na PSE local do exercício rosca bíceps direta ($p = 0.034$) e na PSE geral dos exercícios puxada frontal e rosca bíceps direta ($p = 0.034$; $p = 0.030$, respectivamente). Também foi encontrada diferença significativa entre os grupos BC+RFSI vs. BC ($p = 0.041$) na PSE geral do exercício rosca bíceps direta (Tabela 3).

Tabela 2

Análise comparativa das medidas hemodinâmicas entre os grupos nos momentos pré-teste e pós-teste (crônico e agudo)

Crônico	BC+RFSC		BC+RFSI		BC	
	Pré-Teste	Pós-Teste	Pré-Teste	Pós-Teste	Pré-Teste	Pós-Teste
PAS (mmHg)	111.0±5.8	114.3±7.1	124.8±9.0	125.7±13.1	119.6±9.8	119.2±12.5
Delta (Pós-Pré)	3.33±6.8		0.87±10.0		-0.37±5.2	
PAD (mmHg)	65.8±6.8	67.6±3.2	72.2±9.9	70.6±8.7	66.7±7.6	66.8±6.8
PAM (mmHg)	80.9±6.1	83.2±3.7	89.7±8.9	89.0±9.2	84.3±7.5	84.3±7.8
Delta (Pós-Pré)	2.29±6.4		-0.79±4.3		-0.04±3.9	
<i>Agudo</i>						
PAS (mmHg)	121.3±7.6	136.3±7.6*	129.9±7.8	146.1±10.4*	124.5±5.1	141.4±7.5*
Delta (Pós-Pré)	15.01±7.76		16.23±6.0		16.9±5.0	
PAD (mmHg)	78.0±5.5	86.6±6.5*†	81.8±8.3	87.8±8.7‡	76.0±6.2	78.4±8.2
PAM (mmHg)	92.5±5.9	103.2±5.9*	97.8±7.6	107.3±8.8*‡	92.1±5.5	99.4±7.6*
FC (bpm)	83.4±9.1	107.1±17.5*†	79.6±10.3	100.6±16.0*‡	71.9±9.6	82.0±17.3
DP (mmHg*bpm)	10124.5±1285.1	14540.9±2088.2*†	10334.3±1228.6	14721.8±2671.9*‡	8931.0±1083.4	11616.0±2637.8*

Note: * diferença significativa quando comparado ao pré; † diferença significativa entre BC+RFSC vs. BC; ‡ diferença significativa entre BC+RFSI vs. BC; PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; PAM = pressão arterial média; FC = frequência cardíaca; DP = duplo produto; BC+RFSC = baixa carga combinado com a restrição de fluxo sanguíneo contínua; BC+RFSI = baixa carga combinado com a restrição de fluxo sanguíneo intermitente; BC = baixa carga.

Tabela 3

Análise comparativa das medidas de percepção subjetiva de esforço local e geral entre os grupos nos quatro exercícios

Grupos	Supino Reto		Puxada Frontal		Rosca Triceps Direta		Rosca Bíceps Direta	
	Local	Geral	Local	Geral	Local	Geral	Local	Geral
BC+RFSC	2.6±0.4	3.4±1.1	2.9±0.6	4.0±1.4†	6.3±1.0	5.5±2.0	8.6±1.1†	7.6±2.1†
BC+RFSI	2.5±1.5	3.6±1.3	2.4±1.5	3.1±1.1	5.8±1.5	4.6±1.6	8.3±1.7	7.0±2.3‡
BC	3.5±1.2	3.1±1.9	2.0±1.3	2.1±1.6	5.6±1.8	4.0±1.8	6.7±1.9	5.1±1.6

Note: † diferença significativa entre BC+RFSC vs. BC; ‡ diferença significativa entre BC+RFSI vs. BC; BC+RFSC = baixa carga combinado com a restrição de fluxo sanguíneo contínua; BC+RFSI = baixa carga combinado com a restrição de fluxo sanguíneo intermitente; BC = baixa carga.

DISCUSSÃO

O presente estudo analisou o efeito agudo e crônico do TF com RFS contínua ou intermitente nas medidas hemodinâmicas e PSE em homens saudáveis. Para nosso conhecimento, este foi o primeiro estudo que analisou as adaptações agudas e crônicas do TF combinado a RFS contínua ou intermitente, após execução de exercícios realizados de forma bilateral, uni e multiarticular em membros superiores, sobre as medidas hemodinâmicas e de PSE. Assim, os principais achados foram: I) no estudo crônico, verificou-se que não houve alterações positivas entre os grupos na PAS, PAD e PAM; II) no estudo agudo, todos os grupos aumentaram significativamente a PAS, PAM e DP, porém a FC foi aumentada nos grupos BC+RFSC e BC+RFSI; III) apenas o grupo de BC+RFSC aumentou significativamente a PAD; IV) os dois grupos da RFS aumentaram significativamente a PAD, FC e DP quando comparado ao grupo BC; V) as maiores PSE local e geral foram encontradas no grupo BC+RFSC.

Embora nenhum estudo tenha analisado os efeitos crônicos da RFS contínua ou intermitente sobre a hemodinâmica, observou-se que dois estudos avaliaram o efeito do TF com a RFS contínua isolada (Fahs et al., 2012; Ozaki et al., 2013). Os resultados desses estudos corroboram com nossos achados, pois não encontraram diferenças significativas entre os grupos, entretanto, o estudo realizado por Fahs et al. (2012) encontrou redução significativa na PAD após as seis semanas de treinamento. Esta redução pode estar relacionada ao volume de treino (Mediano et al., 2005; Simão et al., 2005), diferentemente do estudo de Ozaki et al. (2013) que utilizou apenas um exercício (supino reto), o estudo de Fahs et al. (2012) utilizou seis exercícios para membros superiores e inferiores. Esta redução de forma crônica da PAD no estudo de Fahs et al. (2012) parece ser explicado pelos achados do estudo agudo realizado por Neto et al. (2015) que encontraram reduções na PAD após aplicação de quatro exercícios com a RFS intermitente para membros superiores e inferiores. Estas adaptações com vários exercícios de forma aguda podem gerar adaptações crônicas,

nessa direção, observa-se que um exercício parece não gerar adaptações crônicas positivas nas medidas hemodinâmicas (Ozaki et al., 2013). Adicionalmente, observa-se similaridade no tempo de intervenção (seis semanas) do presente estudo e dos estudos de Fahs et al. (2012) e Ozaki et al. (2013), porém estes autores utilizaram uma quantidade de sessões semanais maiores (três vezes). Nesse sentido, parece que o tempo de intervenção seja relativamente curto para observar alterações positivas nas medidas hemodinâmicas, sugerindo assim, que estudos futuros, com este objetivo, tenham uma duração e uma frequência semanal de intervenção maior.

Analisando os nossos achados do efeito agudo na qual os três grupos elevaram a PAS, PAM e DP, com aumento da FC para os grupos da RFS e aumento apenas na PAD para o grupo BC+RFSC. E ao comparar com a literatura pertinente, observa-se que nossos achados corroboram em partes com o estudo realizado por Neto et al. (2016). Estes autores encontraram aumentos na PAS, PAD e PAM imediatamente após uma sessão de exercícios composta pelos mesmos exercícios do presente estudo, entretanto, nossos achados encontrou aumento na PAD apenas no grupo com a RFS contínua. O aumento na PAD apenas para a RFS contínua pode ser explicado devido ela aumentar mais o lactato e os íons H⁺ (Suga et al., 2012), além disso, promove uma maior hiperemia o que potencializa o aumento da atividade nervosa simpática muscular (Victor & Seals, 1989). E esses achados podem ser verificado com aplicações de intervenções com baixo volume de exercício (apenas um exercício). Nessa direção, os achados do estudo realizado por Neto et al. (2017) corrobora com nossos achados. Estes autores não encontraram diferenças significativas na FC e DP entre os métodos da RFS contínua e intermitente após aplicação de sessão de exercícios com a mesma sequencia adotado no presente estudo. Entretanto, os nossos achados divergem do estudo realizado por Brandner et al. (2015) que compararam a RFS contínua e intermitente sobre as medidas hemodinâmicas. Os autores encontram uma magnitude maior para o protocolo de BC+RFSI, este aumento provavelmente ocorreu devido à

pressão utilizada na RFS intermitente (151 mm Hg) ter sido maior quando comparado a RFS contínua (91 mm Hg). Adicionalmente, outros estudos corroboram com nossos achados. Poton e Polito (2014) Takano et al. (2005) e Vieira et al. (2013) encontraram aumento na pressão arterial imediatamente após aplicação do exercício de força de BC com RFS contínua. Este aumento encontrado nestes estudos e no presente estudo pode ter ocorrido devido à RFS contínua potencializar o aumento da atividade nervosa simpática muscular o que gerou um maior aumento na PAD (Victor & Seals, 1989). Já o estudo de Figueroa e Vicil (2011) não encontrou diferenças significativas na PAS, PAD e PAM para o protocolo da RFS intermitente. Analisando estes resultados. Especula-se que isto pode ter ocorrido devido à baixa pressão de RFS (100 mm Hg) utilizada e, além disso, associada à liberação do manguito entre as séries e ter utilizado apenas dois exercícios monoarticulares para membros inferiores.

Em relação à PSE, observa-se que apenas o estudo realizado por Neto et al. (2017) comparou a RFS contínua e intermitente. Os achados do presente estudo corroboram com os de Neto et al. (2017), na qual não houve diferença significativas entre as formas da RFS, porém os valores médios da PSE foram maiores para a RFS contínua. Isto pode ter ocorrido devido a RFS contínua elevar os níveis de íons H⁺ (Loenneke, Wilson, & Wilson, 2010; Manini & Clark, 2009) deixando o músculo envolvido na RFS muito ácido, o que possibilitou uma maior resposta na PSE. Portanto, parece que o estresse metabólico promovido pela RFS contínua pode ser responsável pelo aumento da PSE em virtude do aumento da hiperemia, dos íons H⁺ e do lactato e, isto pode ser verificado no baixo volume de exercício (apenas um exercício). Além disso, um fato importante a ser destacado é em relação aos músculos que sofrem influência direta da RFS (bíceps e tríceps) que apresentaram as maiores respostas na PSE. Para Loenneke et al. (2010) isto parece está diretamente ligado aos mecanismos envolvidos neste processo, neste sentido. Estes autores mencionam que à hiperemia e a concentração dos íons H⁺ aumentarem mais no local ocluído, o que promove o aumento da PSE. Esta informação

corroborar os nossos achados e os achados do estudo realizado por Neto et al. (2017).

Fazendo uma analogia com os achados do presente estudo e os da literatura existentes, observa-se que a RFS intermitente parece ser uma melhor estratégia para quem utiliza este método de treinamento em suas intervenções. Uma vez que as adaptações neuromusculares de ativação muscular (Yasuda et al., 2013), força e hipertrofia muscular (Fitschen et al., 2014), FC e DP (Neto, Novaes, Salerno, Gonçalves, Piazero, et al., 2017), estresse oxidativo e dano muscular (Neto, Novaes, Salerno, Gonçalves, Batista, et al., 2017) são similares entre a RFS contínua e intermitente, mesmo não existindo um consenso sobre o estresse metabólico (Neto, Novaes, Salerno, Gonçalves, Piazero, et al., 2017; Suga et al., 2012). Entretanto, a RFS intermitente apresenta uma menor PSE (Neto, Novaes, Salerno, Gonçalves, Piazero, et al., 2017) e menor sensação de dor (Fitschen et al., 2014) o que pode possibilitar uma maior permanência das pessoas que praticam este método de treinamento.

Dado os procedimentos adotados, este estudo apresenta algumas limitações. Primeiramente, não foi verificado níveis dos agentes vasodilatadores dependentes do endotélio, atividade nervosa autonômica ou débito cardíaco que ajudaria nas respostas do estudo. Segundo, a pressão de RFS utilizada no foi verificada em decúbito dorsal (posição deitada), porém os quatro exercícios foram realizados posições distintas (deitado, sentado e em pé, nesta ordem), nessa direção, observa-se que é comum a utilização desses procedimentos na literatura (Chaves et al., 2016; Gil et al., 2015; Laurentino et al., 2012; Neto et al., 2015; Neto, Sousa, et al., 2016; Silva et al., 2015; Sousa et al., 2017). Por fim, a duração da intervenção (seis semanas) e a quantidade de sessões (doze sessões) podem ter influenciado nos resultados da PAS, PAD e PAM do estudo crônico, fazendo observar a necessidade de intervenções mais prolongadas para pode ser observadas alterações positivas nas medidas hemodinâmicas; entretanto, verifica-se na literatura que muitos estudos apresentam um tempo de intervenção (Chaves et al., 2016; Fahs et al., 2012; Fitschen et al., 2014; Gil et al., 2015; Ozaki et al., 2013; Sousa et al., 2017) e a

quantidade de sessão (Chaves et al., 2016; Gil et al., 2015; Sousa et al., 2017) similares ao do presente estudo.

CONCLUSÕES

As formas de RFS contínua e intermitente parecem não reduzir as medidas hemodinâmicas de forma crônica, entretanto, a RFS contínua parece elevar as médias da PAD e PSE na forma aguda. Assim, observa-se que a RFS intermitente reduziria o tempo de RFS da sessão de membros superiores, o que promoveria menores valores médios de PSE, elevando menos a pressão arterial e consequentemente levaria maior segurança ao método e aderência. Portanto, sugere-se o desenvolvimento de pesquisas com objetivo de comparar as duas formas da RFS sobre as medidas hemodinâmicas e perceptivas com diferentes exercícios, intensidades e diferentes percentuais de RFS.

Agradecimentos:

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Araujo, J. P., Neto, G. R., Loenneke, J. P., Bembem, M. G., Laurentino, G., Batista, G., . . . Cirilo-Sousa, M. S. (2015). The effects of water aerobics in combination with blood flow restriction on strength and functional capacity in postmenopausal women. *AGE*, 10.1007/s11357-11015-19851-11354.
- Bazgir, B., Valojerdi, M. R., Rajabi, H., Fathi, R., Ojaghi, S. M., Meybodi, M. K. E., . . . Asgari, A. (2016). Acute cardiovascular and hemodynamic responses to low intensity eccentric resistance exercise with blood flow restriction. *Asian Journal of Sports Medicine*, 7(4), e38458. doi: 10.5812/asjms.38458
- Beck, T. W. (2013). The importance of a priori sample size estimation in strength and conditioning research. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(8), 2323-2337. doi: 10.1519/JSC.0b013e318278eea0
- Bentes, C. M., Costa, P. B., Neto, G. R., Costa e Silva, G. V., De Salles, B. F., Miranda, H. L., & Novaes, J. S. (2015). Hypotensive effects and performance responses between different resistance training intensities and exercise orders in apparently health women. *Clinical physiology and functional imaging*, 35(3), 185-190. doi: 10.1111/cpf.12144
- Brandner, C. R., Kidgell, D. J., & Warmington, S. A. (2015). Unilateral bicep curl hemodynamics: Low-pressure continuous vs high-pressure intermittent blood flow restriction. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 25(6), 770-777. doi: 10.1111/sms.12297
- Chaves, E., Neto, G. R., Cirilo-Sousa, M. S., Miranda, H., Araújo, C. O., Vianna, J. M., . . . Novaes, J. S. (2016). Effect of strength training with blood flow restriction on isometric strength during different phases of the menstrual cycle. *Medicina dello Sports*, 69(3), 331-343.
- Chobanian, A. V., Bakris, G. L., Black, H. R., Cushman, W. C., Green, L. A., Izzo, J. L., . . . Wright, J. T. (2003). The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure: the JNC 7 report. *Jama*, 289(19), 2560-2571.
- Fahs, C. A., Rossow, L. M., Loenneke, J. P., Thiebaud, R. S., Kim, D., Bembem, D. A., & Bembem, M. G. (2012). Effect of different types of lower body resistance training on arterial compliance and calf blood flow. *Clinical physiology and functional imaging*, 32(1), 45-51. doi: 10.1111/j.1475-097X.2011.01053.x
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior research methods*, 39(2), 175-191.
- Figueroa, A., & Vicil, F. (2011). Post-exercise aortic hemodynamic responses to low-intensity resistance exercise with and without vascular occlusion. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 21(3), 431-436. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.01061.x
- Fitschen, P. J., Kistler, B. M., Jeong, J. H., Chung, H. R., Wu, P. T., Walsh, M. J., & Wilund, K. R. (2014). Perceptual effects and efficacy of intermittent or continuous blood flow restriction resistance training. *Clinical physiology and functional imaging*, 34(5), 356-363. doi: 10.1111/cpf.12100
- Gil, A. L. S., Neto, G. R., Sousa, M. S. C., Dias, I., Vianna, J., Nunes, R. A. M., & Novaes, J. S. (2015). Effect of strength training with blood flow restriction on muscle power and submaximal strength in eumenorrheic women. *Clinical physiology and functional imaging*, 35. doi: 10.1111/cpf.12291
- Kacin, A., & Strazar, K. (2011). Frequent low-load ischemic resistance exercise to failure enhances muscle oxygen delivery and endurance capacity. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 21(6), 231-241. doi: 10.1111/j.1600-0838.2010.01260.x

- Laurentino, G. C., Ugrinowitsch, C., Roschel, H., Aoki, M. S., Soares, A. G., M., N. J., . . . Tricoli, V. (2012). Strength training with blood flow restriction diminishes myostatin gene expression. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(3), 406-412. doi: 10.1249/MSS.0b013e318233b4bc
- Loenneke, J. P., Kearney, M. L., Thrower, A. D., Collins, S., & Pujol, T. J. (2010). The acute response of practical occlusion in the knee extensors. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2831-2834. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181f0ac3a
- Loenneke, J. P., Wilson, G. J., & Wilson, J. M. (2010). A mechanistic approach to blood flow occlusion. *International journal of sports medicine*, 31(1), 1-4. doi: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0029-1239499>
- Manini, T. M., & Clark, B. C. (2009). Blood flow restricted exercise and skeletal muscle health. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 37(2), 78-85. doi: 10.1097/JES.0b013e31819c2e5c
- Matos, D. G., Aidar, F. J., Filho, M. L. M., Silva, S. R., Oliveira, J. C., Klain, I. P., . . . Dantas, E. H. M. (2013). Analysis of hemodynamic responses to resistance exercise performed with different intensities and recovery intervals. *Journal Electronic Analytical and Applied*, 5(2), 159-165.
- Mediano, M. F. F., Paravidino, V., Simão, R., Pontes, F. L., & Polito, M. D. (2005). Subacute behavior of the blood pressure after power training in controlled hypertensive individuals. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 11(6), 337-340.
- Neto, G. R., Novaes, J. S., Dias, I., Brown, A., Vianna, J., & Cirilo-Sousa, M. S. (2016). Effects of resistance training with blood flow restriction on hemodynamics: a systematic review. *Clinical physiology and functional imaging*, doi: 10.1111/cpf.12368. doi: 10.1111/cpf.12368
- Neto, G. R., Novaes, J. S., Gonçalves, M., Batista, G. R., Mendonça, R. M. S. C., Miranda, H. L., . . . Cirilo-Sousa, M. S. (2016). Hypotensive effects of resistance exercise with continuous and intermittent blood flow restriction. *Motriz. Journal of Physical Education*, 22(3), 198-204. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-6574201600030011>
- Neto, G. R., Novaes, J. S., Salerno, V. P., Gonçalves, M. M., Batista, G. R., & Cirilo-Sousa, M. S. (2017). Does a resistance exercise session with continuous or intermittent blood flow restriction promote muscle damage and increase oxidative stress? . *Journal of Sports Sciences*. doi: 10.1080/02640414.2017.1283430
- Neto, G. R., Novaes, J. S., Salerno, V. P., Gonçalves, M. M., Piazeria, B. K. L., Rodrigues-Rodrigues, T., & Cirilo-Sousa, M. S. (2017). Acute effects of resistance exercise with continuous and intermittent blood flow restriction on hemodynamic measurements and perceived exertion. *Perceptual and Motor Skills*, 124(1), 277-292. doi: 0031512516677900
- Neto, G. R., Sousa, M. S. C., Costa, P. B., Salles, B. F., Novaes, G. S., & Novaes, J. S. (2015). Hypotensive effects of resistance exercises with blood flow restriction. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(4), 1064-1070. doi: 10.1519/JSC.0000000000000734
- Neto, G. R., Sousa, M. S. C., Silva, G. V. C., Gil, A. L. S., Salles, B. F., & Novaes, J. S. (2016). Acute resistance exercise with blood flow restriction effects on heart rate, double product, oxygen saturation and perceived exertion. *Clinical physiology and functional imaging*, 36(1), 53-59. doi: 10.1111/cpf.12193
- Ozaki, H., Yasuda, T., Ogasawara, R., Sakamaki-Sunaga, M., Naito, H., & Abe, T. (2013). Effects of high-intensity and blood flow-restricted low-intensity resistance training on carotid arterial compliance: role of blood pressure during training sessions. *European journal of applied physiology*, 113(1), 167-174. doi: 10.1007/s00421-012-2422-9
- Pescatello, L. S., Franklin, B. A., Fagard, R., Farquhar, W. B., Kelley, G. A., & Ray, C. A. (2004). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36, 533-553.
- Pickering, T. G., Hall, J. E., Appel, L. J., Falkner, B. E., Graves, J., Hill, M. N., . . . Roccella, E. J. (2005). Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals part I: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. *Circulation*, 111(5), 697-716.
- Poton, R., & Polito, M. D. (2014). Cardiovascular responses during resistance exercise with blood flow restriction. *Revista Brasileira de Cardiologia*, 27(2), 104-110.
- Queiroz, A. C. C., Kanegusuku, H., & Forjaz, C. L. M. (2010). Effects of resistance training on blood pressure in the elderly. *Arquivos Brasileiro de Cardiologia*, 95(1), 135-140. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2010001100020>
- Rhea, M. R. (2004). Determining the magnitude of treatment effects in strength training research through the use the effect size. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(4), 918-920.
- Robertson, R. J., Goss, F. L., Rutkowski, J., Lenz, B., Dixon, C., Timmer, J., . . . Andreacci, J. (2003). Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(2), 333-341.
- Rosow, L. M., Fahs, C. A., Loenneke, J. P., Thiebaud, R. S., Sherk, V. D., Abe, T., & Bemben, M. G. (2012). Cardiovascular and perceptual responses to blood-flow-restricted resistance exercise with differing restrictive cuffs. *Clinical physiology and functional imaging*, 32(5), 331-337. doi: 10.1111/j.1475-097X.2012.01131.x.

- Sato, Y. (2005). The history and future of KAATSU training. *International Journal of KAATSU Training Research*, 1(1), 1-5.
- Shephard, R. J. (1988). PAR-Q, Canadian Home Fitness Test and exercise screening alternatives. *Sports Medicine*, 5(3), 185-195.
- Silva, J. C. G., Neto, G. R., Freitas, E., Neto, E., Batista, G., Torres, M., & Sousa, M. S. C. (2015). Chronic effect of strength training with blood flow restriction on muscular strength among women with osteoporosis. *Journal of Exercise Physiologyonline*, 18(4), 33-41.
- Simão, R., Fleck, S. J., Polito, M., Monteiro, W., & Farinatti, P. (2005). Effects of resistance training intensity, volume, and session format on the postexercise hypotensive response. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(4), 853-858.
- Sousa, J. B. C., Neto, G. R., Santos, H. H., Araújo, J. P., Silva, H. G., & Cirilo-Sousa, M. S. (2017). Effects of strength training with blood flow restriction on torque, muscle activation and local muscular endurance in healthy subjects. *Biology of Sport*, 34(1), 83-90. doi: 10.5114/biolsport.2017.63738
- Suga, T., Okita, K., Morita, N., Yokota, T., Hirabayashi, K., Horiuchi, M., . . . Tsutsui, H. (2010). Dose effect on intramuscular metabolic stress during low-intensity resistance exercise with blood flow restriction. *Journal of Applied Physiology*, 108(6), 1563-1567. doi: 10.1152/jappphysiol.00504.2009
- Suga, T., Okita, K., Takada, S., Omokawa, M., Kadoguchi, T., Yokota, T., . . . Horiuchi, M. (2012). Effect of multiple set on intramuscular metabolic stress during low-intensity resistance exercise with blood flow restriction. *European journal of applied physiology*, 112(11), 3915-3920. doi: 10.1007/s00421-012-2377-x
- Sumide, T., Sakuraba, K., Sawaki, K., Ohmura, H., & Tamura, Y. (2009). Effect of resistance exercise training combined with relatively low vascular occlusion. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(1), 107-112.
- Takano, H., Morita, T., Iida, H., Asada, K., Kato, M., Uno, K., . . . Hirata, Y. (2005). Hemodynamic and hormonal responses to a short-term low-intensity resistance exercise with the reduction of muscle blood flow. *European journal of applied physiology*, 95(1), 65-73.
- Vechin, F. C., Libardi, C. A., Conceição, M. S., Damas, F. R., Lixandrão, M. E., Berton, R. P. B., . . . Chacon-Mikahil, M. P. T. (2015). Comparisons between low-intensity resistance training with blood flow restriction and high-intensity resistance training on quadriceps muscle mass and strength in elderly. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(4), 1071-1076. doi: 10.1519/JSC.0000000000000703
- Victor, R. G., & Seals, D. R. (1989). Reflex stimulation of sympathetic outflow during rhythmic exercise in humans. *American Journal of Physiology*, 257(6), H2017-H2024.
- Vieira, P. J. C., Chiappa, G. R., Umpierre, D., Stein, R., & Ribeiro, J. P. (2013). Hemodynamic responses to resistance exercise with restricted blood flow in young and older men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(8), 2288-2294. doi: 10.1519/JSC.0b013e318278f21f
- Vilaça-Alves, J., Neto, G. R., Morgado, N. M., Saavedra, F., Lemos, R., Moreira, T. R., . . . Reis, V. M. (2016). Acute effect of resistance exercises performed by the upper and lower limbs with blood flow restriction on hemodynamic responses. *Journal of Exercise Physiology online*, 19(3), 100-109.
- Yasuda, T., Loenneke, J. P., Ogasawara, R., & Abe, T. (2013). Influence of continuous or intermittent blood flow restriction on muscle activation during low-intensity multiple sets of resistance exercise. *Acta Physiologica Hungarica*, 100(4), 419-426. doi: 10.1556/APhysiol.100.2013.4.6.



Correlação da Força Muscular com Idade e Composição Corporal de Escolares da Paraíba

Muscle Strength's Correlation with, Age and Body Composition of Paraíba's Students

Janyeliton A. Oliveira^{1,3*}, Ramon C. Montenegro², Pedro Henrique M. Lucena^{1,4}, Emily B. Ribeiro^{1,4}, Geraldo V. Neto^{1,4}, Patrick S. Pfeiffer^{1,4}

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O objetivo desse estudo foi correlacionar a força muscular de membros inferiores com variáveis de idade e composição corporal de adolescentes, de ambos os sexos, com faixa etária entre 12 e 18 anos, estudantes da Paraíba. Uma amostra de $n=146$ escolares, sendo, 63,69% ($n=93$) rapazes, e 36,31% ($n=53$) e moças, submetidos às medidas de: massa corporal (MC, kg), e composição corporal (massa de músculos esqueléticos (MME, kg), massa de gordura) e níveis de potência (tempo de voo e altura atingida). A análise dos dados deu-se em programa SPSS 20.0, estatística descritiva, teste de Kolmogorov-Smirnov, Pearson e Regressão Múltipla (R^2), significância $p \leq 0,05$. As correlações Potência muscular dos membros inferiores e Idades, medidas antropométricas e composição corporal, são altas conforme o R ajustado = 0,974; ocorreu uma alta correlação com o Tempo de Voo (R ajustado = 0,994) e Altura do Salto Vertical (R ajustado = 0,993). Todos os testes apresentaram a significância elevada ($sig = 0,000$), conforme a Análise de Variância ANOVA. Com isso conclui-se que, para análise de força potente de membros inferiores, a composição corporal é um conjunto de variáveis que influencia no teste.

Palavras-chave: adolescente, força muscular, composição corporal.

ABSTRACT

The objective of this study was to correlate the muscle strength of lower limbs with variables of age and body composition in adolescents, of both sexes, aged between 12 and 18, students from Paraíba's. A sample $N=146$ students 63,69% ($n=93$) boys and 36,31% ($n=53$) girls, submitted to measure of: body mass (MC, Kg), mass of skeletal muscles (MSM, Kg), mass of fat (MF, Kg), and power levels (time of flight and achieved height). Data analysis was performed in SPSS 20.0, descriptive statistic, test Kolmogorov-Smirnov, correlation coefficient and multiple regression (R^2), verifying the significance of $p \leq 0,05$. The correlation between the muscular power of the lower limbs with Ages, Anthropometric Measurements and Body Composition of Paraíba's students presented high according to the adjusted $R = 0,974$. Likewise, there was a high correlation with the Flight Time (adjusted $R = 0,994$) and Height for the Vertical Jump (adjusted $R = 0,993$). All tests showed high significance ($sig = 0,000$), pursuant to analysis of variance ANOVA. Therefore, this analysis concludes that body composition is a set of variables that has an influence on tests of lower limb's powerful force.

Keywords: adolescent, muscle strength, body composition.

INTRODUÇÃO

O ser humano, ao longo da vida, passa por diversas transformações. A adolescência é o período em que ocorrem modificações estruturais, fisiológicas e metabólicas, apresentando condições favoráveis para o

desenvolvimento das capacidades físicas, através de uma prescrição individual e adequada de treinamento que considere as diferentes velocidades no processo de maturação biológica (Barbosa et al., 2007; Ulbrich et al., 2007).

¹ Universidade Federal da Paraíba, UFPB, João Pessoa, Brasil

² Centro Universitário de João Pessoa, UNIFE, João Pessoa, Brasil

³ Laboratório do Estudo do Equilíbrio, Dinamometria e Eletromiografia, LEEDE/UFPB, João Pessoa, Brasil

⁴ Laboratório de Cineantropometria, LABOCINE/UFPB, João Pessoa, Brasil

* Autor correspondente: Rua Cassimiro de Abreu, N°20, Apartamento 904, CEP: 58033-330, João Pessoa - Paraíba, Brasil. E-mail: janyeliton@gmail.com

A avaliação da composição corporal acentua-se com a interação sobre a proporção dos componentes do peso corporal que são os componentes anatômicos e celulares do corpo inteiro. Esse processo é bastante complexo em crianças e adolescentes devido à grande variabilidade do crescimento e das dimensões corporais nessa faixa etária (Dellagrama et al., 2010). Tendo em vista que o desempenho motor relacionado à adiposidade corporal é inversamente proporcional, o controle da composição corporal pode ser considerado um fator importante para se atingir melhores resultados no desempenho motor (Clemente et al., 2011; Guedes & Guedes, 2006).

A força como um componente neuromuscular da aptidão física, tem seu papel fundamental tanto para a promoção da saúde, quanto para obtenção de resultados favoráveis em diversos esportes. Os músculos dos membros inferiores são mais utilizados que os dos membros superiores no dia a dia dos jovens, fato que os tornam mais resistentes à fadiga. Além disso, a diferença de tamanho e quantidade de unidades motoras, entre os grupos musculares desses segmentos, poderia favorecer um melhor desempenho de força máxima e de resistência de força nos membros inferiores (Paulo et al., 2012; Silva & Oliveira, 2010).

Esse trabalho foi realizado em conformidade com a linha de pesquisa da Atividade Física e Saúde do Curso de Bacharelado em Educação Física do Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ. Sendo assim, o objetivo desse estudo foi correlacionar a força potente de membros inferiores com a idade e composição corporal de adolescentes, do sexo masculino e feminino, com faixa etária entre 12 e 18 anos, estudantes da primeira região de ensino da Paraíba.

MÉTODO

O presente trabalho foi desenvolvido por meio de uma pesquisa descritiva, comparativa e transversal (Thomas; Nelson & Silverman, 2012).

Participantes

O universo do estudo foi constituído por estudantes regularmente matriculados da primeira região de ensino da Paraíba, os quais

participaram do processo de seleção para as escolas desportivas do Estado com o N = 477. A amostra foi composta de 146 adolescentes saudáveis, de ambos os sexos, com faixa etária entre 12 e 18 anos.

A pesquisa foi realizada com crianças e adolescentes regularmente matriculado na rede pública de ensino da Paraíba. Foi excluído do processo da pesquisa o indivíduo que não estavam na faixa etária entre 12 e 18 anos; não obtiveram consentimento dos pais ou responsáveis; foi vetado pelo Coordenador, Professor / Instrutor da escola; não concordou com os termos de compromisso assumidos pelo pesquisador; estar em tratamento medicamentoso que influenciasse na execução dos testes; ter problemas físicos que o impeça de participar nas avaliações; não estar devidamente matriculado na rede pública de ensino da Paraíba; recusou participação do estudo como voluntário, sem retorno ou vantagem financeira; e não compareceu ao local no dia da coleta dos dados.

O presente trabalho atendeu as normas para a realização de pesquisa em seres humanos, resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, sendo aprovado com o CAAE 16796813.6.0000.5176, como também, seguiu as recomendações do Estatuto da Criança e do Adolescente, Lei nº 8069/1990.

Instrumentos e Procedimentos

Para a determinação da estatura foi utilizado o Estadiômetro modelo *Standard Sanny*[®] - ES 2030, com campo de uso de 0,80 até 2,20 m. Resolução em milímetros e tolerância de + / - 2 mm em 2,20 m. O participante estava descalço, com os calcanhares unidos e braços relaxados. O mesmo foi instruído a permanecer o mais ereto possível, onde sua cabeça deveria posicionar-se com a face direcionada na vertical orientada no plano de *Frankfurt*.

A classificação da maturação biológica foi analisada de acordo com a idade centesimal, aplicando a equação que permite a avaliação da fração centesimal do ano. (Araújo, 1978). Respeitando a base legal do Estatuto da Criança e do Adolescente que prevê em seu artigo 2º: Considera-se criança, para os efeitos desta Lei, a pessoa até doze anos de idade incompletos, e

adolescente aquela entre doze e dezoito anos de idade (Rios et al., 2010).

A composição corporal foi avaliada por meio do Sistema InBody 720 que utiliza a tecnologia da bioimpedância (BIA). De acordo com os estudos de (Guedes, 2012; Machado & Denadai, 2011; Sant'Anna, Priore & Franceschini, 2008; Sant'Anna et al., 2009). Apresenta validade da ferramenta para analisar a faixa etária estudada. Tal instrumento aplica uma corrente elétrica muito leve no corpo do avaliado. Assim a impedância foi calculada pela medição da corrente e a voltagem seguindo a Lei de Ohm ($V=R \times I$) (Gilbson et al., 2008). O InBody 720 utilizou o método de medição duplamente indireta segmentar multi-frequência, por meio do sistema de eletrodos tetrapolar com 8 eletrodos táteis sendo 2 em cada pé e 2 em cada mão.

A medição dos valores de impedância de cada segmento corporal (braço direito, braço esquerdo, tronco, perna direita e perna esquerda) utiliza as frequências de 1KHz, 5 KHz, 50KHz, 250KHz, 500KHz, 1000KHz. Foram analisados os dados referentes à massa corporal, massa de músculos esqueléticos, massa de gordura, grau de obesidade abdominal, massa de água intracelular, massa de água extracelular, massa magra do braço direito/esquerdo, massa magra da perna direita/esquerda, circunferência tórax, circunferência do abdômen, circunferência do quadril, circunferência do braço direito/esquerdo, circunferência da coxa direita/esquerda.

A potência de membros inferiores foi avaliada por meio do Sistema *Jump System Pro*, através da

Plataforma de salto (CEFISE). Tal *software* permitiu mensurar: tempo de voo (ms), altura atingida (cm), Potência em W/kg (Manual Jump System Pro, 1.0).

Foram mensurados à Massa Magra (MM) Esquelética, MM dos Braços, MM das Pernas, MM do Tronco, Massa Livre de Gordura, Massa de Gordura Corporal, AIC, AEC, ACT e CMO por meio do Bioimpedanciômetro *InBody 720*[®], em escolares da Paraíba.

Antes do teste de bioimpedância, os escolares passaram pelos seguintes procedimentos: realizaram o teste após 4h da última refeição e ingestão de líquidos; utilizaram o banheiro antes do teste para diminuir os volumes de urina e fezes; não realizaram exercícios intensos antes do teste nem nas ultimas 24h antecedentes; permaneceram de pé por cerca de 5min antes do teste; ficaram descalças e utilizaram para avaliação um Short lycra com top (Gibson et al., 2008).

Análise estatística

O teste de Kolmogorov-Smirnov classificou os dados como não paramétricos e, com isso, foram utilizadas as medidas de tendência central como a mediana, valores mínimos e máximos. Posteriormente, foi aplicado o coeficiente de correlação e Regressão Múltipla (R^2) no Statistical Package for the Social Science - SPSS[®], Versão 14.0, verificando-se a significância de $p \leq 0,05$.

Tabela 1

Valores descritivos e correlacional da Força Potente dos Membros Inferiores com o Sexo, Idade e Estatura dos Escolares da Paraíba

VARIÁVEIS	M _d	Mín	Máx	VARIÁVEIS	M _d	Mín	Máx
Idade	14	12	18	MAGExtra	12,1	6,4	19,3
Estatura	1,63	1,29	1,98	MME	24,07	12,38	39,85
CircTora	83,5	59,2	110,6	MGC	6,8	1,1	38,0
CircAbd	69	57,7	113,0	MMBraD	2,09	0,87	4,23
CircQuad	87,6	74,9	112,8	MMBraE	2,08	0,9	4,1
CircBraD	25,9	17,8	37,7	MMPerD	6,86	3,18	12,13
CircBraE	25,7	17,9	33,0	MMPerE	6,74	3,13	12,06
CircCxD	46,3	39,0	62,3	GOA	0,79	0,74	1,02
CircCxE	46,4	39,1	62,9	TVoo	435	296	604
Massa	51,4	26,3	103,9	AltSalto	23,15	10,74	44,74
MAGIntra	20	11,0	31,7	PotW_Kg	32,17	10,26	55,01

Legenda: Md = Mediana; Mín = Valor Mínimo; Máx = Valor Máximo; CircTora = Circunferência do Tórax, CircAbd = Circunferência do Abdômen, CircQuad = Circunferência do Quadril, CircBraD = Circunferência do Braço Direito, CircBraE = Circunferência do Braço Esquerdo, CircCxD = Circunferência do Coxa Direita, CircCxE = Circunferência da Coxa Esquerda; MAGIntra = Massa de Água Intracelular; MAGExtra = Massa de Água Extracelular; MME = Massa Músculo Esquelética; MGC = Massa de Gordura Corporal; MMBraD = Massa Magra do Braço Direito, MMBraE = Massa Magra do Braço Esquerdo, MMPerD = Massa Magra da Perna Direita, MMPerE = Massa Magra da Perna Esquerda, GOA = Grau de Obesidade Abdominal.

Tabela 2

Análise de regressão da Força Potente dos Membros Inferiores com as Idades, Medidas Antropométricas e Composição Corporal dos Escolares da Paraíba

VARIÁVEIS	SIGNIFICÂNCIA		
	Potência (W/kg)	Tempo de Voo (ms)	Altura do Salto (cm)
Idade	0.632	0.774	0.881
Estatura	0.000	0.075	0.952
CircTora	0.077	0.005	0.030
CircAbd	0.343	0.069	0.144
CircQuad	0.000	0.000	0.007
MAgIntra	0.124	0.178	
MAgExtra	0.191	0.012	0.017
MME			0.017
MGC	0.000	0.683	0.252
MMBraD	0.064	0.064	0.233
MMBraE	0.008	0.008	0.162
MMPeD	0.071	0.071	0.644
MMPeE	0.010	0.010	0.014
GOA	0.099	0.088	0.315
TVoo	0.000		0.000
AltSalto	0.518	0.000	
PotW_Kg		0.000	0.522

Legenda: Md = Mediana; Mín = Valor Mínimo; Máx = Valor Máximo; CircTora = Circunferência do Tórax, CircAbd = Circunferência do Abdômen, CircQuad = Circunferência do Quadril, CircBraD = Circunferência do Braço Direito, CircBraE = Circunferência do Braço Esquerdo, CircCxD = Circunferência da Coxa Direita, CircCxE = Circunferência da Coxa Esquerda; MAgIntra = Massa de Água Intracelular; MAgExtra = Massa de Água Extracelular; MME = Massa Músculo Esquelética; MGC = Massa de Gordura Corporal; MMBraD = Massa Magra do Braço Direito, MMBraE = Massa Magra do Braço Esquerdo, MMPeD = Massa Magra da Perna Direita, MMPeE = Massa Magra da Perna Esquerda, GOA = Grau de Obesidade Abdominal.

DISCUSSÃO

A aplicação de testes de saltos verticais tem sido usada para a mensuração da força potente de membros inferiores considerando-se a altura do salto como parâmetro predominante para análise. Logo, quanto maior for o salto, melhor o desempenho motor do avaliado. Entretanto, na literatura, verifica-se certa escassez de informações sobre aspectos que venham a interferir nos resultados do teste.

A estatura apresentou uma forte correlação com a força potente de membros inferiores. Entretanto, não apresentou valores significantes com a altura do salto, contrariando a aplicação do teste de salto vertical no qual a mensuração da altura do salto analisado permite avaliar o resultado da força potente de membros inferiores. O presente estudo diverge nesse pressuposto.

No decorrer da adolescência, ocorre um processo de acúmulo de tecido adiposo subcutâneo que precede o pico de velocidade de crescimento puberal. As avaliadas do sexo feminino apresentaram um maior índice de acúmulo de gordura, atingindo uma média de 10% a mais do que os do sexo masculino (Silva et al., 2010).

Os resultados desta pesquisa indicaram que a força potente de membros inferiores apresenta uma correlação significativa com a composição corporal, foram mensurados à MM dos Braços, MM das Pernas, MM do Tronco, Massa Livre de Gordura, Massa de Gordura Corporal, AIC, AEC, ACT e CMO por meio do Bioimpedanciômetro *InBody 720®*, em escolares da Paraíba. Isto pode estar relacionado à idade cronológica. Em estudo que determinou a carga com testes de 1 RM, entre as variáveis avaliadas, as que apresentaram maior relação foram a estatura, a massa magra e a idade cronológica. Assim, considerou-se a idade cronológica e aspectos morfológicos como influenciadores na determinação de cargas em testes de 1 RM (Arruda, Pianca & Oliveira, 2010). Deste modo, verificou-se coerência quanto a alguns estudos que procuram analisar o aumento da força através da maturação biológica, que foi avaliada através do método de análise das características sexuais secundárias, sendo esta realizada pela análise do desenvolvimento genital e da pilosidade pubiana na forma de autoavaliação.

Em pesquisa realizada com lutadores, especulou-se que a perda da massa corporal pode reduzir a força potente de membros inferiores durante o salto vertical. A altura do salto, no entanto, não foi alterada significativamente com a redução de massa (Ratames et al., 2013), corroborando com o nosso estudo em que a força potente apresentou significância positiva com a composição corporal, sugerindo que a força potente do salto vertical está relacionada à composição corporal ao invés da altura do salto.

Em outra pesquisa, as adolescentes maturadas apresentaram maiores níveis de força do que seus pares que ainda não maturaram. O que sugere a influência das variáveis antropométricas na análise da força para membros superiores, e, em

relação aos membros inferiores, não foram identificadas diferenças significativas (Silva & Oliveira, 2010; Martins et al., 2011).

Em trabalho realizado com adolescentes de ambos os sexos, atletas de voleibol israelenses, a composição corporal foi validada por meio da bioimpedância – BIA (Portal et al., 2010).

Na avaliação de crianças de ambos os sexos, praticantes de handebol, foi identificado que indivíduos com o IMC elevado apresentaram maiores valores no teste de força de membros superiores, porém, no salto horizontal, suas performances eram menores (Rios et al., 2010). Na presente pesquisa, avaliou-se uma forte relação entre a estatura e a força potente de membros inferiores (0,99; $p > 0,01$). Logo, adolescentes com maior estatura mostraram melhor desempenho no teste de força potente de membros inferiores.

As águas intracelulares e extracelulares são variáveis classificadas com fatores determinantes da composição corporal de indivíduos saudáveis (Verdich et al., 2011; Wan et al., 2014; & Aslam et al., 2009). De acordo com os resultados do estudo, existe uma correlação fortíssima entre a massa de água extracelular e a altura do salto e o tempo de voo, e uma correlação moderada com a força potente de membros inferiores. Com isso, podemos afirmar que a massa de água extracelular é um fator influenciador na análise da força potente de membros inferiores. Já a massa de água intracelular apresentou uma correlação moderada com a potência e o tempo de voo, não apresentando valores significativos com a altura do salto.

CONCLUSÕES

Os dados do presente estudo, pode-se concluir que, para análise da força potente de membros inferiores, a composição corporal é um conjunto de variáveis que influencia no teste. Dentre os aspectos analisados neste estudo, os fatores que demonstraram maior relação com a força potente foram a estatura, a massa de gordura corporal, a circunferência do quadril e o tempo de voo. Indicando a importância de se considerar a utilização dos aspectos antropométricos na análise dos resultados da potência.

Quanto à relação da força potente com a altura do voo, os resultados apresentaram magnitude de fraca a moderada, e não significativa. A altura do salto vertical, apesar de ser frequentemente utilizada para análise da força muscular, deve ser empregada com cautela quando o propósito é obter informações sobre a eficiência do teste. A partir desses achados, sugere-se que a análise antropométrica da composição corporal é um parâmetro adequado para análise da força potente de membros inferiores.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Araújo, C. G. S. (1978). Cálculo da Idade Centesimal.
- Arruda, G. A., Pianca, H. J. C., & Oliveira, A. R., (2011). Correlação do teste de 1 RM com Aspectos Maturacionais, Neuromotores, Antropométricos e a Composição Corporal em Crianças e Adolescentes. *Revista Brasileira Medicina do Esporte*, 17(3), 179-183.
- Aslam, M., Eckhauser, A. W., Dorminy, C. A., Dossett, C. M., Choi, L., & Buchowski, M. S., (2009). Assessing body fat changes during moderate weight loss with anthropometry and bioelectrical impedance. *Obesity Research & Clinical Practice*, (3), 209–219. doi: 10.1016/j.prpc.2009.03.05
- Barbosa, E. L., Araujo Filho, M. A., Montenegro, R. C., Sousa, J. B., Montenegro, V. L. G., & Dantas, P. M. S. (2007). Maturação sexual: análises das medidas antropométricas e somatotípicas de escolares. *Fitness & Performance Journal*, 6(1), 10-13. doi: 10.3900/fpj.6.1.10.p
- Brasil, Lei Nº 8.069, de 13 de julho de 1990.
- Clemente, A. P. G., Santos, C. D. L., Benedito-Silva, A. A., & Sawaya, A. L., (2011). Índice de massa corporal de adolescentes: comparação entre diferentes referências. *Revista Paulista Pediatria*, 29 (2), 171-177.
- Dellagrana, R. A., Silva, M. P., Smolarek, A. C., Bozza, R., Stabelini Neto, A., & Campos, W., (2010). Composição corporal, maturação sexual e desempenho motor de jovens praticantes de handebol. *Motriz*, 16(4), 880-888. doi: 10.5016/1980-6574

- Dellagrana, R. A., Smolarek, A. C., & Laat, E. F., (2010). Estado nutricional e desempenho motor de crianças praticantes de handebol. *Fitness & Performance Journal*, 9(1): 72-77. doi: 10.3900/fpj.9.1.72.p
- Gilbson, A. L., Holmes, J. C., Desautels, R. L., Edmonds, L. B., & Nuudi, L., (2008). Ability of new octapolar bioimpedance spectroscopy analyzers to predict 4-component-model percentage body fat in Hispanic, black, and white adults. *American Journal of Clinical Nutrition*, 87, 332– 338. doi: 10.1093/ajcn/87.2.332
- Guedes, D. P., & Guedes, J. E. R. P., (2006). *Manual prático para avaliação Física*. Barueri - SP: Manoele.
- Guedes, D. P. (2013). Procedimentos clínicos utilizados para análise da composição corporal. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 15(1), 113-129. doi: 10.5007/1980-0037
- Machado, F. A., & Denadai, B. S. (2011). Validade das Equações Preditivas da Frequência Cardíaca Máxima para Crianças e Adolescentes. *Sociedade Brasileira de Cardiologia*, 14-18.
- Martins, K. A., Monego, E. T., Paulinelli, R. R., & Freitas-Junior, R. (2011). Comparison of methods to evaluate total body fat and its distribution. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 14(4), 677–687. <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2011000400014>
- Paulo, A. C., Ugrinowitsch, C., Leite, G. dos S., Arsa, G., Marchetti, P. H., & Tricoli, V. (2012). Acute effect of stretching exercises on upper and lower limbs maximum strength and strength endurance performance. *Motriz: Revista de Educação Física*, 18(2), 345–355. <https://doi.org/10.1590/S1980-65742012000200015>
- Portal, S., Rabinowitz, J., Adler-Portal, D., Burstein, R. P., Lahav, Y., & Meckel, Y. (2010). Body Fat Measurements in Elite Adolescent Volleyball Players: Correlation between Skinfold Thickness, Bioelectrical Impedance Analysis, Air-Displacement Plethysmography, and Body Mass Index Percentiles. *Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolism*, 23(4), 395 – 400.
- Ratames, N. A., Hoffman, J. R., Kraemer, W. J., Ross, R. E., Tranchina, P. C., & Rashti, S. L. (2013). Effects of a competitive wrestling season on body composition, endocrine markers, and anaerobic exercise performance in NCAA collegiate wrestlers. *European Journal of Applied Physiology*. 113, 1157-1168. doi: 10.1007/s00421-012-2520-8
- Rios, D. G., Ramos, G. P., Mendes, T. T., & Barros, C. L. M., (2010). Comparison of different methods of valuation of the percentage of fatness in high school students. *Revista Mineira de Ciências da Saúde*, (2):21-27.
- Sant'Anna, M. S., Priore S. E., & Franceschini S. C. C. (2008). Métodos de avaliação da composição corporal em crianças. *Revista Paulista de Pediatria*, 27(3), 315-21. doi: 10.1590/S0103-05822009000300013
- Sant'Anna, M. de S. L., Tinoco, A. L. A., Rosado, L. E. F. P. de L., Sant'Ana, L. F. da R., Mello, A. de C., Brito, I. S. de S., ... Santos, T. F. (2009). Avaliação de gordura corporal pela bioimpedância elétrica e sua correlação com diferentes pontos anatômicos de medida da circunferência da cintura em crianças. *Jornal de Pediatria*, 85(1), 61–66. <https://doi.org/10.1590/S0021-75572009000100011>
- Silva, D. A. S., Oliveira, A. C. C., (2010). Impacto da maturação sexual na força de membros e inferiores em adolescentes. *Revista Brasileira Cineantropometria Desempenho Humano*, 12(3), 144-155.
- Silva, S. P., Santos, A. C. S., Silva, H. M., Costa, C. L. A., & Nobre, G. C., (2010). Aptidão cardiorespiratória e composição corporal em crianças e adolescentes, *Motriz*, 16(3), 664-671.
- Thomas, J. R., Nelson, J. K., & Silverman, S. J. (2009). *Métodos de pesquisa em atividade física*. Artmed Editora.
- Ulbrich, A. Z., Bozza, R., Machado, H. S., Michelin, A., Vasconcelos, I. Q. A., & Stabelini Neto, A., (2007). Aptidão física em crianças e adolescentes de diferentes estágios maturacionais. *Fitness & Performance Journal*, 6(5), 277-282.
- Verdich, C., Barbe, P., Petersen, M., Grau, K., Ward, L., Macdonald, I., ... Oppert, J.-M. (2011). Changes in body composition during weight loss in obese subjects in the NUGENOB study: comparison of bioelectrical impedance vs. dual-energy X-ray absorptiometry. *Diabetes & Metabolism*, 37(3), 222–229. <https://doi.org/10.1016/j.diabet.2010.10.007>
- Wan, C. S., Ward, L. C., Halim, J., Gow, M. L., Ho, M., Briody, J. N., ... Garnett, S. P. (2014). Bioelectrical impedance analysis to estimate body composition, and change in adiposity, in overweight and obese adolescents: comparison with dual-energy x-ray absorptiometry. *BMC Pediatrics*, 14, 249. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-14-249>



Efeito do exercício aeróbio intervalado e contínuo com e sem restrição de fluxo sanguíneo sobre a pressão arterial pós-exercício

Effect of interval and continuous aerobic exercise with and without restriction of blood flow on post-exercise blood pressure

Júlio César G. Silva^{1,3*}, Elísio P. Neto¹, Simoni T. Brittar¹, Jarbas R. Domingos-Gomes¹, Gabriel R. Neto^{1,2,3}, Maria S. Cirilo-Sousa¹

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O objetivo do estudo foi analisar o efeito do exercício aeróbio (EA) intervalado e contínuo com e sem restrição de fluxo sanguíneo sobre a pressão arterial. Vinte e três homens (24.2±2.8 anos; 75.2±8.2 kg; 176.6±5.6 cm; 24.1±1.9 kg/m² e 15.6±5.1 % gordura) foram submetidos uma caminhada contínua combinada à restrição de fluxo sanguíneo (CC+RFS); uma caminhada contínua (CC); e um exercício intervalado de alta intensidade (EIAI) sendo mensurada a pressão arterial nos momentos de repouso, imediatamente após, 10, 20, 30, 40, 50 e 60^o minutos após o exercício. Anova de medidas repetidas com post hoc de *Bonferroni* foi utilizada para verificar possíveis diferenças significativas. Na PAS houve diferenças significativas entre os protocolos EIAI e CC+RFS a partir do 20^o minuto após o exercício (p<0.05) e EIAI vs. CC imediatamente após o exercício (p<0.05). Na interação tempo verificou-se que os três protocolos aumentaram significativamente a PAS imediatamente após o exercício (p<0.05). Entretanto, só foram verificadas reduções significativas da PAS após o exercício no CC+RFS e EIAI, enquanto na PAD houve reduções significativas do repouso para 20 e 50 minutos pós-sessão (p<0.05) no CC+RFS. Conclui-se que a CC+RFS e o EIAI são eficazes para promover o efeito hipotensor em homens jovens treinados.
Palavras-chave: pressão arterial, exercício aeróbio, kaatsu training, hipotensão.

ABSTRACT

The aim of the study was to analyze effect of interval and continuous aerobic exercise (AE) with and without blood flow restriction on the blood pressure. Twenty-three men (24.2±2.8 years; 75.2±8.2 kg; 176.6±5.6 cm; 24.1±1.9 kg/m² and 15.6±5.1 %fat), underwent three random experimental conditions: walking with blood flow restriction (W+BFR), low intensity walking (LIW) and high intensity interval training (HIIT). Blood pressure was assessed with a digital sphygmomanometer with the subject resting and on the moments immediately after, 10, 20, 30, 40, 50 and 60^o minutes after exercise. Repeated measures ANOVA with Bonferroni post-hoc was used to verify possible significant differences on the dependent variables. In the comparative analysis of SBP there were significant differences between protocols HIIT and W+BFR starting from the 20^o minute post-exercise (p<0.05) and HIIT vs. LIW starting immediately after exercise (p<0.05), and in the time interaction was observed that the three protocols of the study increased significantly the SBP immediately after exercise (p<0.05), however, significant decreases on SBP were only found after exercise on the protocols W+BFR and HIIT, while on the DBP there were significant reductions from resting to 20 and 50 minutes post-exercise (p<0.05) on the W+BFR protocol. It was concluded that W+BFR and HIIT are efficient to promote hypotensive effect in trained young male.
Keywords: blood pressure, aerobic exercise, kaatsu training, hypotension.

¹ Departamento de Educação Física, Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física Universidade de Pernambuco/Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

² Coordenação de Educação Física / Mestrado Profissional em Saúde da Família, Faculdades de Enfermagem e de Medicina Nova Esperança (FAMENE / FACENE), João Pessoa, Paraíba, Brasil.

³ Coordenação de Educação Física, Centro de Ensino Superior e Desenvolvimento (CESED - UNIFACISA / FCM / ESAC), Campina Grande, Paraíba, Brasil

* Autor correspondente: Departamento de Educação Física – Programa Associado de Pós Graduação em Educação Física UPE-UFPB, Universidade Federal da Paraíba, Cidade Universitária, Laboratório de Cineantropometria e Desempenho Humano, Sala 13. Castelo Branco. João Pessoa – 58051-900, Brasil. E-mail: juliociesar123@gmail.com

INTRODUÇÃO

O exercício aeróbio (EA) tem sido utilizado como um recurso não farmacológico importante para a redução e a manutenção dos níveis pressóricos. Considerando sua atuação de maneira aguda, este tipo de exercício promove uma redução na pressão arterial (PA), denominado efeito hipotensor, que pode durar até 24 horas pós-exercício tanto em indivíduos normotensos quanto hipertensos (Polito & Farinatti, 2003; Monteiro & Sobral Filho, 2004). Este fenômeno tem sido inteiramente ligado a diversos mecanismos fisiológicos que ocorrem após a prática do EA, tais como, redução da atividade nervosa simpática, diminuição da atividade da renina plasmática e diminuição dos níveis de catecolaminas plasmáticas (Haddad, Silva, Barreto, & Ferraretto, 1997).

Apesar de não ser consenso, a maior parte dos estudos apontam que maiores intensidades de EA (>80% VO_{2max}) são capazes de promover maior efeito hipotensor, tanto em exercícios realizados de maneira contínua como na corrida ou intermitente como no exercício intervalado de alta intensidade (EIAI) (Casonatto & Polito, 2009; Pinto, Meirelles & Farinatti, 2003; Negrão & Rondon, 2001). Porém, muitas pessoas não suportam a realização de atividades físicas intensas como indivíduos com alto risco cardiovascular e aqueles que estão em processo de reabilitação e que necessitam manter níveis adequados de massa muscular magra e condicionamento aeróbio.

Neste sentido, uma possível alternativa aos exercícios de alta intensidade é uma técnica denominada restrição de fluxo sanguíneo (RFS) que inicialmente foi utilizada associada ao treinamento de força (TF) (Takarada et al., 2000a; Takarada et al., 2000b; Sato, 2005) e recentemente vem sendo empregado no EA (Abe et al., 2010; Ozaki et al., 2011; Weisner, Beekley, & Finley, 2013). Apesar de ser realizado em caminhadas ou ciclismo com baixa intensidade (<40% VO_{2max}) e curta duração, alguns estudos reportaram que cronicamente este método de exercício promove ganhos de força, hipertrofia, capacidade funcional e aeróbia, tanto em indivíduos adultos jovens quanto idosos (Abe et al., 2010; Oliveira et al., 2016; Kim et al., 2016).

Entretanto, do ponto de vista hemodinâmico ainda não se tem informações claras no que diz respeito ao EA com RFS. Apenas um estudo utilizando este método comparou protocolos de exercício na esteira com e sem restrição de fluxo sanguíneo e verificaram que após o exercício as variações na pressão arterial são similares entre os protocolos de AI sem RFS e de BI com RFS (May, Brandenr, & Warmington, 2017).

Entretanto, no treinamento de força (TF) tais modificações já são bem estabelecidas e observou-se que o efeito hipotensor promovido pelo TF com baixas cargas (<40% de 1RM) associado à RFS é maior que baixas cargas sem restrição e similar ao TF com cargas maiores que 65% de 1RM (Araújo et al., 2014; Maior et al., 2015; Neto et al., 2016). Apesar das evidências apontarem que maiores intensidades do TF levam a maior efeito hipotensor, é possível que a relação intensidade x hipotensão ocorra da mesma maneira no EA com RFS tendo em vista que a redução do fluxo sanguíneo desencadeia mecanismos que auxiliam na produção do efeito hipotensor (Neto et al., 2016). Isto iria permitir reduções na pressão arterial sem a necessidade de realização de exercícios com altas cargas.

Desta maneira, se faz necessário investigar as respostas agudas para analisar o efeito do impacto deste método de treinamento realizado em uma caminhada contínua nos níveis pressóricos pós-exercício. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi analisar o efeito do EA intervalado e contínuo com e sem RFS sobre a pressão arterial. A hipótese do estudo era que a caminhada contínua com RFS promoveria uma hipotensão semelhante a um treino intervalado de alta intensidade.

MÉTODO

Participantes

Vinte e três homens treinados ($24,2 \pm 2,8$ anos; $75,2 \pm 8,2$ Kg; $176,6 \pm 5,6$ cm; $24,1 \pm 1,9$ kg/m²; e $15,6 \pm 5,1$ % gordura) participaram voluntariamente do estudo. Foram incluídos no estudo sujeitos com idade entre 18 e 30 anos praticantes de EA com frequência semanal superior a dois dias e regularmente a pelo menos seis meses anteriores ao estudo, que responderam negativamente ao PAR-Q, sem lesões osteomioarticulares, não fumantes,

normotensos e que apresentaram o Índice Tornozelo Braquial ($> 0,90$ e $< 1,30$). Após serem explicados os possíveis riscos e benefícios inerentes ao presente estudo os sujeitos assinaram um termo de consentimento livre esclarecido, elaborado de acordo com a Declaração de Helsinki. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Centro de Ciências da Saúde, na Universidade Federal da Paraíba com protocolo 072/17.

Instrumentos e Procedimentos

O índice de tornozelo braquial (ITB), o ponto auscultatório de RFS e medidas antropométricas foram mensurados na primeira visita ao laboratório. Após vinte e quatro horas, os sujeitos retornaram e realizaram o teste de esforço máximo na esteira para prescrição dos exercícios. Depois destas visitas, os sujeitos voltaram ao laboratório em três ocasiões diferentes separadas por um intervalo de sete dias para realizarem três protocolos de exercício em ordem randomizada (designer *cross over*): (1) Caminhada contínua ($40\% \text{VO}_{2\text{pico}}$) combinado com RFS (CC+RFS), (2) Caminhada contínua ($40\% \text{VO}_{2\text{pico}}$) (CC) e (3) exercício intervalado de alta intensidade (EIAI). Todos os protocolos foram realizados na mesma hora do dia para controlar a variação diurna da pressão arterial. Os sujeitos foram instruídos a abster-se da ingestão de suplementos nutricionais, cafeína e bebidas alcoólicas durante e após as sessões de exercício e ingerirem uma alimentação leve uma hora antes da sessão e a não praticar exercício físico 24 horas antes das sessões.

Determinação Pressão Restrição de fluxo sanguíneo

Realizou-se a determinação da pressão de restrição de fluxo sanguíneo conforme proposto por Laurentino et al. (2012). Os sujeitos permaneceram deitados em decúbito dorsal enquanto foi fixado na região proximal da coxa um torniquete pneumático com largura de 17 cm e comprimento de 98 cm para os membros inferiores com leitura de até 300 mmHg. O torniquete foi inflado até o ponto que o pulso auscultatório da artéria tibial posterior fosse interrompido, sendo estabelecido como 100% de RFS. O pulso auscultatório da artéria tibial

posterior foi verificado pelo aparelho Doppler Vascular Portátil, modelo DV2001 (Medpej, Ribeirão Preto, São Paulo). O transdutor do equipamento foi colocado sobre a pele, utilizando gel de acoplamento, no trajeto da artéria tibial com uma inclinação de aproximadamente 60° em relação ao eixo longitudinal do vaso. Determinou-se para cada indivíduo 50% da RFS como valor da pressão em mmHg aplicadas nas sessões experimentais. Para os protocolos com incremento da RFS a média de pressão na perna direita foi de 64.2 ± 7.3 mmHg e na perna esquerda de 63.0 ± 5.7 mmHg.

Antropometria e composição corporal

Para mensurar a estatura dos sujeitos foi utilizado um estadiômetro SECA 220 (Seca Corporation, Hamburg Germany), enquanto, a massa corporal, índice de massa corporal e percentual de gordura foram avaliados pela bioimpedância octopolar InBody 570, cumprindo os procedimentos especificados na literatura. Os sujeitos receberam instruções para realização desta avaliação, tais como: (a) se alimentar no mínimo 2 horas antes do teste, (b) não consumir álcool 48 horas antes do teste, (c) não realizar exercício de intensidade moderada à elevada nas 12 horas antes da avaliação, (d) não efetuar o exame perante a presença de um estado febril ou de desidratação, (e) não utilizar bijuterias metálicas ou implantes dentários com metal (quando passíveis de serem removidos), (f) não ingerir café, e (g) realizar a avaliação com trajes de banho ou roupa interior.

Avaliação da capacidade cardiorespiratória

Realizou-se um teste de esforço máximo na esteira para prescrição dos exercícios nas sessões experimentais. O consumo de oxigênio foi mensurado diretamente em um protocolo contínuo incremental (Prado et al., 2015) em uma esteira (Cosmed T200, Roma Itália). A inclinação da esteira foi fixada em 1% e a velocidade inicial mantida em 3km/h, durante o primeiro minuto. Após esse período, ocorreu um incremento de 1 km/h na velocidade a cada minuto. Os critérios de interrupção do teste foram: (1) fadiga volitiva; (2) atingir frequência cardíaca máxima; (3) percepção subjetiva de

esforço superior a 18 na escala de Borg e (4) razão de troca respiratória superior a 1,15. O maior volume de oxigênio (VO_2) obtido antes da interrupção do teste foi considerado o $VO_{2\text{pico}}$. O VO_2 foi exibido respiração a respiração por meio do analisador metabólico portátil K4b² (Cosmed®, Roma, Itália).

Avaliação da pressão arterial

Antes e após cada sessão de EA, realizou-se a pressão arterial pelo método oscilométrico com um esfigmomanômetro digital OMRON (HEM 7200, Kyoto, Japan), com o manguito posicionado no braço direito dois centímetros acima da fossa antecubital, com o indivíduo sentado, costas apoiadas, braços e pernas descruzados. A pressão arterial foi mensurada 15 minutos antes do exercício (três medidas em repouso), imediatamente após o exercício (entre 30 e 45 segundos) e aproximadamente 10 minutos (pós-10), 20 minutos (pós-20), 30 minutos (pós-30), 40 minutos (pós-40), 50 minutos (pós-50), 60 minutos (pós-60) após a sessão de exercício. Todas as medidas foram realizadas pelo mesmo avaliador treinado de acordo com as diretrizes da *American Heart Association* (Pickering et al., 2005).

Sessões experimentais

Todas as sessões experimentais foram randomizadas conforme indicam (Urbaniak & Plous, 2013), pelo site <https://www.randomizer.org/> em três sessões separadas por 7 dias. Cada sessão teve duração total de 18 minutos em todos os protocolos do estudo. Os exercícios foram: a) CC+RFS = caminhada contínua na esteira (40% $VO_{2\text{pico}}$) combinada a RFS; b) CC = caminhada contínua na esteira (40% $VO_{2\text{pico}}$) e c) EIAI = seis series de 90 segundos a 80% do $VO_{2\text{pico}}$ e intervalos ativos de 90 segundos a 40% do $VO_{2\text{pico}}$. Para o protocolo com o incremento da RFS, foi utilizado um esfigmomanômetro de pressão arterial nas pernas fixadas na região mais proximal da coxa.

Análise estatística

Os dados foram analisados no pacote estatístico computadorizado *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) versão 20.0. Inicialmente, realizou-se uma análise exploratória para verificar a normalidade (Teste de *Shapiro-Wilk*) e homogeneidade (Teste de Levene) dos dados. Como os dados atenderam aos pressupostos de normalidade foi utilizado o teste de Anova de medidas repetidas [3 x 8; protocolos (CC+RFS vs. CC vs. EIAI) x tempo (repouso vs. 1 min vs. 10° min vs. 20° min vs. 30° min vs. 40° min vs. 50° min vs. 60°min)] seguida do *post hoc* de Bonferroni para analisar os efeitos do exercício em todas as variáveis dependentes. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Na análise comparativa intergrupo para a PAS, observou-se diferenças significativas imediatamente após e no 10° minuto após o exercício entre os protocolos EIAI vs. CC ($p = 0.035$ e $p = 0.014$; respectivamente), no 20° minuto entre os protocolos EIAI vs. CC ($p = 0.002$) e EIAI vs. CC+RFS ($p = 0.011$), no 30° minuto entre os protocolos EIAI vs. CC+RFS ($p = 0.011$), no 40° minuto entre as condições EIAI vs. CC ($p = 0.008$) e EIAI vs. CC+RFS ($p = 0.015$), no 50° minuto entre as condições EIAI vs. CC ($p = 0.003$) e EIAI vs. CC+RFS ($p = 0.002$) e no 60° minutos entre os protocolos EIAI vs. CC ($p = 0.004$) e EIAI vs. CC+RFS ($p = 0.008$), com maiores reduções da PAS para o protocolo EIAI.

A análise da interação tempo revelou aumentos significativos entre o repouso vs. imediatamente após o exercício em todos os protocolos (CC+RFS, $p < 0.001$, $\Delta\% = 13.0$; CC, $p < 0.001$, $\Delta\% = 10.7$; EIAI, $p < 0.001$, $\Delta\% = 19.6$) e reduções significativas entre o momento repouso vs. 60 minutos no protocolo CC+RFS ($p = 0.003$, $\Delta\% = -4.5$) e entre o repouso vs. 40 minutos ($p = 0.015$, $\Delta\% = -4.0$), repouso vs. 50° minutos ($p = 0.008$, $\Delta\% = -4.5$) e repouso vs. 60 minutos ($p = 0.002$, $\Delta\% = -5.0$) no protocolo EIAI, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1

Análise comparativa da pressão arterial sistólica nos diferentes protocolos

Tempo	CC+ RFS	CC	EIAI
Repouso	122.1 ± 8.6	119.5 ± 7.9	116.9 ± 10.3
Imediatamente Após	138.0 ± 12.1*	132.4 ± 10.5*†	139.6 ± 11.2*
10 minutos Após	119.7 ± 9.2	121.7 ± 13.3†	114.2 ± 6.7
20 minutos Após	119.7 ± 8.1†	121.3 ± 10.3†	112.6 ± 8.5
30 Minutos Após	120.3 ± 10.1†	117.7 ± 8.3	113.4 ± 8.2
40 Minutos Após	119.2 ± 9.3†	120.0 ± 9.7†	112.2 ± 9.5*
50 Minutos Após	119.9 ± 9.1†	119.7 ± 9.1†	111.6 ± 8.6*
60 Minutos Após	116.6 ± 8.0*†	119.0 ± 8.9†	111.0 ± 7.0*

*diferença significativa entre repouso vs. imediatamente após o exercício, repouso vs. 40 minutos, repouso vs. 50 minutos e repouso vs. 60 minutos; † diferença significativa entre EIAI vs. CC+RFS e EIAI vs. CC; CC+RFS= caminhada contínua combinada a restrição de fluxo sanguíneo, CC= caminhada contínua e EIAI= exercício intervalado de alta intensidade

Na análise comparativa da PAD, houve diferenças significativas entre os protocolos CC vs. EIAI imediatamente após o exercício ($p=0.043$), com maior elevação da PAD no protocolo EIAI. Na interação tempo, verificou-se reduções significativas entre repouso vs. 20 minutos ($p=0.014$, $\Delta\%=-4.8$), repouso vs. 50 minutos ($p=$

0.007 , $\Delta\%=-5.2$), no protocolo CC+RFS. Para o protocolo EIAI houve aumentos significativos do repouso vs. imediatamente após o exercício ($p<0.001$, $\Delta\%=14.2$), repouso vs. 10 minutos ($p=0.015$, $\Delta\%=5.8$), repouso vs. 20 minutos, ($p=0.012$, $\Delta\%=5.3$), conforme mostra Tabela 2.

Tabela 2

Análise comparativa da pressão arterial diastólica nos diferentes protocolos do estudo

Tempo	CC+RFS	CC	EIAI
Repouso	72.7 ± 6.7	72.0 ± 6.2	68.6 ± 7.8
Imediatamente Após	75.1 ± 9.3	73.7 ± 6.5†	78.4 ± 7.1*
10 minutos Após	69.6 ± 9.8	70.5 ± 7.3	72.6 ± 7.1*
20 minutos Após	69.2 ± 5.9*	71.9 ± 7.5	72.3 ± 6.6*
30 Minutos Após	70.8 ± 7.0	70.6 ± 6.4	68.8 ± 4.5
40 Minutos Após	70.0 ± 6.9	70.2 ± 5.2	68.2 ± 7.1
50 Minutos Após	68.9 ± 4.9*	70.3 ± 8.5	69.4 ± 6.8
60 Minutos Após	69.8 ± 6.3	71.2 ± 6.9	70.0 ± 7.4

DISCUSSÃO

O presente estudo analisou o efeito do EA intervalado e contínuo com e sem RFS sobre a pressão arterial. Os principais achados do estudo são: (1) os três protocolos de exercício aumentam a PAS imediatamente após o exercício e (2) respostas hipotensivas foram observadas nos protocolos de caminhada contínua com RFS e no exercício intervalado de alta intensidade.

Apesar de nenhum estudo ter observado o efeito hipotensor após o EA com RFS, May, Brandner e Warmington (2017) verificaram as modificações na PA imediatamente após o exercício em aeróbico com RFS. Já em relação ao treinamento de força com RFS, o efeito hipotensor já foi investigado numa quantidade maior de estudos (Rossow et al., 2011; Araújo et

al., 2014; Bradner, Kidgell, & Warmington, 2015; Neto et al., 2016).

Muito se debate a partir da segurança do ponto de vista hemodinâmico da utilização da RFS principalmente devido a possibilidade da sua aplicação em populações especiais (Sato, 2005), tendo em vista que a pressão exercida pelo manguito poderia aumentar a resistência periférica, elevando assim os níveis de PA (Nakajima et al., 2006). Entretanto, tanto no presente estudo, que realizou EA, quanto em outros que verificaram a PA imediatamente pós-exercício de força observou-se que o aumento da PAS é similar para condições de BI com RFS e de AI (Araújo et al., 2014; Bradner et al., 2015). É possível que, já que a intensidade do exercício é bastante reduzida ($<40\% \text{ VO}_{2\text{max}}$ ou $<40\%$ de

IRM), a magnitude das elevações de PA imediatamente pós-exercício não seja tão alta como esperado, mostrando que do ponto de vista hemodinâmico a RFS é um método seguro.

May, Brandnerand & Warmington (2017) apontaram maiores valores de PAS para os indivíduos que realizaram exercício aeróbio de AI e de BI com RFS em relação ao grupo de BI oito minutos após o exercício. Tais resultados são contrários ao presente estudo que observou uma redução de 10 minutos após o exercício nos grupos AI e de BI com RFS. Em relação à PAD os resultados de May et al. (2017) também não corroboram com este estudo já que no primeiro foi observado aumento significativo nos grupos BI e BI com RFS, enquanto que neste trabalho apenas o grupo de AI apresentou aumento 10 minutos pós exercício.

A discordância desses resultados pode ser explicada pela diferença nas metodologias empregadas nos estudos. No trabalho de May et al. (2017) os indivíduos realizaram as três condições experimentais no mesmo dia, com apenas 10 minutos de intervalo entre elas, seguindo a ordem BI, BI com RFS e AI, enquanto que no presente estudo as sessões foram realizadas em dias diferentes separados por 1 semana. Provavelmente, houve uma somação dos efeitos do exercício principalmente na condição de AI tendo em vista que foi a última a ser realizada e 10 minutos de intervalo não serem suficientes para permitir que as funções fisiológicas, especialmente as reguladoras da PA, voltem para o estado de repouso (Monteiro & Sobral Filho, 2004).

Também se faz necessário destacar que no presente estudo a prescrição da intensidade da caminhada foi prescrita pelo teste de VO_{2max} para todas as condições. Já no estudo de May, et al. (2017) nas condições de BI e BI com RFS todos os indivíduos realizaram caminhada com a mesma velocidade (4 km/h). Isso torna difícil a comparação com o presente estudo e a própria comparação entre condições já que não foi respeitado o princípio da individualidade na prescrição da intensidade do exercício de baixa intensidade, mas apenas para a AI (80% do VO_{2max}) (Cunha et al., 2013).

Apesar do presente estudo ter realizado apenas exercício aeróbio, torna-se pertinente a comparação dos resultados com investigações que utilizaram o treinamento de força tendo em vista a escassez de dados sobre hipotensão e EA com RFS. Ao verificar o efeito agudo de sessões de TF com RFS a 30% de 1RM e TF sem RFS a 50% de 1RM, Araújo et al. (2014) observaram um maior efeito hipotensor para o grupo que treinou com RFS do que no grupo de moderada intensidade sem RFS. Por outro lado, Rossow et al. (2011) encontraram maior redução da PAS ao treinar indivíduos a 70% de 1RM do que na condição de 20% de 1RM com RFS.

Esses resultados permitem inferir que, tanto no EA quanto no TF, quanto maior for a intensidade do exercício, maior será o efeito hipotensor (Cunha et al., 2013). Entretanto, ao utilizar baixas intensidades (40% do VO_{2max} ou 30% de 1RM) associando a restrição de fluxo sanguíneo, o efeito hipotensor também ocorre com magnitude de redução similar aos protocolos de AI como observado no presente estudo no qual a redução da PAS, em relação ao repouso, 60 minutos após o exercício apresentou variações similares para o grupo de caminhada com RFS (-4,5%) e EIAI (-5%). Diferentemente dos exercícios de AI, a hipotensão pós-exercício promovida pela RFS não ocorre pela modulação da intensidade do exercício, mas sim por alterações na concentração de metabólitos e liberação de substâncias como óxido nítrico que auxiliam na redução da resistência periférica, diminuindo os níveis da PA (Neto et al., 2016).

CONCLUSÕES

A caminhada contínua combinada a restrição de fluxo sanguíneo e o exercício intervalado são eficazes para promover o efeito hipotensor. Sendo assim, este tipo de exercício combinada a técnica da RFS pode ser uma alternativa para populações que não suportam a realização de esforços intensos que necessitam de menor estresse mecânico. Sugere-se que futuros estudos investiguem o efeito agudo e crônico do exercício aeróbio de baixa intensidade combinado a RFS em populações em situações especiais.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Abe, T., Kearns, C. F., & Sato, Y. (2006). Muscle size and strength are increased following walk training with restricted venous blood flow from the leg muscle, Kaatsu-walk training. *Journal of Applied Physiology*, 100(5), 1460–1466. doi: 10.1152/jappphysiol.01267.2005
- Abe, T., Fujita, S., Nakajima, T., Sakamaki, M., Ozaki, H., Ogasawara, R., ... Ishii N. (2010). Effects of low-intensity cycle training with restricted leg blood flow on thigh muscle volume and VO₂max in young men. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9(2), 452–458.
- Araújo, J. P., Silva, E. D., Silva, J. C. G., Souza, T. S. P., Lima, E. O., Guerra, I., ... Sousa, M. S. C. (2014). The acute effect of resistance exercise with blood flow restriction with hemodynamic variables on hypertensive subjects. *Journal of Human Kinetics*, 43, 79–85. doi: 10.2478/hukin-2014-0092
- Casonatto, J., & Polito, M. D. (2009). Hipotensão pós-exercício aeróbio: Uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 15(2), 151–157. doi: 10.1590/S1517-86922009000200014
- Cunha, F. A., Matos-Santos, L., Massaferi, R. O., Monteiro, T. P. L., & Farinatti, P. T. V. (2013). Hipotensão pós-exercício induzida por treinamento aeróbio, de força e concorrente: aspectos metodológicos e mecanismos fisiológicos. *Revista HUPE*, 12(4), 99–110. doi:10.12957/rhupe.2013.8717
- Haddad, S., Silva, P. R., Barreto, A. C. P., & Ferraretto, I. (1997). Efeito do treinamento físico de membros superiores aeróbio de curta duração no deficiente físico com hipertensão leve. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 69(3), 169-173. doi: 10.1590/S0066-782X1997000900005
- Kim, D., Singh, H., Loenneke, J. P., Thiebaud, R. S., Fahs, C. A., & Bemben, M. G. (2016). Comparative effects of vigorous-intensity and low intensity blood flow restricted cycle training and detraining on muscle mass, strength, and aerobic capacity. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(5), 1453–1461. doi: 10.1519/JSC.0000000000001218
- Laurentino, G. C., Ugrinowitsch, C., Roschel, H., Aoki, M. S., Soares, A.G., Tricoli, V. (2012). Strength training with blood flow restriction diminishes myostatin gene expression. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(3), 406–412. doi: 10.1249/MSS.0b013e318233b4bc
- Maior, A. S., Simão, R., Rocha, M. M. S., Freitas, S. B., & Willardson, J. M. (2015). Influence of blood flow restriction during low-intensity resistance exercise on the post-exercise hypotensive response. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(10), 2894–2899. doi: 10.1519/JSC.0000000000000930
- May, A. K., Brandner, C. R., & Warmington, S. A. (2017). Hemodynamic responses are reduced with aerobic compared with resistance blood flow restriction exercise. *Physiological Reports*, 5(3), 1–10. doi: 10.14814/phy2.13142
- Monteiro, M. F., & Sobral Filho, D. C. (2004). Exercício físico e o controle da pressão arterial. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 10(6), 513–519. doi: 10.1590/S1517-86922004000600008
- Nakajima, T., Kurano, M., Iida, H., Takano, H., Okonuma, H., Morita, T., Nagata, T. (2006). Use and safety of KAATSU training: Results of a national survey. *International Journal KAATSU Training Research*, 2, 5–13. doi: 10.3806/ijktr.2.5
- Negrão, C. E.; & Rondon, M.U.P.B. (2001). Exercício físico, hipertensão e controle barorreflexo da pressão arterial. *Revista Brasileira de Hipertensão*, 8(1), 89–95.
- Neto, G. R., Sousa, M. S. C., Costa, P. B., Salles, B. F., Novaes, G. S., & Novaes, J. S. (2015). Hypotensive effects of resistance exercises with blood flow restriction. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(4), 1064–1070. doi: 10.1519/JSC.0000000000000734
- Neto, G. R., Novaes, J. S., Gonçalves, M., Batista, G. R., Miranda, H., Novaes, G. S., ... Cirilo-Sousa, M. S. (2016). Hypotensive effects of resistance exercise with continuous and intermittent blood flow restriction. *Motriz*, 22(3), 198–204. doi: 10.1590/S1980-6574201600030011
- Oliveira, M. F. M., Caputo, F., Corvino, R. B., Denadai, B. S. (2016). Short-term low-intensity blood flow restricted interval training improves both aerobic fitness and muscle strength. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 26(9):1017–1025. doi: 10.1111/sms.12540
- Ozaki, H., Sakamaki, M., Yasuda, T., Fujita, S., Ogasawara, R., Sugaya, M., ... Abe, T. (2011). Increases in thigh muscle volume and strength by walk training with leg blood flow reduction in older participants. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 66(3), 257–263. doi: 10.1093/gerona/glq182
- Pickering, T. G., Hall, J. E., Appel, L. J., Falkner, B. E., Graves, J., & Hill, M. N., ... Roccella, E. J. (2005). Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research.

- Circulation*, 111(5), 697–716. doi: 10.1161/01.CIR.0000154900.76284.F6
- Pinto, V. L. M., Meirelles, L. R., & Farinatti, P. T. V. (2003). Influência de programas não-formais de exercícios (doméstico e comunitário) sobre a aptidão física, pressão arterial e variáveis bioquímicas em pacientes hipertensos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 9(5), 267–274. doi: 10.1590/S1517-86922003000500003
- Polito, M. D., & Farinatti, P. T. V. (2003). Respostas da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto ao exercício contra-resistência: uma revisão da literatura. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 3(1), 79–91.
- Prado, W. L., Lofrano-Prado, M. C., Oyama, L. M., Andrade, M. L. S. S., Gomes, P. P., ... Hill, J. O. (2015). Effect of a 12-week low vs. high intensity aerobic exercise training on appetite-regulating hormones in obese adolescents: a randomized exercise intervention study. *Pediatric Exercise Science*, 27(4), 510–517. doi: 10.1123/pes.2015-0018
- Sato, Y. (2005). The history and future of KAATSU training. *International Journal of KAATSU Training Research*, 1(1), 1-5.
- Rossow, L. M., Fahs, C. A., Sherk, V. D., Seo, D., Bembem, D. A., & Bembem, M. G. (2011). The effect of acute blood flow restricted resistance exercise on post exercise blood pressure. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 31(6), 429-434. doi: 10.1111/j.1475-097X.2011.01038.x
- Takarada, Y., Nakamura, Y., Aruga, S., Onda, T., Miyazaki, S., & Ishii, N. (2000a). Rapid increase in plasma growth hormone after low-intensity resistance exercise with vascular occlusion. *Journal of Applied Physiology*, 88(1), 61–65. doi: 10.1152/jappl.2000.88.1.61
- Takarada, Y.; Takazawa, H., Sato, Y., Takebayashi, S.; Tanaka, Y., & Ishii, N. (2000b). Effects of resistance exercise combined with moderate vascular occlusion on muscular function in humans. *Journal of Applied Physiology*, 88(6), 2097–2106. doi: 10.1152/jappl.2000.88.6.2097
- Urbanik, G. C., & Plous, S. (2013). *Research Randomizer* (Version 4.0). [Computer software]. Retrieved 30/05/2015, 2015, from <http://www.randomizer.org/>
- Weisner, K., Beekley, M., & Finley, M. (2013). Functional assessment performance and muscular strength improve in an older adult following an 8-week Kaatsu-Walk Training Program: A Case Study. *Physical & Occupational Therapy in Geriatrics*, 31(1), 61–70. doi: 10.3109/02703181.2012.763149



Efeito do treinamento de futsal na resistência cardiorrespiratória em crianças

Effect of futsal training on cardiorespiratory resistance in children

Leandro S. Oliota-Ribeiro^{1*}, José Onaldo R. Macêdo¹, Rômulo M. Macêdo¹, Alana S. Bezerra¹, Luis Gonzada H. Neto¹, Marcos A. Nascimento¹

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi analisar o efeito crônico do treinamento de futsal sobre o desempenho e consumo máximo de oxigênio em crianças. Trata-se de uma pesquisa descritiva longitudinal, com investigação da capacidade cardiorrespiratória em dois momentos, antes e após 12 semanas de treinamento. A amostra foi composta por 12 crianças não atletas de 8 a 10 anos de idade. Para mensuração da capacidade cardiorrespiratória das crianças foi utilizado como instrumento de coleta de dados o teste Yo-Yo de Recuperação Intermitente para crianças. O treinamento de futsal foi aplicado com frequência de duas vezes por semana. A análise inferencial foi realizada através de teste t pareado com nível de significância de 95% ($p < 0,05$). Os resultados apresentaram melhoria significativa do condicionamento cardiorrespiratório ($p < 0,001$) quando comparando os momentos pré e pós-treinamento. Nesta perspectiva, conclui-se que o treinamento do futsal se faz eficiente para a melhora do condicionamento físico dos alunos/atletas com faixa etária entre 8 a 10 anos no período de 12 semanas.

Palavras-chave: criança, desempenho atlético, educação física, treinamento.

ABSTRACT

The objective of the present study was to analyze the chronic effect of futsal training on performance and maximum oxygen consumption in children. This is a descriptive longitudinal study, with investigation of cardiorespiratory capacity in two moments, before and after 12 weeks of training. The sample consisted of 12 non-athlete children aged 8 to 10 years. To measure the children's cardiorespiratory capacity, the Yo-Yo test of Intermittent Recovery for children was used as a data collection instrument. Futsal training was applied twice a week. Inferential analysis was performed through paired t-test with significance level of 95% ($p < 0.05$). The results showed a significant improvement in cardiorespiratory fitness ($p < 0.001$) when comparing pre and post-training moments. In this perspective, it is concluded that futsal training is efficient for the improvement of the physical conditioning of students / athletes aged 8 to 10 years in the 12-week period.

Keywords: child, athletic performance, physical education, training.

INTRODUÇÃO

As manifestações de atividades físicas, dentre elas os desportos individuais e coletivos, desempenham um importante papel na formação do ser humano, principalmente das crianças. Estas proporcionam melhorias das habilidades motoras fundamentais (Da Silva Sousa, Bandeira, Valentini, Ramalho, & Carvalhal, 2016), desenvolvimento da força, agilidade e velocidade (Araújo, 2017; Araujo et al., 2014; Gonçalves & Navarro, 2016), motivados pela busca de um aperfeiçoamento técnico, condicionamento físico

e saúde (da Cunha Voser, Moreira, Voser, & Hernandez, 2016).

Dentre esses desenvolvimentos ocasionados pelo desporto, como o Futsal, está a melhora da capacidade cardiorrespiratória, principalmente em praticantes competitivos (Bilhalva & Coswig, 2016). De acordo com Medeiros, Saldanha, e Alves (2010), esta representa a capacidade de resistir à exaustão em esforços moderados e a longa duração, sendo totalmente condicionada por uma melhoria da funcionalidade do sistema respiratório e vascular devido à redistribuição do

¹ Centro Educacional de Ensino Superior de Patos, Faculdades Integradas de Patos, FIP, Patos, Brasil

* Autor correspondente: Rua Aluizio de Queiroz, n 1030, Bairro Novo Horizonte, Patos - Paraíba/BR. E-mail: prof.oliota@gmail.com

oxigênio (O₂) durante os exercícios. Adicionalmente Silva (2014), registrou que crianças praticantes de futsal se encontravam dentro dos padrões saudáveis de aptidão física, com valores de VO₂máx 51,93 ± 4,98 ml/kg/min. Assim justificasse a utilização da modalidade como ferramenta de desenvolvimento da capacidade cardiorrespiratório, adicionalmente Gonçalves et al. (2015), afirmam que o futsal apresenta uma forte motivação a prática voltada ao prazer e à competitividade pelas crianças.

Sendo assim o treinamento do Futsal pode ser uma alternativa para melhorar a capacidade cardiorrespiratória em crianças. Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi analisar o efeito crônico do treinamento de futsal sobre o desempenho e consumo máximo de oxigênio em crianças de 8 a 10 anos de idade.

MÉTODO

Participantes

A população foi constituída por crianças não atletas de 8 a 10 anos de idade, selecionadas de forma intencional por conveniência (Thomas, Nelson, & Silverman, 2012), sendo selecionadas 16 crianças, das quais continuaram 12 até o final do investigação. Os pais das crianças alegaram estar cientes dos objetivos da pesquisa e autorizaram as mesmas a participar da pesquisa, mediante assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, de acordo com o que rege a resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, que trata das Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa com Seres Humanos.

Para inclusão das crianças foram utilizados os seguintes critérios: terem de 8 a 10 anos de idade; matriculadas regularmente na escola de futsal; ser do sexo masculino; e aceitaram participar voluntariamente no estudo. Foram excluídas quatro crianças de acordo com os seguintes critérios: i) frequência inferior a 75% do treinamento; ii) não realização da bateria de testes; iii) apresentação de impossibilidades de realização do treinamento ou desistência de participação no estudo.

A amostra final foi de 12 crianças com idade média de 9,3 ± 0,9 anos, estatura média de 1,3 ± 0,1 metros e massa corporal média de 30,9 ± 3,6

quilogramas como apresenta a Tabela 1. A amostra utilizada no presente estudo, para determinação do VO₂max, pode ser relativamente baixa, contudo foi realizado uma análise estatística a posteriori (post hoc), segundo as recomendações de Beck (2013), através do programa G*Power, versão 3.1.9.2, com $\alpha = 0,05$, obtendo um poder estatístico 90,7% ($\beta = 0,907$), considerado alto e suficiente para explicar e confirmar a representatividade e força dos resultados.

Instrumentos e Procedimentos

Trata-se de uma pesquisa descritiva longitudinal pré / pós-teste. A resistência cardiorrespiratória foi verificada pelo teste de campo *The Yo-Yo Intermittent Recovery Level1 Children's Test* (YYIR1c), antes e após o treinamento de futsal (Ahler, Bendiksen, Krusturup, & Wedderkopp, 2012). Para tanto foram utilizados cones, cronômetros, aparelho de som e superfície plana.

O teste consistiu em correr entre duas linhas paralelas marcadas no piso a uma distância de 16 metros em regime de ida e volta, com ritmo progressivo, aumentado à medida de sinais sonoros, reproduzidos por um aparelho de som. Duas marcas foram colocadas a uma distância de 16m entre elas e uma área de descanso medindo 4m é colocada no lado inicial. As crianças se deslocaram de uma marca à outra numa velocidade determinada pelo ritmo do áudio, a velocidade é regularmente aumentada a cada estágio, devendo o executante alcançar a marca antes do sinal sonoro.

O teste ocorreu até o atleta sentir-se incapacitado (fadiga) ou se o mesmo não alcançasse duas marcas seguidas. O objetivo do teste consistia na realização do maior número possível de deslocamentos dentro do tempo e ritmo, estímulo sonoro. O resultado foi determinado pela distância percorrida pelo atleta durante o teste e, posteriormente, transformado através de cálculo, VO₂max (ml / kg . min) = distância (m) x 0,0084 + 36,4, de volume de oxigênio consumido (VO₂) (Bangsbo, Iaia, & Krusturup, 2008).

O treinamento não foi realizado ou sofreu interferência dos pesquisadores, sendo as

crianças avaliadas antes de iniciarem suas práticas nas aulas de futsal, oferecida pela escola e ministrado por um profissional bacharel em educação física. Estas sessões de treinos eram aplicadas em horário distinto ao horário de educação física, também denominado como escolinha de futsal e com frequência de duas vezes por semana. As crianças foram re-avaliadas após o período de 12 semanas de prática.

Análise estatística

Os dados foram analisados com o programa *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) versão 20.0, com nível de significância de $p < 0,05$. Inicialmente foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk para verificar a distribuição e normalidade dos dados, esses atendendo aos pressupostos de normalidade, foi utilizado o teste t de dependente, para amostras pareadas. Os dados da pesquisa foram analisados e apresentados em forma de tabelas e gráficos, apresentando por análise descritiva de média e desvio padrão.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a distância alcançada no teste YYIRC1 e o condicionamento cardiorrespiratório predito, nos momentos pré e pós-treinamento. Adicionalmente, há diferença entre esses momentos, que apresentaram uma diferença significativa para a distância alcançada ($p < 0,001$) e consequentemente essa diferença foi refletida na predição do condicionamento cardiorrespiratório ($p < 0,001$). Foi calculado o poder estatístico, post hoc, da diferença através do G*Power 3.1.9.2, que apresentou um $\beta = 0,907$.

A Figura 1 apresenta a classificação do condicionamento cardiorrespiratório categorizado de forma ordinal no momento pré e pós-treinamento, respectivamente, com frequência e percentual, percentual válido e percentual acumulado da amostra, bem como a diferença entre os mesmos.

Tabela 1

Análise comparativa da distância e condicionamento cardiorrespiratório nos momentos pré e pós-treinamento

	Média	Desvio Padrão	IC 95%	Effect Size	p
Distância pré	953,3	375,9	733,4-1156,6	1,73	<0,001
Distância pós	1360,0	488,7	1100,0-1626,5		
VO ₂ MÁX pré	44,4	3,2	42,6-46,1	1,73	<0,001
VO ₂ MÁX pós	47,8	4,1	45,6-50,1		

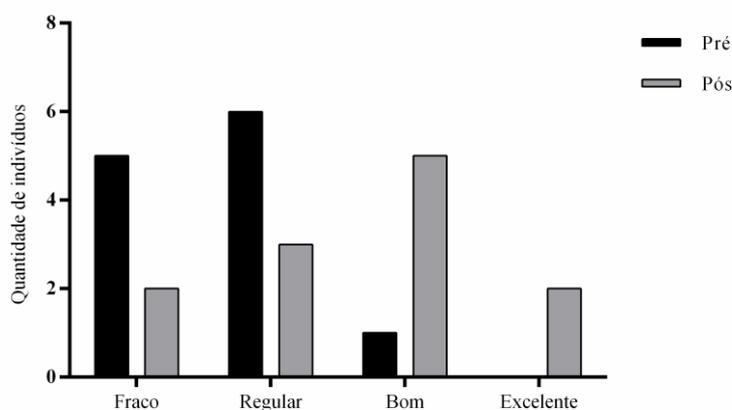


Figura 1. Classificação do condicionamento cardiorrespiratório nos momentos pré e pós-treinamento

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo analisar os efeitos do treinamento de futsal sobre o condicionamento cardiorrespiratório de crianças de 8 a 10 anos. E contou como hipótese primária

a melhoria da capacidade cardiorrespiratória após a aplicação do treinamento de futsal no período de 12 semanas. A hipótese primária foi comprovada, uma vez que mais que aproximadamente 100% ($p < 0,001$) da amostra

apresentou aumento da distância alcançada no teste YYIR1c.

Um grande número de protocolos para mensurar a capacidade aeróbia, $VO_2\text{max}$, são apresentados na literatura, os mesmo devem ser elegidos com orientação à especificidade da população testada e acesso de matérias para realização dos testes (Marins & Giannichi, 2003; Negrão & Barretto, 2005). O resultado de uma análise de capacidade aeróbia se dá em $l\cdot\text{min}^{-1}$ e $ml\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, referentes a capacidade aeróbica bruta e capacidade relativa respectivamente através de métodos diretos e indiretos (Negrão & Barretto, 2005).

Os diretos de maior rigor e controle na medida, porém mais caros e de menor aplicabilidade. Entre os métodos indiretos e específicos para o Futebol e Futsal Da Silva, Dittrinch e Guglielmo (2011), destacam o *shuttlerun 20m*, *Yo-Yo Endurance*, *Yo-Yo Intermittent Endurance* e o *Yo-Yo Intermittent Recovery*, o último mais difundido e específico para a modalidade. Contudo para a população do presente estudo se faz uso da adaptação do *Yo-Yo Intermittent Recovery*, proposta por Ahler et al. (2012), denominada YYIRC1, que encontrou resultados em crianças de 6 a 9 anos de 693 ± 418 e 670 ± 328 metros de distância alcançada ao final dos testes.

Rodrigues, Perez, Carletti, Bissoli, e Abreu (2006), com objetivo de identificar o consumo de oxigênio em adolescentes, bem como propor uma classificação para população com faixa etária entre 10 a 14 anos, de Vitória (ES), não atletas, apresentam em seus resultados, para crianças de 10 anos ($n=71$) um $VO_2\text{máx}$ médio de $43,53 \pm 6,65$, estatura média de $1,41 \pm 0,06$ e massa corporal média de $34,05 \pm 6,27$. Valores de $VO_2\text{máx}$ que se aproximam aos entrados neste estudo no momento pré-treinamento. Corroborando o condicionamento físico comum para crianças dessa faixa etária.

Teixeira et al. (2014), destaca que a frequência de treinamento é fator determinante para a melhora do condicionamento cardiorrespiratório, apresentando em seu estudo, que uma diferença de três semanas em atletas de futsal, grupo 1 com duas vezes semanas de treinamento e grupo 2 cinco vezes semanas de treinamento, apresentou

diferença significativa ($p<0,01$), $VO_2\text{máx}$ médio de $41,80 \pm 0,99$ e $44,52 \pm 2,53$. Situação semelhante ao apresentado neste estudo, no qual as crianças partiram de uma condição de nenhum treinamento por semana de futsal a uma condição de dois treinamentos semanais. Adicionalmente Teixeira et al. (2014), destacam também que houve diferença para a potência dos membros inferiores, entretanto não encontra diferença significativa em outras variáveis analisadas em seu estudo, tais como: composição corporal, percentual de massa gorda e massa magra.

Outra evidência é encontrada no estudo de Tozetto, Milistetd, Hoffmann, e Ignachewski (2010), que conclui em sua pesquisa a diferença entra a capacidade cardiorrespiratória entre atletas experientes de futsal, comparado com atletas de futsal inexperientes, menor frequência de treino. O que confirma os achados do presente estudo.

Para a classificação do condicionamento cardiorrespiratório da amostra foi utilizado a proposta de Rodrigues et al. (2006), com variação entre: excelente, com $VO_2\text{max} \geq 52,3$; boa, com valor entre 48,0 e 52,2; regular com valor entre 43,4 e 47,9; fraca, com valor entre 38,7 e 43,3; e muito fraca, com valores menor que 38,7 $ml/kg\cdot\text{min}$. Sendo esta classificação a mais próxima da faixa etária estudada. Esta necessidade se faz de acordo com a afirmação de Villar e Denadai (2001), destacam uma superioridade crescente da capacidade aeróbia na faixa etária de 8 a 18 anos de idade. Segundo Krahenbuhl, Morgan, e Pangrazi (1989), o desempenho do condicionamento cardiorrespiratório parece aumentar da infância a fase adulta independente do treinamento.

Silva (2014), em seu estudo com crianças de 13 a 16 anos, com objetivo de analisar e classificar os adolescentes praticantes de futsal do modulo II em Virginópolis, apresenta valores de $VO_2\text{max}$ de $51,93 \pm 4,98$ $ml/kg\cdot\text{min}$. Valores superiores ao presente estudo nos momentos pré e pós-treinamento, que corrobora com a afirmação acima de Villar e Denadai (2001) e Krahenbuhl et al. (1989).

Uma das limitações do presente estudo foi a não prescrição do treinamento, inviabilizando maiores inferências com relação à alteração da

variável estudada, adicionalmente outra limitação foi o fato de não existir grupo controle que não tenha realizado atividade. Diante do exposto se faz a necessidade de estudos que busquem propor um ou diversos métodos de treinamento para analisar as alterações cardiorrespiratória de acordo com a prescrição e que proponha uma classificação para crianças com idade inferior a 10 anos, bem como experimento com grupo controle que não tenha realizado a atividade.

CONCLUSÕES

Com base nos achados do presente estudo, conclui-se que o treinamento de Futsal no período de 12 semanas é suficiente para melhorar de forma significativa o condicionamento cardiorrespiratório de crianças com faixa etária entre oito e dez anos. Este aumento da distância alcançada após o treinamento confirma a sensibilidade do YYIR1c, na mensuração do VO₂max predito para crianças. Adicionalmente o treinamento aumento o volume máximo de oxigênio de forma a promover alterações na classificação de condicionamento cardiorrespiratório das crianças.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Ahler, T., Bendiksen, M., Krustup, P., & Wedderkopp, N. (2012). Aerobic fitness testing in 6-to 9-year-old children: reliability and validity of a modified Yo-Yo IR1 test and the Andersen test. *European journal of applied physiology*, 112(3), 871-876. doi: 10.1007/s00421-011-2039-4
- Araújo, A. C. (2017). *Relatório de prática de ensino supervisionada: influência de um programa de treino pliométrico e de escada de agilidade na força rápida e agilidade de jovens atletas de futsal feminino* (Master's thesis).
- Araujo, D., Cunha, D., Cunnha, D., Madureira, F., Colantonio, E., Guedes, D., & Scorcine, C. (2014). Influência do treinamento de força no desempenho de jogadores de futsal. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 6(21).
- Bangsbo, J., Iaia, F. M., & Krustup, P. (2008). The Yo-Yo intermittent recovery test. *Sports medicine*, 38(1), 37-51.
- Beck, T. W. (2013). The importance of a priori sample size estimation in strength and conditioning research. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(8), 2323-2337. doi: 10.1519/JSC.0b013e318278ee0
- Bilhalva, F. B., & Coswig, V. S. (2016). Relação alto desempenho e escolinha no futsal entre jovens de 12 e 13 anos. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 9(32), 53-58.
- Da Cunha Voser, R., Moreira, C. M., Voser, P. E. G., & Hernandez, J. A. E. (2016). A motivação para prática do Futsal: Um estudo com atletas na faixa etária entre 13 e 18 anos. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 8(28), 39-45.
- Da Silva, J. F., Dittrich, N., & Guglielmo, L. G. A. (2011). Avaliação aeróbia no futebol. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 13(5), 384-391.
- Da Silva Sousa, F. C., Bandeira, P. F. R., Valentini, N. C., Ramalho, M. H. S., & Carvalhal, M. I. M. (2016). Impacto de um programa social esportivo nas habilidades motoras de crianças de 7 a 10 anos de idade. *Motricidade*, 12(1), 69-75.
- Gonçalves, G. H. T., Klering, R. T., Pacheco, C. H., Balbinotti, M. A. A., & Balbinotti, C. A. A. (2015). Motivos à prática regular de futebol e futsal. *Saúde e Desenvolvimento Humano*, 3(2), 07-20.
- Gonçalves, R. A., & Navarro, A. C. (2016). A influência do treinamento de força especial explosiva pliométrica para membros inferiores em saltos e velocidade. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 9(32), 64-69.
- Krahenbuhl, G. S., Morgan, D. W., & Pangrazi, R. P. (1989). Longitudinal changes in distance-running performance of young males. *International Journal of Sports Medicine*, 10(02), 92-96. doi: 10.1055/s-2007-1024881
- Marins, J. C. B., & Giannichi, R. S. (2003). *Avaliação e prescrição de atividade física* (3ª ed.). Rio de Janeiro: Shape.
- Medeiros, T. N., Saldanha, R. P., & Alves, S. L. C. (2010). Fundamentos técnicos do futsal: um estudo em atletas infanto-juvenis 13 a 16 anos. *Revista científica trajetória multicursos*, 1(11), 141-149.
- Negrão, C. E., & Barretto, A. C. P. (2005). *Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata*. Barueri: Manole.
- Rodrigues, A. N., Perez, A. J., Carletti, L., Bissoli, N. S., & Abreu, G. R. (2006). Maximum oxygen uptake in adolescents as measured by cardiopulmonary exercise testing: a classification proposal. *Jornal de Pediatria*, 82(6), 426-430.
- Silva, W. (2014). Análise da capacidade cardiorrespiratória em jogadores de futsal módulo II, da Escola Estadual Nossa Senhora do Patrocínio, Virginópolis, Minas Gerais. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 6(20), 110-118.

- Teixeira, A., Marine, D. A., Dominguos, M. M., Bertucci, D. R., Cury, M. F., Botero, J. P., & Leite, R. D. (2014). Caracterização da composição corporal, potência aeróbia, anaeróbia e força de membros inferiores de adolescentes praticantes de futsal com diferentes frequências semanais de treinamento. *Revista Brasileira de Reabilitação e Atividade Física*, 3(1), 29-36.
- Thomas, J. R., Nelson, J. K., & Silverman, S. J. (2012). *Métodos de pesquisa em atividade física* (6ª ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Tozetto, A. V. B., Milistetd, M., Hoffmann, J. K., & Ignachewski, W. L. (2010). Influência da maturação e tempo de treino na potência aeróbia em adolescentes praticantes de futsal. *Cinergis*, 10(1).
- Villar, R., & Denadai, B. S. (2001). Efeitos da idade na aptidão física em meninos praticantes de futebol de 9 a 15 anos. *Motriz*, 7(2), 93-98.



Todo o conteúdo da revista **Motricidade** está licenciado sob a [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/), exceto quando especificado em contrário e nos conteúdos retirados de outras fontes bibliográficas.

Variação da Tomada de decisão de árbitros de futebol em função da experiência

Variation of decision-making of soccer referees based on experience

Magna L. Silva^{1*}, José Francisco H. Oliveira², António Jaime E. Sampaio³

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar a variação da capacidade de decisão dos árbitros de futebol de campo, levando em consideração sua prática deliberada. A variação da capacidade de decisão foi identificada através da quantidade de acertos, ao realizar o Video-Test Interactivo elaborado pela Federação Internacional de Futebol Association. A amostra foi composta de 28 sujeitos do sexo masculino filiados à Federação Cearense de Futebol, sendo 15 enquadrados num grupo de experientes (GE, idade $34,15 \pm 3,84$ anos, massa corporal $80,74 \pm 8,71$ kg, altura $179,38 \pm 6,91$ cm, IMC $25,04 \pm 1,78$ kg/m² e VO₂máx $44,28 \pm 2,11$ ml.kg.min⁻¹), e 13 do grupo de não experientes (GNE, idade $28,60 \pm 5,06$ anos, massa corporal $72,56 \pm 9,31$ kg, altura $173,20 \pm 4,37$ cm, IMC $24,14 \pm 2,53$ kg/m² e VO₂máx $44,37 \pm 2,78$ ml.kg.min⁻¹). Os grupos apresentaram diferenças significativas na quantidade de distância percorrida no primeiro tempo e na quantidade de acertos do pós-teste, com melhores resultados em ambos para o grupo dos experientes ($p < 0,05$). O presente estudo concluiu que a experiência favorece o árbitro na tomada de decisão e a idade elevada dos sujeitos não prejudica o desempenho arbitrando uma partida.

Palavras-chave: árbitro, futebol de campo, tomada de decisão, vídeo teste experiência.

ABSTRACT

The aim of this study was to analyse the variability of decision capacity of field football referees, taking into consideration their deliberate practice. The variation of the decision-making capacity was identified through the number of hits when performing interactive videotest prepared by the Federation Internationale of Football Association. Participated in this study 28 male subjects affiliated to the Football Federation Cearense, 15 in Expert Group (EG: age $34,15 \pm 3,84$ in years, body mass $80,74 \pm 8,71$ kg, height $179,38 \pm 6,91$ cm, BMI $25,04 \pm 1,78$ kg/m² and in VO₂max $44,28 \pm 2$ em ml.kg.min⁻¹), and 13 in Non Expert Group (NEG: age $28,60 \pm 5,06$ in years, body mass $72,56 \pm 9,31$ kg, height $173,20 \pm 4,37$ cm in, BMI $24,14 \pm 2,53$ kg/m² and in VO₂max $44,37 \pm 2,78$ in ml.kg.min⁻¹). Groups differed significantly only concerning the amount of distance in the first half time as well as the amount of correct post-test hits, wherein the experienced referees were better in both ($p < 0,05$). This study concluded that the referee favours experience in decision-making and advanced age does not affect referee performance.

Keywords: referee, soccer, decision-making, video test, experience.

INTRODUÇÃO

Os árbitros da elite do futebol costumavam atingir o pico da sua carreira oficial com idade média consideravelmente mais avançada do que as observadas nos jogadores. Devido a experiência era considerada um pré-requisito fundamental para um árbitro alcançar a elite da arbitragem. Em 2002, a idade dos árbitros de futebol que arbitraram a partir das quartas de

final na copa do mundo foi de 41 ± 4 anos (Castagna, Abt, D'Ottavio, & Weston, 2005). Porém, Atualmente nos deparamos com uma nova tendência de renovação gradual na arbitragem e nos jogadores com maior intensidade, que reflete em árbitros cada vez mais jovens iniciando sua atuação em jogos importantes com menos experiência em arbitragem, consequência do número reduzido de

¹ Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia-IFCE, Fortaleza, Brasil

² Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Brasil

³ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal

* Autor correspondente: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia-IFCE, Fortaleza, Ceará-Brasil. E-mail: magnatrainer@gmail.com

partidas em que os mesmos tiveram a oportunidade de participarem.

Sob o ponto de vista físico, o árbitro procura realizar o seu trabalho de forma mais econômica, isto é, com o menor esforço possível, com o objetivo de driblar a fadiga, reconhecida como um dos fatores que podem interferir na qualidade da arbitragem (Helsen & Bultynck, 2004). Todavia esta economia na execução de movimentos surge com o aperfeiçoamento de ações motoras características da função de árbitro adquiridas através de técnicas específicas, uma vez que a intensidade do exercício durante um jogo é considerada em grande parte submáxima com uma mudança na atividade a cada 6 segundos (Catterall, Reilly, Atkinson, & Coldwells, 1993).

Os árbitros podem se envolver em situações nas quais não aplicam as regras corretamente, isto requer sensibilidade e atenção durante uma partida muitas vezes adquirida com prática deliberada, pois estudos já mostraram que o desempenho real é importante para a aquisição de habilidades e requinte (MacMahon, Helsen, Starkes, & Weston, 2007).

O árbitro precisa ser analisado na maneira mais ampla possível, pois se verificou que os erros nas decisões dos árbitros estavam mais concentrados nos primeiros 15 minutos de jogo de cada período, embora seus níveis de precisão não estivessem relacionados com variáveis como velocidade de movimento, Frequência Cardíaca (FC) e distância percorrida (Mascarenhas, Button, O'Hara, & Dicks, 2009).

Portanto, outros fatores podem estar interferindo nas decisões no início do jogo, faz-se necessário que os árbitros estabeleçam uma escala de julgamento a fim de evitar confusões na aplicação das regras e sanções disciplinares, mantendo equidade nos critérios. Sobre as mudanças nos julgamentos, encontramos um estudo que verificou que os árbitros quando julgam cenas dentro do contexto do jogo aplicavam menos cartões amarelos que os árbitros que as observavam em ordem aleatória cenas fora do jogo (Unkelbach & Memmert, 2008). Logo, concluímos que fatores como o contexto no qual o sujeito está inserido e a forma como as situações decisivas são apresentadas

podem interferir nas suas Tomadas de Decisões (TD).

Investigações que relacionem os efeitos do jogo com a capacidade de decisão em árbitros de futebol de campo de diferentes níveis de experiência, podem analisar se a intensidade de esforço realizado durante uma partida e o seu contexto interfere no seu estado cognitivo frente às TD, já que ainda não se conhece na literatura esta relação. Logo este estudo auxiliará a arbitragem a reduzir a magnitude das ações que interferem e prejudicam nas tomadas de decisões. O objetivo do estudo foi analisar a variação da capacidade de decisão dos árbitros de futebol de campo em função da experiência, através de um VideoTest Interactivo (VTI) realizado antes e após uma partida, levando em consideração os efeitos de carga interna sofrido durante o jogo.

MÉTODO

A presente pesquisa foi composta por variáveis qualitativas nominais, referentes à experiência dos árbitros e de variáveis quantitativas de razão, referentes ao peso, altura, idade, frequência cardíaca, distância percorrida e quantidade de acertos nos VTI.

Participantes

A amostra foi selecionada objetivamente por conveniência e disponibilidade dos sujeitos sendo constituídos por dois grupos divididos de acordo com a classificação em vigor na FCF no ano de 2011. Os árbitros experientes (13) eram compostos pelos quadros: CBF(4) e A(9) e os não experientes (15) pertenciam aos quadros B(9) e C(6) totalizando 28 árbitros.

Todas as medições obedeceram ao estipulado por (Harriss & Atkinson, 2015) relativamente aos aspectos éticos.

Instrumentos e Procedimentos

A altura foi identificada através de um estadiômetro com precisão de 0,1 cm (Sanny, ES2060, Brazil). O peso corporal foi obtido através de uma balança digital com precisão de 0,1 kg (Tech Line, TEC130) com um intervalo de 1% -75%. Para obter uma breve estimativa da composição corporal, o índice de massa corporal foi calculado através da relação entre o peso

corporal e o quadrado da estatura, em metros, conforme mostra a equação:

$$IMC = \frac{Peso}{Altura^2}$$

Para identificar a intensidade de esforço empregada pelo árbitro como frequência cardíaca e distância percorrida foi utilizado o aparelho (Polar Team System, Polar® RS800CX, Kempele, Finland) composto de um relógio de pulso, uma cinta elástica ajustável (colocada na altura do apêndice xifoide com sensores para detectar e transmitir a FC para o relógio) e um sensor de satélites GPS.

Para verificar a quantidade de acertos nas TD foi utilizado um Video-Test Interactivo VTI (FIFA, 2008), o qual mostrava cenas de jogo sujo, ou seja, situações de faltas em potencial, aos árbitros antes e após o jogo, o teste exibia o vídeo e repetia a imagem em três ângulos diferentes, com variações de velocidades para a visualização e análise do árbitro, na seguinte ordem: (i) imagem aberta com velocidade normal. (ii) imagem mais próxima em câmera lenta e ângulo de visão diferenciado. (iii) imagem aberta com velocidade normal. Cada vídeo teste foi composto por 20 vídeos, selecionados aleatoriamente no bando de dados do VTI.

Após a visualização do vídeo, aparecia uma tela, em idioma Espanhol, no qual o árbitro tomava uma decisão em 10 sobre a situação exposta naquele momento devendo informar se a situação consistia em: a) tiro livre direto, b) tiro livre indireto, c) tiro penal ou d) não houve falta. Quanto à parte disciplinar também deveria informar se a falta era: a) sem cartão, b) cartão amarelo ou c) cartão vermelho. Para a TD ser considerada correta, o árbitro precisaria acertar a decisão técnica e disciplinar.

Foi elaborada uma ficha individual de coleta de dados, com o objetivo de coletar as informações dos sujeitos para a caracterização da amostra que foram: o tempo de experiência destinado à arbitragem em anos (prática deliberada) (Casajus & Castagna, 2007), a idade, o peso, a altura e o IMC.

Os árbitros foram convidados a comparecer em local de fácil localização, com sala reservada

para a realização da avaliação antropométrica, de maneira individual, vestidos com calções e camisas visando garantir a integridade física e moral dos participantes. A avaliação foi realizada de acordo com os padrões internacionais de medições antropométricas (Marfell-Jones, Olds, Stewart, & Carter, 2006). Neste mesmo dia

Após a familiarização, foi realizado o teste final de forma individual para garantir o controle da coleta de dados e determinar a FC máxima de cada árbitro, já que se fez necessário o ajuste do aparelho (Polar Team System, Polar® RS800CX, Kempele, Finland) composto de um relógio de pulso, uma cinta elástica ajustável (colocada na altura do apêndice xifoide com sensores para detectar e transmitir a FC para o relógio), um sensor de satélites GPS e um sensor de passadas e velocidade, (colocado na parte superior de um pé), antes de realizar o Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1- YYIRTL1 (Jens Bangsbo, Iaia, & Krustup, 2008) foram inseridas no relógio as informações referentes ao peso, altura, data, sexo e em seguida os sujeitos foram orientados a alongar-se e realizar 10 minutos de aquecimento, seguido de um breve descanso de 3 minutos para iniciar o teste.

Após o árbitro ser contemplado com uma escala para arbitrar uma partida, o aplicador se direcionava para o estádio de jogo com duas horas de antecedência do horário determinado para o início da partida para assegurar a reserva de um ambiente dentro do vestiário dos árbitros para a aplicação do VTI sem a interferência dos colegas ou de outras pessoas que ocasionalmente surgissem no vestiário.

O árbitro foi orientado para estar à disposição 30 minutos antes do início da partida para poder realizar o pré-teste. Durante a aplicação o árbitro ficava sentado, de frente para o computador com o auxílio de um mouse para clicar nas respostas que julgassem corretas. As informações finais sobre os procedimentos para a análise das imagens foram repassadas pelo aplicador momentos antes do início do teste, objetivando uma revisão prévia além de assegurar a correta aplicação do teste para verificar a capacidade de TD antes e após o jogo.

Para aplicar o VTI foi necessário instalar o referido programa previamente em um

computador portátil (ACER, Aspire 5742G) com tela de 15 polegadas no qual o árbitro visualizava o teste. Apesar de estar diretamente inserido no contexto de uma partida o teste foi semelhante ao estudo em que árbitros assistentes analisavam imagens de vídeos e comparavam com análises de animações de computador para investigar a melhor forma de treinamento para melhorar a TD fora de campo (Catteuw, Gilis, Jaspers, Wagemans, & Helsen, 2010).

Durante o jogo os árbitros foram monitorados com o objetivo de verificar a intensidade de esforço realizada durante cada tempo da partida, todos foram previamente familiarizados com o uso frequencímetro, recebendo instruções básicas assegurando o aprendizado de como acioná-lo e pará-lo corretamente. O equipamento foi colocado ainda no vestiário, logo após a realização do VTI e acionado no início do jogo, parado no final do primeiro tempo, reiniciado no início do segundo tempo e finalizado ao término do final do segundo tempo pelo próprio árbitro, o equipamento só foi retirado após a realização do último VTI. Ao término do teste, o aplicador salvava as respostas no computador para impressão e análise posterior.

Durante a partida foi observado no primeiro tempo 1T e no segundo tempo 2T, a permanência dos árbitros nas cinco zonas de esforço distintas (J Bangsbo, 1994; D'Ottavio & Castagna, 2001; Krusturp & Bangsbo, 2001), considerando como FCmáx o valor obtido com a aplicação do Yo-Yo teste:

- 1- Recuperação passiva (<65% FCmáx),
- 2- Recuperação ativa (65–75% FCmáx),
- 3- Baixa intensidade (76– 85% FCmáx),
- 4- A alta intensidade (86–95% FCmáx) e
- 5- Esforço máximo (>95% FCmáx).

Todo o procedimento de aplicação do VTI se repetia imediatamente após o término da partida.

Análise estatística

Os dados foram inspecionados no sentido de detectar outliers (+-3SD) e testados suas distribuições de normalidade através do teste de Shapiro-Wilk, por ser mais apropriado para amostras de pequena dimensão ($n < 30$) (Maroco, 2010; Vincent, 2005). Para a análise das variáveis referentes à prática deliberada foi

utilizada estatística descritiva (média e desvio padrão) para reunir informações sobre os dados biográficos. Para verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas entre os árbitros experientes e inexperientes no que se refere à quantidade de acertos do VTI antes e após o jogo, foi testada pelo recurso a um modelo de análise de covariância (ANCOVA), o teste permitiu comparar os valores da quantidade de acertos no pós-teste (variável dependente) entre os árbitros experientes e não experientes (variável independente), salvaguardando o fato dos grupos terem valores de pré-teste distintos, efeito que foi calculado e controlado (covariável) (Dimitrov & Rumrill, 2003; Maroco, 2010). Na sequência de terem sido detectados alguns desvios à normalidade em algumas variáveis, relativamente para testar se existiram diferenças na carga interna sofrida durante o jogo foi testada com recurso ao teste não paramétrico de Wilcoxon. Neste caso, foram comparadas as medianas das variáveis em estudo, entre primeira e segunda parte do jogo, separadamente para o grupo de árbitros experientes e não experientes. Neste mesmo seguimento, para verificar a existência de diferenças no que se refere à distância percorrida durante o jogo foi testada através da determinação de matrizes de correlação (rho de spearman), utilizado para quantificar a intensidade da associação entre as variáveis e o sentido que elas ocorrem (Maroco, 2010). O tratamento de dados foi efetuado com o software Statistical Package for Social Sciences® – SPSS 18. E o nível de significância para todos os testes foi de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

A tabela 1 descreve os valores referentes à frequência cardíaca, distâncias percorridas e velocidades dos sujeitos nas condições consideradas. Foi possível verificar que os valores de desvio padrão no GE foram maiores que a média, relativamente ao tempo de permanência na FC_Z1 e FC_Z2, e no GNE apenas na FC_Z1 caracterizando muita dispersão. O GE foi diferente nas variáveis: FC_Z3, FC_Z5, velocidade média, cadência média e largura da passada entre o 1T e 2T, com valores mais elevados na 2ª parte do jogo apenas em FC_Z3,

para GNE os valores do 1T e 2T do jogo foram idênticos, exceto em FC_Z5. Houve diferenças significativas entre o 1T e 2T no que se refere a FC máx e méd do GNE ($p < 0,05$), para o GE os valores foram idênticos.

O total de distância percorrida de ambos os grupos foi maior no primeiro tempo de jogo, contudo o GE sempre se manteve superior considerando os dois tempos de jogo.

Não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre o GE e GNE referente à quantidade de acertos do pré-teste, apenas no pós-teste ($p < 0,05$). Pois, controlando

o valor do pré-teste, no final os árbitros do GE conseguiram acertar mais respostas, no que se refere à aplicação do vídeo teste interativo pós-jogo. Através da análise de covariância observa-se um efeito estatisticamente significativo da variável: acertos pré-jogo ($F_{(1,25)} = 15.44$; $p = 0,001$; $\eta_p^2 = 0.382$; potência = 0.965) sobre a variável: acertos pós-jogo. A dimensão do efeito coloca-o na classe de efeitos de dimensão muito elevada. Por outro lado, considerando o efeito do grupo ($F_{(1,25)} = 6.68$; $p = 0,016$; $\eta_p^2 = 0.211$; potência = 0.700) verificamos um efeito médio e uma potência mais reduzida (Tabela 2).

Tabela 1

Diferenças entre os grupos e entre momentos nas variáveis dependentes da amostra

Variável	Grupo	Média e Desvio Padrão	
		1T	2T
FC máx (bpm)	GE	180.46 ±9.31	181.62 ±15.84
	GNE [§]	182.20 ±7.90	179.13 ±8.62
FC med (bpm)	GE	157.23 ±12.92	155.31 ±12.43
	GNE [§]	155.93 ±9.61	152.2 ±11.06
FC_Z1 (seg)	GE	48.77 ±51.39	144.08 ±341.14
	GNE	60.0 ±65.60	88.67 ±153.55
FC_Z2 (seg)	GE	289.77 ±398.11	452.38 ±633.205
	GNE	370.93 ±346.23	556.33 ±546.14
FC_Z3 (seg)	GE [§]	746.00 ±495.37	928.62 ±448.50
	GNE	990.33 ±540.20	970.40 ±376.36
FC_Z4 (seg)	GE	1266.31 ±523.41	1158.46 ±668.72
	GNE	1056.93 ±495.54	1116.93 ±714.92
FC_Z5 (seg)	GE [§]	487.00 ±584.29	250.69 ±364.34
	GNE	350.73 ±434.12	214.27 ±257.66
Distância percorrida (m)	GE	4727.54 ±397.67 [†]	4624.54 ±421.79
	GNE	4428.67 ±424.92	4423.47 ±560.99
Velocidade média (km.h ⁻¹)	GE [£]	7.83 ±0.37	7.50 ±0.36
	GNE	7.53 ±0.46	7.32 ±0.63
Distância total percorrida (m)	GE	9352.08 ±740.10	
	GNE	8852.13 ±926.38	

† Mann Whitney U $\alpha < 0.05$ entre grupos; ¥ Mann Whitney U $\alpha < 0.01$ entre grupos; § Wilcoxon $\alpha < 0.05$ entre 1T e 2T; £ Wilcoxon $\alpha < 0.01$ entre 1T e 2T

Tabela 2

Diferenças entre os grupos e entre momentos da amostra na variável dependente: Acertos

Variável	Grupo	Média e Desvio Padrão	
		GE ^{§£}	GNE
Acertos	Pré	11.92 ±2.90	10.67 ±2.12
	Pós [†]	14.38 ±1.89	11.60 ±2.89

† Mann Whitney U $\alpha < 0.05$ entre grupos; § Wilcoxon $\alpha < 0.01$ entre 1T e 2T; £ Análise de covariância controlando os efeitos dos acertos pré, $p < 0,01$ entre 1T e 2T

DISCUSSÃO

Quanto à carga interna sofrida durante o jogo, analisamos o comportamento da FC, considerada válida para medir a intensidade global em árbitros de futebol (M Weston, Bird, Helsen, Nevill, &

Castagna, 2006) e identificamos elevada variabilidade, com valores do desvio padrão maiores que a média, expressando as diferenças na condição física interindivíduos do mesmo

grupo ou entre as características dos jogos ou ambas as situações.

Ao analisar a variação do comportamento da FC do GE no início do jogo que ocorreu no GE, relacionado ao tempo de permanência na FC_Z1 (<65% FCmáx) e FC_Z2 (65–75% FCmáx) cujas zonas desse referem a recuperação ativa e passiva respectivamente (J Bangsbo, 1994; D'Ottavio & Castagna, 2001; Krstrup & Bangsbo, 2001) e no GNE na FC_Z1, percebemos maior variabilidade entre os indivíduos no grupo GE no momento inicial de esforço, provavelmente reflexo do estado emocional frente o jogo, da condição física ou do aquecimento realizado antes do jogo. Apesar dos grupos não apresentarem diferenças significativas entre si nestas zonas nem entre as etapas do jogo ($p > 0,05$), as pequenas diferenças evidenciadas podem ser reflexo do estado de tranquilidade de cada árbitro antes do jogo, ao considerar ou não a importância da partida para determinado campeonato, podendo elevar seus valores da FC devido ao seu nervosismo e preocupação com o jogo e este estado emocional pode inclusive intensificar os erros de arbitragem no início do jogo, pois um estudo identificou maior frequência de erros no início dos dois primeiros tempos que no restante do jogo, descartando os fatores fisiológicos (Harley, Lovell, Barnes, Portas, & Weston, 2011).

Mesmo levando em consideração o fato de o estudo ter sido realizado numa mesma federação, em campeonatos masculinos semelhantes, é preciso considerar a existência de diferenças nas solicitações impostas por cada jogo, inclusive o horário de realização dos jogos (13h30min às 20h10min); o campeonato a que o jogo pertencia, pois foi necessário para possibilitar investigar a maior quantidade de árbitros, considerando suas limitações de atuações, uma vez que os menos experientes trabalhavam em jogos de campeonatos de Sub-20 enquanto que os mais experientes eram designados a jogos profissionais.

A necessidade de prática deliberada para designar árbitros a apitar jogos mais importantes permitiu que os componentes dos grupos fossem escalados em jogos semelhantes, dentro da realidade de que os mais preparados fisicamente e tecnicamente seriam os mais cogitados a

trabalhar em jogos mais importantes, nos quais dificilmente colocariam árbitros com menos experiência, mesmo sendo melhores fisicamente.

Apenas o GE apresentou diferenças significativas entre o 1T e 2T ($p < 0,05$), relativo ao tempo de permanência nas zonas de esforço, demonstrando redução de intensidade no 2T, com FC_Z3 (76 – 85% FCmáx) aumentando e FC_Z5 (>95% FCmáx) diminuindo seus valores ao longo do jogo, essa situação pode ter sucedido em virtude da dinâmica do jogo. Já no GNE foi possível observar redução na intensidade de FC_Z5 no 2T mas, diferente do GE, aumentou a permanência em FC_Z4 e diminuiu em FC_Z3, apresentando-se mais centrado na intensidade submáxima. No geral, constatamos que a intensidade do jogo para os indivíduos de ambos os grupos foi reduzida no segundo tempo, é provável que o jogo seja mais intenso na 1ª parte, semelhante ao estudo que relata uma diminuição da performance em árbitros e jogadores no segundo tempo quando comparado ao primeiro tempo de jogo (Matthew Weston, Batterham, et al., 2011; Matthew Weston, Gregson, et al., 2011).

Ao medir e analisar o comportamento da FCméd do árbitro durante os dois tempos de jogo, encontramos valores equivalentes entre os grupos, os mais jovens apresentaram diferenças significativas na FCméd entre as etapas ($p < 0,05$), diferente dos mais velhos que não as apresentaram, semelhantes a outros estudos (Castagna, Abt, & D'Ottavio, 2002; J. F. da Silva, Guglielmo, Carminatti, & Rossato, 2009). Podemos dizer que os árbitros do GE foram melhores no controle da FC ao administrar uma partida.

Com relação aos valores da FCméd das etapas e de todo o jogo, o GE ($157,23 \pm 12,92$ e $155,31 \pm 12,43$) e o GNE ($155,93 \pm 9,61$ e $152,2 \pm 11,06$ bpm) percebemos reduções nos valores do primeiro para o segundo tempo, semelhante a estudos anteriormente reportados (Johnston & McNaughton, 1994), porém apresentaram valores inferiores aos estudos apresentados com árbitros da Liga Profissional Inglesa (FCméd 165bpm) (Catterall et al., 1993), aos 27 árbitros da Liga Dinamarquesa (FCméd 162 ± 2 bpm) (Krustrup & Bangsbo, 2001), aos 11 árbitros de

um campeonato estadual brasileiro (FCméd $162,77 \pm 7,44$ bpm e idade $36,36 \pm 6,34$ anos) (Vieira, Costa, & Aoki, 2010). Foram semelhantes a seis árbitros em jogos não profissionais ($29,5 \pm 5$ anos; $73,9 \pm 10,5$ kg; $179,9 \pm 6,3$ cm e FCméd 153 ± 12 bpm) (da Silva et al., 2009), e aos encontrados nos jogos profissionais da liga portuguesa (FCméd $150 \pm 21,9$ bpm, idade $37 \pm 6,6$ anos) (Rebello, Silva, Pereira, & Soares, 2002). É válido ressaltar que assim como a idade, a temperatura, os ambientes diferenciados e as particularidades de cada partida também podem influenciar os valores da FC, refletindo em diferentes intensidades para cada jogo, nos quais os mais fáceis exigirão menos esforço físico.

Quanto à FCmáx média, houve diferenças significativas entre o 1º e o 2º tempo no GNE ($182,20 \pm 7,90$ e $179,13 \pm 8,62$) ($p < 0,05$), para o GE os valores foram idênticos ($180,46 \pm 9,31$ e $181,62 \pm 15,84$), ou seja, os árbitros experientes conseguiram manter o ritmo entre os dois tempos, indicando provavelmente que a experiência favoreça o controle de esforço durante o jogo. Os valores foram próximos aos encontrados nos jogos profissionais estaduais de igual repercussão (FCmáx média $182,22 \pm 7,72$ bpm) (Vieira et al., 2010) e inferiores aos dados de um estudo com jogos não profissionais brasileiros (FCmáx 189 ± 5 bpm) (J. F. da Silva et al., 2009), segundo o qual os jogos tinham intensidade de esforço predominantemente pesada.

Considerando as duas partes do jogo, a distância total percorrida não apresentou diferenças significativas entre os grupos ($p < 0,05$). No entanto, foi possível observar que no total, o GE ($9,3 \pm 0,7$ km) percorreu mais do que o GNE ($8,8 \pm 0,9$ km), embora tenha apresentado semelhante comportamento na FCméd ao longo do jogo.

Os valores médios encontrados neste estudo foram inferiores aos identificados num estudo realizado com 27 árbitros dinamarqueses ($10,7 \pm 0,13$ km, $n=43$) (Krustrup & Bangsbo, 2001) e ao realizado com 11 árbitros brasileiros da região nordeste, em jogos de campeonatos estaduais semelhantes ($10,5 \pm 0,35$ km) (Vieira et al., 2010). Todavia, foram semelhantes aos estudos com 14 árbitros europeus em jogos da

liga de futebol ($9,44$ km) (Catterall et al., 1993) e ao estudo brasileiro que analisou 29 jogos de árbitros CBF ($9155,4 \pm 70,3$ km) (A. I. Silva, Fernades, & Fernandez, 2008).

Quanto à distância percorrida nas partes do jogo, no 1T foram identificadas diferenças significativas entre os grupos ($p < 0,05$), no qual o GE ($4727,54 \pm 397,67$ m) percorreu mais distância que o GNE ($4428,67 \pm 424,92$ m). No 2T os grupos não apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$), mas observou-se uma redução nos valores da distância percorrida em ambos os grupos no 2T. Desta forma, será provável que o jogo seja mais intenso no 1T, como já foi sugerido nos estudos anteriormente reportados, que identificaram uma queda na intensidade de esforço com jogadores (Bradley et al., 2009) e árbitros (Krustrup & Bangsbo, 2001). No 2T o perfil de atividade dos árbitros e dos jogadores parecem relacionados. É difícil identificar se a redução do desempenho no 2T é decorrente da fadiga do árbitro, das estratégias táticas adotadas (Matthew Weston, Castagna, Impellizzeri, Rampinini, & Abt, 2007), ou se os jogadores estão apenas mais cautelosos por se aproximarem do final do jogo, percorrendo menos distância, por estar próximo da decisão.

Situações como campeonatos distintos para grupos de árbitros diferentes foram fatores limitantes do nosso estudo, encontrar uma Federação que submeta árbitros recém-formados ou em ascensão a jogos importantes é um grande desafio, ideal seria comprar árbitros experientes e não experientes em contextos semelhantes, como em um mesmo jogo.

CONCLUSÕES

O presente estudo permitiu identificar que os grupos diferem nas suas características (experiência, idade, altura e massa corporal), mas são semelhantes no comportamento da frequência cardíaca durante o jogo. Contudo, ao compararmos o desempenho de ambos nas tomadas de decisões, constatamos que os árbitros experientes foram superiores no acerto das respostas de tomadas de decisões realizadas no final do jogo, assim como também percorreram maior distância durante o primeiro tempo do jogo, diminuindo o ritmo no segundo tempo,

porem com valores superiores aos dos menos experientes.

No segundo tempo do jogo, os árbitros experientes realizaram mais esforço ao manter semelhanças no comportamento da frequência cardíaca durante o jogo e ao se deslocar mais em campo, e ainda assim conseguiram ao final da partida acertar mais nas tomadas de decisões.

Desta forma, o presente estudo concluiu que a experiência favorece o árbitro na tomada de decisão e na administração de esforço durante o jogo de futebol, ou seja, mesmo com idades mais elevada, se esforçam mais e ainda conseguem manter a qualidade nas tomadas de decisões. Entretanto, investigações futuras que possibilitem avaliar as tomadas de decisões dos árbitros dentro do jogo, relacionadas à experiência devem ser estimuladas, buscando contextos de investigação semelhantes para todos os grupos.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Bangsbo, J. (1994). The physiology of soccer--with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiologica Scandinavica. Supplementum*, 619, 1-155.
- Bangsbo, Jens, Iaia, F. M., & Krstrup, P. (2008). The Yo-Yo intermittent recovery test : a useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports Medicine*, 38(1), 37-51.
- Bradley, P. S., Sheldon, W., Wooster, B., Olsen, P., Boanas, P., & Krstrup, P. (2009). High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *Journal of sports sciences*, 27(2), 159-168. <https://doi.org/10.1080/02640410802512775>
- Casajus, J. A., & Castagna, C. (2007). Aerobic fitness and field test performance in elite Spanish soccer referees of different ages. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10(6), 382-389. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.08.004>
- Castagna, C., Abt, G., & D'Ottavio, S. (2002). Relation between fitness tests and match performance in elite Italian soccer referees. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16(2), 231-235.
- Castagna, C., Abt, G., D'Ottavio, S., & Weston, M. (2005). Age-related effects on fitness performance in elite-level soccer referees. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(4), 785-790. <https://doi.org/10.1519/R-14984.1>
- Catteeuw, P., Gilis, B., Jaspers, A., Wagemans, J., & Helsen, W. (2010). Training of perceptual-cognitive skills in offside decision making. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 32(6), 845-861.
- Catterall, C., Reilly, T., Atkinson, G., & Coldwells, A. (1993). Analysis of the work rates and heart rates of association football referees. *British Journal of Sports Medicine*, 27(3), 193-196.
- da Silva, J. F., Guglielmo, L. G. A., Carminatti, L., & Rossato, M. (2009). Intensidade de esforço da arbitragem de futebol. *HU Revista*, 34(3). Recuperado de <http://ojs.hurevista.ufjf.br/index.php/hurevista/article/view/169>
- Dimitrov, D. M., & Rumrill, P. D., Jr. (2003). Pretest-posttest designs and measurement of change. *Work (Reading, Mass.)*, 20(2), 159-165.
- D'Ottavio, S., & Castagna, C. (2001). Physiological load imposed on elite soccer referees during actual match play. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(1), 27-32.
- Harley, J. A., Lovell, R. J., Barnes, C. A., Portas, M. D., & Weston, M. (2011). The interchangeability of global positioning system and semiautomated video-based performance data during elite soccer match play. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(8), 2334-2336. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181f0a88f>
- Helsen, W., & Bultynck, J.-B. (2004). Physical and perceptual-cognitive demands of top-class refereeing in association football. *Journal of Sports Sciences*, 22(2), 179-189. <https://doi.org/10.1080/02640410310001641502>
- Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2001). Physiological demands of top-class soccer refereeing in relation to physical capacity: effect of intense intermittent exercise training. *Journal of Sports Sciences*, 19(11), 881-891. <https://doi.org/10.1080/026404101753113831>
- MacMahon, C., Helsen, W. F., Starkes, J. L., & Weston, M. (2007). Decision-making skills and deliberate practice in elite association football referees. *Journal of Sports Sciences*, 25(1), 65-78. <https://doi.org/10.1080/02640410600718640>
- Marfell-Jones, M., Olds, T., Stewart, A., & Carter, L. (2006). *International standards for anthropometric assessment*. Potchefstroom, South Africa.
- Maroco, J. (2010). *Análise estatística com utilização do SPSS*. Edições Sílabas.
- Mascarenhas, D., Button, C., O'Hara, D., & Dicks, M. (2009). Physical performance and decision making in association football referees: A naturalistic study. *Sport and Exercise Sciences*. Recuperado de <http://epubs.glyndwr.ac.uk/ses/2>

- Rebello, A., Silva, S., Pereira, N., & Soares, J. (2002). *Stress físico do árbitro de futebol no jogo*. Recuperado de <http://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/18140>
- Silva, A. I., Fernandes, L. C., & Fernandez, R. (2008). Energy expenditure and intensity of physical activity in soccer referees during match-play. *Journal of Sports Science & Medicine*, 7(3), 327–334.
- Unkelbach, C., & Memmert, D. (2008). Game management, context effects, and calibration: the case of yellow cards in soccer. *Journal of sport & exercise psychology*, 30(1), 95–109.
- Vieira, C. M. A., Costa, E. C., & Aoki, M. S. (2010). O nível de aptidão física afeta o desempenho do árbitro de futebol? *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 24(4), 445–452. <https://doi.org/10.1590/S1807-55092010000400002>
- Vincent, W. J. (2005). *Statistics in Kinesiology* (3rd Edition). Champaign, Ill: Human Kinetics.
- Weston, M, Bird, S., Helsen, W., Nevill, A., & Castagna, C. (2006). The effect of match standard and referee experience on the objective and subjective match workload of English Premier League referees. *Journal of Science and Medicine in Sport / Sports Medicine Australia*, 9(3), 256–262. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.03.022>
- Weston, Matthew, Batterham, A. M., Castagna, C., Portas, M. D., Barnes, C., Harley, J., & Lovell, R. J. (2011). Reduction in physical match performance at the start of the second half in elite soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(2), 174–182.
- Weston, Matthew, Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., & Abt, G. (2007). Analysis of physical match performance in English Premier League soccer referees with particular reference to first half and player work rates. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10(6), 390–397. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.09.001>
- Weston, Matthew, Gregson, W., Castagna, C., Breivik, S., Impellizzeri, F. M., & Lovell, R. J. (2011). Changes in a top-level soccer referee's training, match activities, and physiology over an 8-year period: a case study. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(2), 281–286.



Relação entre maturação e força explosiva em remadores jovens

Relationship between maturation and explosive strength in young rowers

Matheus P. Dantas^{1*}, Luiz F. Silva¹, Petrus Gantois¹, Leandro M. Silva¹, Renata N. Dantas¹, Breno T. Cabral¹

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi verificar a relação entre a idade óssea e a força explosiva de jovens praticantes de remo. Participaram do estudo 76 adolescentes, 37 meninos e 38 meninas, com idade compreendida entre 8 e 14 anos. A idade óssea foi estimada através de modelo matemático preditor baseado em variáveis antropométricas. A força explosiva de membros superiores foi avaliada através do teste de arremesso da bola medicinal e a força explosiva de membros inferiores por meio do teste de salto horizontal. Teste U de Mann-whitney e correlação de Spearman foram usados para tratamento dos dados. Os meninos com estágio maturacional atrasado obtiveram desempenho inferior em ambos os testes quando comparados com o estágio normal (FEMS: $U = 42,50$; $p < 0,001$; FEMI: $U = 87,00$ $p = 0,027$); assim como, as meninas com estágio normal apresentaram menor desempenho em relação aos seus pares com estágio acelerado (FEMS: $U = 26,00$; $p < 0,001$; FEMI: $U = 10,00$; $p < 0,001$); coeficientes de relações positivas significativas ($r > 0,7$) foram verificados entre a idade óssea e o desempenho da força explosiva de membros superiores e inferiores em ambos os sexos. Foi verificado que a estimativa da idade óssea, apresenta uma relação positiva forte com o desempenho da força explosiva de membros superiores e inferiores, independente do sexo.

Palavras-chave: adolescente, aptidão física, crescimento, contração muscular.

ABSTRACT

The objective of the present study was to verify the relationship between bone age and young rowers explosive strength. Seventy-six adolescents (37 boys and 38 girls) aged between 8 and 14 years old participated in this study. Skeletal age was estimated using a predictive mathematical model based on anthropometric variables. Upper limbs explosive strength was assessed through medicine ball throwing test and lower limbs explosive strength through horizontal jump test. Late maturational staged boys obtained lower performance in both tests when compared with the normal stage (ULES: $U = 42.50$, $p < 0.001$, LLES: $U = 87.00$ $p = 0.027$); as well as normal staged girls presented lower performance in relation to their early pairs (ULES: $U = 26,00$; $p < 0,001$; LLES: $U = 10,00$; $p < 0,001$); significant positive coefficients relationships ($r > 0.7$) were found between bone age and upper and lower limb explosive strength performance for both sexes. It was verified that skeletal age estimation has a very strong relationship with upper and lower limbs explosive strength performance, regardless of sex.

Keywords: adolescent, physical fitness, growth, muscle contraction.

INTRODUÇÃO

O remo é uma modalidade esportiva caracterizada por uma elevada demanda física, sendo a maior contribuição energética proveniente do metabolismo aeróbico (Mäestu, Jürimäe, & Jürimäe, 2005), logo o consumo máximo de oxigênio é um atributo imprescindível para se alcançar o sucesso neste esporte (Mikulic & Bralic, 2017; Tran, Rice, Main, & Gastin, 2014). Apesar desta predominância aeróbica, é

aparente a importância do desempenho das ações de natureza anaeróbica como a força explosiva durante os treinos e regatas, principalmente em ações que exijam a retirada do barco da inércia, nos momentos iniciais das provas, assim como nos esforços finais das regatas (Gee, Olsen, Berger, Golby, & Thompson, 2011; Lawton, Cronin, & McGuigan, 2011). Estudos prévios têm reportado que a força explosiva é solidamente relacionada com o desempenho no remo

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Brasil

* Autor correspondente: Rua São Francisco, 336, Igapó, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. e-mail: matheus_p_dantas@ufrn.edu.br

(Ingham, Whyte, Jones, & Nevill, 2002; Lawton, Cronin, & McGuigan, 2013; Nevill, Allen, & Ingham, 2011). Ao verificar a contribuição anaeróbica no remo, Riechman, Zoeller, Balasekaran, Goss, e Robertson (2002) verificaram que 76% da variância no desempenho de 2000 metros de remada em ergómetro foi compartilhada pelo pico de potência durante um teste de Wingate. Por outro lado, Bourdin, Messonnier, Hager, e Lacour (2004) verificaram que o pico de potência compartilhou 84,6% do desempenho em teste de 2000 metros em ergómetro. Estes estudos corroboram que o remo é um esporte com elevada demanda de aptidão aeróbica e anaeróbica para se alcançar o sucesso e que ambos devem ser enfatizados durante o treinamento.

Do ponto de vista da seleção de jovens atletas, é importante utilizar testes para se identificar o nível de características importantes para o esporte (Mikulic, Ruzic, & Markovic, 2009). O teste de Wingate é um dos principais métodos para se identificar o desempenho anaeróbico em diferentes grupos de atletas (Calbet, De Paz, Garatachea, De Vaca, & Chavarren, 2003; Emerson Franchini, Panissa, Lira, Gerosa-Neto, & Branco, 2016; Granier, Mercier, Mercier, Anselme, & Prefaut, 1995). No entanto, faz-se necessário a utilização de equipamentos, muitas vezes não disponibilizados para os treinadores e preparadores físicos das equipes, devendo-se encontrar alternativas com maior aplicação prática para se estimar o desempenho anaeróbico. Nesse sentido, o teste de salto vertical e o arremesso da bola medicinal se apresentam como alternativas com ampla aplicação prática e confiabilidade para se avaliar a força explosiva de membros inferiores e superiores, respectivamente (Gantois et al., 2017).

Durante o processo de seleção dos jovens atletas, os atributos físicos são importantes para prever o sucesso no esporte. Corroborando com o exposto, Torres-Unda et al. (2013) demonstraram que atletas selecionados de baquetebol apresentaram maior desempenho físico do que os atletas não-selecionados. No entanto, estes autores também observaram que os jovens selecionados apresentaram desenvolvimento maturacional acelerado em

relação aos não-selecionados. Sabe-se que a maturação tem uma forte relação com o desempenho anaeróbico máximo (Cabral et al., 2016; Malina, Rogol, Cumming, Coelho, & Figueiredo, 2015). Logo, é possível que os processos de seleção, realizados durante a adolescência e que não consideram o estágio maturacional possam gerar potenciais equívocos de interpretação do real estado físico dos atletas (Gouvea et al., 2016; Pearson, Naughton, & Torode, 2006).

Diante das demandas do remo, é provável que a maturação possa desempenhar um papel significativo na seleção dos jovens atletas. No entanto, é sugerido que as vantagens no desempenho físico inerentes ao processo maturacional, não vão necessariamente se manter no futuro e que os sujeitos com maturação atrasada podem até superar o desempenho físico de seus pares com estágio maturacional acelerado (Malina et al., 2015). Adicionalmente, estudos de caráter longitudinal ilustram que os sujeitos com maturação atrasada apresentam maior janela de crescimento em relação aos sujeitos com maturação acelerada (Júnior, Sousa, Gaya, Alves, & Nascimento, 2013; Till, Cobley, O'Hara, Cooke, & Chapman, 2014). Desta forma, o processo maturacional deve ser considerado pelos treinadores e comissão técnica como fator preponderante na seleção e orientação em jovens atletas. Recentemente, foi desenvolvida uma equação preditora da idade óssea, baseada no padrão ouro para a maturação (i.e., Radiografia de mão e punho), sendo estimada através de variáveis antropométricas (Cabral et al., 2013), disponibilizando aos treinadores uma ferramenta com ampla aplicação prática para avaliar o estágio maturacional de jovens atletas. Desta forma, o presente estudo se propõe a verificar a relação da idade óssea com o desempenho da força explosiva em jovens praticantes de remo.

MÉTODOS

Desenho do estudo

O estudo é de natureza descritiva com delineamento transversal. A coleta dos dados englobou uma avaliação antropométrica e da força explosiva de membros superiores e inferiores dos atletas. Os procedimentos foram

realizados durante o período de preparação dos atletas, sendo as mensurações antropométricas realizadas no primeiro dia e os testes de campo no segundo dia de coleta. Todos os atletas foram encorajados verbalmente durante os testes, sendo os procedimentos realizados no próprio local de treinamento da equipe, no período da manhã e tarde.

Amostra

A amostra foi selecionada de forma intencional e não probabilística composta por 76 voluntários do sexo masculino (n=37) e feminino (n=38), com faixa etária entre 8 a 14 anos, praticantes de remo em um projeto de iniciação esportiva. Foram incluídos no estudo os participantes com faixa etária da amostra e cadastrados no projeto. Foram excluídos os participantes que não compareceram a pelo menos um dos dias das coletas e/ou que apresentaram qualquer restrição física que inviabilizassem a execução de algum procedimento do estudo.

Procedimentos

Antropometria

Para a análise antropométrica, foram realizadas avaliações de estatura corporal e massa corporal, utilizando um estadiômetro com

precisão de 0,1 cm (Sanny®, São Bernado do Campo, Brasil) e uma balança eletrônica com precisão de 100 gramas (Filizola 110V, São Paulo, Brasil); perímetro corrigido de braço através de uma fita antropométrica (Sanny®, São Bernado do Campo, Brasil); diâmetro biepicondiliando do úmero e do fêmur (Sanny®, São Bernado do Campo, Brasil); e dobra tricúspita (Cescorf®, Porto Alegre, Brasil). Para todas as medidas foi verificado o coeficiente de teste-reteste (ICC>0,97). Todas as mensurações seguiram a padronização da Internacional Society for Advancement in Kinanthropometry (ISAK) (Marfell-Jones, Olds, Stewart & Carter, 2006).

Idade óssea e maturação

O desenvolvimento maturacional foi avaliado através de um modelo matemático preditor da idade óssea, cuja equação foi determinada com base em variáveis antropométricas utilizando um modelo de regressão múltipla, validado por Cabral et al. (2013) para a população Brasileira com idade entre 8-14 anos de ambos os sexos (r^2 ajustado= 0.741; erro padrão= 1.24), de acordo com a equação abaixo, onde: Tr= dobra cutânea tricúspita; Pcb= perímetro do braço; DU= diâmetro ósseo do úmero; Df= diâmetro ósseo do fêmur; Dsexo= 0 para o sexo masculino e Dsexo= 1 para o sexo feminino.

$$\text{Idade óssea} = -11,620 + 7,004 (\text{estatura}) + 1,226 \cdot \text{Dsexo} + 0,749 (\text{idade}) - 0,068 (\text{Tr}) + 0,214 (\text{Pcb}) - 0,588 (\text{Du}) + 0,388 (\text{Df})$$

A classificação dos estágios maturacionais é obtida através da subtração entre o valor da idade óssea em meses pela idade cronológica em meses. Após a subtração, caso o indivíduo esteja entre +12 e -12 em relação à idade cronológica em meses, ele é classificado como normal, acima do +12 encontra-se em classificação acelerado e caso o valor seja inferior a -12 o indivíduo tem classificação maturacional atrasado (Malina & Bouchard, 2002).

Força explosiva de membros superiores

A força explosiva de membros superiores foi estimada através do protocolo de arremesso da bola medicinal (Gaya & Silva, 2016). O avaliado foi orientado a sentar-se com a parte posterior do tronco apoiada em uma parede, mantendo as

pernas unidas e com os joelhos estendidos. A bola medicinal de 2kg foi segurada junto a região do peitoral, sendo arremessada, ao sinal do avaliador, na maior distância possível. A distância marcada foi considerada do ponto zero (parede) até o primeiro ponto de contato da bola no solo. Para cada teste foram realizados dois arremessos, sendo considerado o melhor desempenho entre as tentativas. Em caso de movimentação do tronco no momento do arremesso, a tentativa foi descartada e um novo arremesso foi solicitado, a fim de evitar influências na mensuração da força dos membros superiores.

Força explosiva de membros inferiores

Para a realização deste teste seguimos os seguintes passos: 1) o indivíduo se postava em pé

com apoios colocados paralelamente a marca zero de uma escala métrica. 2) O indivíduo realizava uma semi-flexão dos joelhos com concomitante impulsão, podendo ser auxiliado pelos membros superiores, procurando saltar a maior distância possível e manter o equilíbrio com os dois apoios na aterrissagem. 3) foi medida a distância do ponto zero até o ponto mais próximo ao zero marcado pelo pé do avaliado. Foram realizadas 2 tentativas com intervalo de 2 minutos e registrado o maior salto.

Análise estatística

A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Os dados são reportados em mediana e intervalo interquartil. O teste de Mann Whitney foi utilizado para comparar o desempenho da força explosiva de membros superiores e inferiores de acordo com o estágio

maturacional dos praticantes. O Tamanho do efeito do teste U foi calculado através da equação: $r = \frac{Z}{\sqrt{n}}$. A correlação de Spearman foi utilizada para verificar a relação entre a força explosiva de membros inferiores e superiores com a idade óssea dos jovens. A magnitude da correlação foi determinada pela escala proposta por Hopkins (2000): $r < 0,1$ trivial; $0,1 - 0,3$ pequeno; $0,3 - 0,5$ moderado; $0,5 - 0,7$ forte; $0,7 - 0,9$ muito forte; $0,9 - 0,99$ quase perfeito; e $1,0$ perfeito. O nível de significância estabelecido foi de $p \leq 0,05$ para todas as análises, sendo realizadas através do software Statistical Package for the Social Sciences – SPSS versão 20.

RESULTADOS

A tabela 1 apresenta as características dos participantes deste estudo.

Tabela 1

Análise descritiva da amostra.

	Meninos (n=37)		Meninas (n=38)	
	Mediana	IIQ	Mediana	IIQ
IDADE CRONOLÓGICA (anos)	10,50	0,75	10,80	0,80
PESO (kg)	39,40	8,80	40,95	17,28
ESTATURA (m)	1,46	0,08	1,46	0,10
IMC (kg/m ²)	18,72	4,03	19,09	7,09
IDADE ÓSSEA (anos)	9,70	1,35	11,10	1,43
FEMS (m)	2,11	0,24	2,31	0,66
FEMI (m)	1,35	0,12	1,31	0,15
		Meninos	Meninas	Total
		Porcentagem (%)		
Maturação	Atrasado	35,1	-	17,3
	Normal	64,9	76,3	70,7
	Acelerado	-	23,7	12,0

FEMS: Força explosiva de membros superiores; FEMI: Força explosiva de membros inferiores; IMC: Índice de massa corporal.

Tabela 2

Correlação entre Idade óssea e força explosiva de membros superiores e inferiores para ambos os sexos.

Variáveis	Total	Meninas	
		Idade óssea	
FEMS (m)	0,776**	0,847**	0,860**
FEMI (m)	0,338*	0,781**	0,756**

FEMS= Força explosiva de membros superiores; FEMI= Força explosiva de membros inferiores; ** = $p < 0,001$; * = $p < 0,005$.

A figura 1 reporta a comparação da força explosiva de membros superiores e inferiores entre os estágios maturacionais dos meninos e meninas. Em ambos os testes, observa-se que os meninos em estágio atrasado obtiveram desempenho inferior quando comparados com o estágio normal (FEMS: $U = 42,50$; $p < 0,001$; $r = -0,60$) (FEMI: $U = 87,00$ $p = 0,027$; $r = -0,36$); assim como, as meninas com estágio normal apresentaram

menor desempenho em relação aos seus pares com estágio acelerado (FEMS: $U = 26,00$; $p < 0,001$; $r = -0,66$) (FEMI: $U = 10,00$; $p < 0,001$; $r = -0,74$).

A tabela 2 reporta a análise de correlação entre a idade óssea e o desempenho nos testes de força explosiva de membros superiores e inferiores, sendo encontrado coeficientes de correlação muito forte para ambos os testes e sexo ($r > 0,7$).

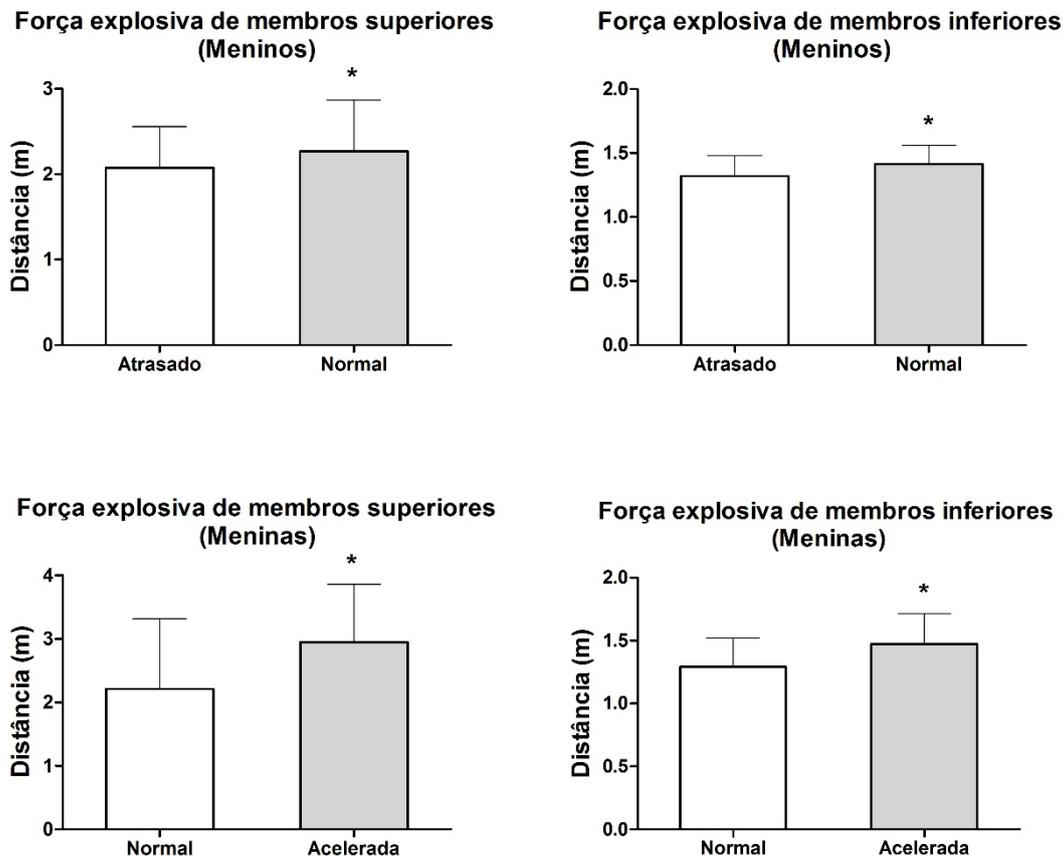


Figura 1. Comparação da força explosiva de membros superiores e membros inferiores entre os estágios maturacionais em ambos os sexos.

DISCUSSÃO

Os principais achados deste estudo ilustram que jovens praticantes de remo em diferentes estágios maturacionais apresentaram desempenho da força explosiva de forma distinta em ambos os sexos, e que a idade óssea se relaciona de forma positiva muito forte com o desempenho em ambos os testes, independentemente do sexo. Sob os aspectos maturacionais, nossos dados não reportaram meninos classificados em estágio maturacional acelerado e meninas com estágio atrasado. Um estudo prévio já havia reportado ausência destes estágios de forma similar (Pinto et al., 2017). De fato, é provável que as mudanças no ritmo maturacional encontradas entre os sexos possam explicar estes dados, no qual as meninas são afetadas mais precocemente pelas ações hormonais do que os meninos (Rogol, Roemmich, & Clark, 2002; Silva, Pelegrini, Petroski, & Gaya, 2010).

Ao comparar o desempenho da força explosiva de membros superiores e inferiores, em ambos os sexos, foi encontrado um desempenho superior para os participantes com maior desenvolvimento maturacional. Nossos dados se apresentam de forma consistente com estudos prévios. (Gantois et al., 2017; Lefevre, Beunen, Steens, Claessens, & Renson, 1990; Till et al., 2014), os quais encontraram um aumento linear da força explosiva de acordo com o estágio maturacional (acelerado > normal > atrasado). Nesse sentido, tem sido comumente atribuído que mudanças nas respostas dos hormônios anabólicos e modificações estruturais nas fibras musculares do tipo I para o tipo II observadas durante o processo maturacional (Baldari et al., 2009; Lexell, Sjöström, Nordlund, & Taylor, 1992) podem contribuir para estas diferenças de desempenho. No remo, apesar da predominância do metabolismo aeróbico, é notória a importância da força explosiva como fator preditor do desempenho dos atletas (Lawton et al., 2011; Gee

et al., 2011). Esta contribuição fica evidenciada em estudo clássico de Steinacker et al., (1993), os quais verificaram um pico de produção de força na ordem de 1000-1500 N nos momentos iniciais da regata e entre 500-700 N ao decorrer da mesma. Tal estudo, corrobora que os praticantes mais fortes podem obter um melhor desempenho e que a força explosiva pode ser um importante indicador de seleção de jovens praticantes. Logo, é notória a importância da maturação no desempenho do remo, uma vez que, durante o processo de estirão que ocorre na puberdade, observa-se uma relação com a produção de GH (Hormônio de crescimento) e fator de crescimento insulina-1 (IGF-1) (Cole, Ahmed, Preece, Hindmarsh, & Dunger, 2015), hormônios responsáveis, em parte, pelo aumento da área transversal do músculo e força muscular.

Diante do exposto, os nossos dados demonstraram uma correlação muito forte entre a idade óssea e o desempenho da força explosiva de membros superiores e inferiores em ambos os sexos. Durante a adolescência, o desempenho físico é correlacionado com o desenvolvimento maturacional (Malina et al., 2015; Cabral et al., 2016). Estudos com desenho longitudinal têm demonstrado que jovens com maturação atrasada têm maiores ganhos na estatura do que seus pares com maturação acelerada (Till et al., 2014; Pinto et al., 2014), sugerindo que os jovens com maturação acelerada em alguma momento da adolescência podem alcançar e até mesmo ultrapassar seus pares com desenvolvimento acelerado (Malina et al., 2015). De fato, é provável que o aumento de fibras do tipo II em ambos os sexos, inerentes ao desenvolvimento maturacional, possam favorecer essas alterações na força explosiva (Cole, Ahmed, Preece, Hindmarsh, & Dunger, 2015; Van Praagh & Doré, 2002). Logo, é possível que os atletas com maior desenvolvimento maturacional possam ser favorecidos no momento inicial da prova, no qual é necessário um esforço vigoroso nos primeiros segundos, a fim de sair da inércia e alcançar um pico de velocidade, assim como durante os momentos finais da prova.

Diante do exposto, tem se observado uma predominância de seleção de jovens atletas com maturação acelerada, em comparação com seus

pares com maturação atrasada, e consequentemente menor desempenho motor (Torres-Unda et al., 2013). Estes dados aparentam estar associados com a busca da prontidão atlética para se obter resultados imediatos (Till et al., 2014). No entanto, como discutido previamente, essa busca imediata pode favorecer os equívocos na seleção de jovens atletas, reforçando a necessidade de se avaliar a maturação para reduzir a exclusão precoce de potenciais atletas (Malina et al., 2015). Apesar do presente estudo fornecer importantes informações sobre a necessidade da inclusão da maturação durante os processos de seleção de jovens atletas, é necessário ressaltar algumas limitações. Primeiramente, o desenho transversal do estudo impossibilita fazer maiores inferências de causa-efeito da maturação e o desempenho motor de jovens. Ademais, o tamanho reduzido da amostra possa ter efeito no fato de não se encontrar meninos em estágio acelerado e meninas em estágio atrasado, porém ressalta-se que o remo ainda não é um esporte com elevado número de jovens adeptos no país, dificultando a seleção da amostra.

CONCLUSÕES

Face aos resultados, é possível concluir que a estimativa da idade óssea, apresenta uma relação positiva muito forte com o desempenho da força explosiva de membros superiores e inferiores, independente do sexo. Nesse sentido, os nossos dados em conjuntura com estudos prévios, reforçam a necessidade da avaliação da maturação durante os processos de seleção e orientação de jovens atletas, a fim de minimizar potenciais equívocos de seleção.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Baldari, C., Di Luigi, L., Emerenziani, G. P., Gallotta, M. C., Sgrò, P., & Guidetti, L. (2009). Is explosive performance influenced by androgen concentrations in young male soccer players? *British Journal of Sports Medicine*, 43(3), 191–4. <https://doi.org/10.1136/bjism.2007.040386>
- Bourdin, M., Messonnier, L., Hager, J. P., & Lacour, J. R. (2004). Peak power output predicts rowing ergometer performance in elite male rowers. *International Journal of Sports Medicine*, 25(5), 368–373. <https://doi.org/10.1055/s-2004-815844>
- Cabral, B. G. D. A. T., Cabral, S. A. T., Vital, R., Lima, K. C., Alcantara, T., Reis, V. M., & Dantas, P. M. S. (2013). Equação preditora de idade óssea na iniciação esportiva através de variáveis antropométricas. *Rev Bras Med Esporte*, 19(2), 99–103.
- Cabral, S. A. T., Cabral, B. G. A. T., Pinto, V. C. M., Andrade, R. D., Borges, M. V. O., & Silva Dantas, P. M. (2016). Relação da idade óssea com antropometria e aptidão física em jovens praticantes de voleibol. *Revista Brasileira de Ciências Do Esporte*, 38(1), 69–75. <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2015.12.003>
- Calbet, J. A. L., De Paz, J. A., Garatachea, N., De Vaca, S. C., & Chavarren, J. (2003). Anaerobic energy provision does not limit Wingate exercise performance in endurance-trained cyclists. *Journal of Applied Physiology*, 94(2), 668–676.
- Cole, T. J., Ahmed, M. L., Preece, M. A., Hindmarsh, P., & Dunger, D. B. (2015). The relationship between Insulin-like Growth Factor 1, sex steroids and timing of the pubertal growth spurt. *Clinical Endocrinology*, 82(6), 862–869. <https://doi.org/10.1111/cen.12682>
- Emerson Franchini, U. F. J., Panissa, V. L. G., Lira, F. S., Gerosa-Neto, J., & Branco, B. H. M. (2016). High-intensity intermittent training positively affects aerobic and anaerobic performance in judo athletes independently of exercise mode. *Frontiers in Physiology*, 7.
- Gantois, P., Aïdar, F. J., Matos, D. G., Souza, R. F., Silva, L. M., Castro, K. R., ... Cabral, B. G. A. T. (2017). Repeated sprints and the relationship with anaerobic and aerobic fitness of basketball athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(2), 910–915. <https://doi.org/10.7752/jpes.2017.02139>
- Gaya, A., & Silva, G. (2016). Projeto Esporte Brasil PROESP-BR: Manual de testes e avaliação (Versão 2016). Porto alegre: UFRGS
- Gee, T. I., Olsen, P. D., Berger, N. J., Golby, J., & Thompson, K. G. (2011). Strength and conditioning practices in rowing. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(3), 668–682. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e2e10e> [doi]
- Gouvea, M., Cyrino, E. S., Ribeiro, A. S., Da Silva, D. R. P., Ohara, D., Valente-Dos-Santos, J., ... Ronque, E. (2016). Influence of Skeletal Maturity on Size, Function and Sport-specific Technical Skills in Youth Soccer Players. *International Journal of Sports Medicine*, 37(6), 464–469. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1569370>
- Granier, P., Mercier, B., Mercier, J., Anselme, F., & Prefaut, C. (1995). Aerobic and anaerobic contribution to Wingate test performance in sprint and middle-distance runners. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 70(1), 58–65.
- Ingham, S., Whyte, G., Jones, K., & Nevill, A. (2002). Determinants of 2,000 m rowing ergometer performance in elite rowers. *European Journal of Applied Physiology*, 88(3), 243–246.
- Júnior, J. A. D. P., de Sousa, M. do S. C., Gaya, A. C. A., Alves, J. V. de M. H., & do Nascimento, J. A. (2013). Idade óssea, cronológica e desempenho físico de jovens atletas DOI: <http://dx.doi.org/10.18511/0103-1716/rbcm.v22n1p37-44>. *Revista Brasileira de Ciência E Movimento*, 22(1), 37–44. doi: <http://dx.doi.org/10.18511/0103-1716/rbcm.v22n1p37-44>
- Kaczor, J. J., Ziolkowski, W., Popinigis, J., & Tarnopolsky, M. A. (2005). Anaerobic and aerobic enzyme activities in human skeletal muscle from children and adults. *Pediatric Research*, 57(3), 331–335.
- Lawton, T. W., Cronin, J. B., & McGuigan, M. R. (2011). Strength testing and training of rowers: a review. *Sports Medicine*, 41(5), 413–432. <https://doi.org/10.2165/11588540-000000000-00000>
- Lawton, T. W., Cronin, J. B., & McGuigan, M. R. (2013). Strength, power, and muscular endurance exercise and elite rowing ergometer performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(7), 1928–1935.
- Lefevre, J., Beunen, G., Steens, G., Claessens, A., & Renson, R. (1990). Motor performance during adolescence and age thirty as related to age at peak height velocity. *Annals of Human Biology*, 17(5), 423–35. <https://doi.org/10.1080/03014469000001202>
- Lexell, J., Sjöström, M., Nordlund, A. S., & Taylor, C. C. (1992). Growth and development of human muscle: a quantitative morphological study of whole vastus lateralis from childhood to adult age. *Muscle & Nerve*, 15(3), 404–9. <https://doi.org/10.1002/mus.880150323>
- Mäestu, J., Jürimäe, J., & Jürimäe, T. (2005). Monitoring of performance and training in rowing. *Sports Medicine*, 35(7), 597–617. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535070-00005>
- Malina, R. M., & Bouchard, C. (2002). *Atividade física do atleta jovem: do crescimento à maturação*. São Paulo: Rocca.
- Malina, R. M., Rogol, A. D., Cumming, S. P., Coelho, M. J., & Figueiredo, A. J. (2015). Biological maturation of youth athletes: assessment and implications, 49, 852–859. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094623>

- Marfell-Jones, M., Olds, T., Stewart, A., & Carter, L. (2006). *International standards for anthropometric assessment-ISA*. South Africa: Potchefstroom.
- Meylan, C. M. P., Cronin, J. B., Oliver, J. L., Hopkins, W. G., & Contreras, B. (2014). The effect of maturation on adaptations to strength training and detraining in 11-15-year-olds. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 24(3). <https://doi.org/10.1111/sms.12128>
- Mikulic, P., & Bralic, N. (2017). Elite status maintained: a 12-year physiological and performance follow-up of two Olympic champion rowers. *Journal of Sports Sciences*, 1–6. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1329548>
- Mikulić, P., Ružić, L., & Marković, G. (2009). Evaluation of specific anaerobic power in 12-14-year-old male rowers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(6), 662–666. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2008.05.008>
- Nevill, A. M., Allen, S. V., & Ingham, S. A. (2011). Modelling the determinants of 2000 m rowing ergometer performance: a proportional, curvilinear allometric approach. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21(1), 73–78.
- Pearson, D. T., Naughton, G. A., & Torode, M. (2006). Predictability of physiological testing and the role of maturation in talent identification for adolescent team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(4), 277–287.
- Pinto, V. C. M., dos Santos, P. G. M. D., Dantas, M. P., de Freitas Araújo, J. P., Cabral, S. de A. T., & Cabral, B. G. de A. T. (2017). Relationship between bone age, hormonal markers and physical capacity in adolescents. *Journal of Human Growth and Development*, 27(1), 77–83.
- Riechman, S. E., Zoeller, R. F., Balasekaran, G., Goss, F. L., & Robertson, R. J. (2002). Prediction of 2000 m indoor rowing performance using a 30s sprint and maximal oxygen uptake. *Journal of Sports Sciences*, 20(9), 681–687. <https://doi.org/10.1080/026404102320219383>
- Rogol, A. D., Roemmich, J. N., & Clark, P. A. (2002). Growth at Puberty. *Journal of Adolescent Health*, 31, 192–200. <https://doi.org/1054-139X>
- Silva, D. A. S., Pelegrini, A., Petroski, E. L., & Gaya, A. C. A. (2010). Comparison between the growth of Brazilian children and adolescents and the reference growth charts: data from a Brazilian project. *Jornal de Pediatria*, 86, 115–120.
- Till, K., Cogley, S., O' Hara, J., Cooke, C., & Chapman, C. (2014). Considering maturation status and relative age in the longitudinal evaluation of junior rugby league players. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 24(3), 569–576. <https://doi.org/10.1111/sms.12033>
- Torres-Unda, J., Zarrazquin, I., Gil, J., Ruiz, F., Irazusta, A., Kortajarena, M., ... Irazusta, J. (2013). Anthropometric, physiological and maturational characteristics in selected elite and non-elite male adolescent basketball players. *Journal of Sports Sciences*, 31(2), 196–203. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.725133>
- Tran, J., Rice, A. J., Main, L. C., & Gatin, P. B. (2014). Profiling the Training Practices and Performance of Elite Rowers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(5), 572–580. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2014-0295>
- Van Praagh, E., & Doré, E. (2002). Short-term muscle power during growth and maturation. *Sports Medicine*, 32(11), 701–728. <https://doi.org/10.2165/00007256-200232110-00003>
- Alves, C. V. N., Santos, L. R. dos, Vianna, J. M., Novaes, G. da S., & Damasceno, V. de O. (2015). Explosive force in different stages of maturation in young footballers of infantil and juvenile categories. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 37(2), 199–203.
- Biassio, L. G., Matsudo, S. M. M., & Matsudo, V. K. R. (2004). Impacto da menarca nas variáveis antropométricas e neuromotoras da aptidão física, analisando longitudinalmente. *Rev Bras Cienc E Mov*, 12(2), 97–101.
- Bozza, R., Michelin, A., de Campos, W., & Ladewig, I. (2009). Comportamento das capacidades físicas durante a puberdade em meninos participantes de modalidades de iniciação desportiva. *Journal of Physical Education*, 20(2), 197–203. <https://doi.org/10.4025/reveducfis.v20i2.5263>
- Cabral, B. G. A. T. (2011). Associação entre idade óssea, maturação, aptidão física e antropometria em praticantes de voleibol de 8 a 14 anos. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Cabral, B. G. A. T., Cabral, S. A. T., Medeiros, R. M., Alcatara, T., & Dantas, P. M. S. (2013). Relação da maturação com a antropometria e aptidão física na iniciação desportiva. *Motricidade*, 9(4). [https://doi.org/10.6063/motricidade.9\(4\).689](https://doi.org/10.6063/motricidade.9(4).689)
- Cabral, S. A. T., Cabral, B. G. A. T., Pinto, V. C. M., Andrade, R. D., Borges, M. V. O., & Silva Dantas, P. M. (2016). Relação da idade óssea com antropometria e aptidão física em jovens praticantes de voleibol. *Revista Brasileira de Ciências Do Esporte*, 38(1), 69–75. <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2015.12.003>
- Carling, C., Le Gall, F., & Malina, R. M. (2012). Body size, skeletal maturity, and functional characteristics of elite academy soccer players on entry between 1992 and 2003. *Journal of Sports Sciences*, (November 2012), 1–11. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.637950>
- Cole, T. J., Ahmed, M. L., Preece, M. A., Hindmarsh, P., & Dunger, D. B. (2015). The relationship between Insulin-like Growth Factor 1, sex steroids and timing of the pubertal growth spurt. *Clinical Endocrinology*, 82(6), 862–869. <https://doi.org/10.1111/cen.12682>
- García-pinillos, F., Ruiz-ariza, A., Navarro-martínez, A. V., & Latorre-román, P. A. (2014). Análisis del rendimiento en salto vertical, agilidad, velocidad y velocidad de golpeo en jóvenes futbolistas: influencia de la edad. *Apuntes Medicina de*

- l'Esport, 49(183), 67–73. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2014.05.002>
- Gaya, A., & Silva, G. (2007). Projeto esporte Brasil: manual de aplicação de medidas e testes, normas e critérios de avaliação. Porto Alegre: Proesp-BR.
- Hagerman, F. C. (1984). Applied Physiology of Rowing. *Sports Medicine: An International Journal of Applied Medicine and Science in Sport and Exercise*. <https://doi.org/10.2165/00007256-198401040-00005>
- Hibberd, E. E., Hackney, A. C., Lane, A. R., & Myers, J. B. (2015). Assessing biological maturity: Chronological age and the pubertal development scale predict free testosterone in adolescent males. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, 28(3–4), 381–386. <https://doi.org/10.1515/jpem-2014-0187>
- Kaczor, J. J., Ziolkowski, W., Popinigis, J., & Tarnopolsky, M. A. (2005). Anaerobic and aerobic enzyme activities in human skeletal muscle from children and adults. *Pediatric Research*, 57(3), 331–335.
- Lawton, T. W., Cronin, J. B., & McGuigan, M. R. (2011). Strength testing and training of rowers: A review. *Sports Medicine*. <https://doi.org/10.2165/11588540-000000000-00000>
- Lexell, J., Sjöström, M., Nordlund, a S., & Taylor, C. C. (1992). Growth and development of human muscle: a quantitative morphological study of whole vastus lateralis from childhood to adult age. *Muscle & Nerve*, 15(3), 404–9. <https://doi.org/10.1002/mus.880150323>
- Malina, R. M., Baxter-Jones, A. D. G., Armstrong, N., Beunen, G. P., Caine, D., Daly, R. M., ... Russel, K. (2013). Role of Intensive Training in the Growth and Maturation of Artistic Gymnasts. *Sports Medicine*, 43(9), 783–802. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0058-5>
- Malina, R. M., & Bouchard, C. (2002). Atividade física do atleta jovem: do crescimento à maturação. São Paulo: Rocca.
- Marfell-Jones, M., Olds, T., Stewart, A., & Carter, L. (2006). International standards for anthropometric assessment-ISA. South Africa: Potchefstroom.
- Meylan, C. M. P., Cronin, J. B., Oliver, J. L., Hopkins, W. G., & Contreras, B. (2014). The effect of maturation on adaptations to strength training and detraining in 11-15-year-olds. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 24(3). <https://doi.org/10.1111/sms.12128>
- Pearson, D. T., Naughton, G. A., & Torode, M. (2006). Predictability of physiological testing and the role of maturation in talent identification for adolescent team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(4), 277–287.
- Philippaerts, R. M., Vaeyens, R., Janssens, M., Van Renterghem, B., Matthys, D., Craen, R., ... Malina, R. M. (2006). The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 24(3), 221–230. <https://doi.org/10.1080/02640410500189371>
- Pinto, V. C. M., dos Santos, P. G. M. D., Dantas, M. P., de Freitas Araújo, J. P., Cabral, S. de A. T., & Cabral, B. G. de A. T. (2017). Relationship between bone age, hormonal markers and physical capacity in adolescents. *Journal of Human Growth and Development*, 27(1), 77–83.
- Ré, A. H. N., Bojikian, L. P., Teixeira, C. P., & Böhme, M. T. S. (2005). Relações entre crescimento, desempenho motor, maturação biológica e idade cronológica em jovens do sexo masculino. *Rev. Bras. Educ. Fís. Esp.*, 19(2), 153–162.
- Rogol, A. D., Roemmich, J. N., & Clark, P. A. (2002). Growth at Puberty. *Journal of Adolescent Health*, 31, 192–200. <https://doi.org/1054-139X>
- Vidal-Linhares, R., Barros-Costa, M., & Filho, J. F. (2015). A influência do desenvolvimento sexual sobre as qualidades físicas básicas de meninos adolescentes. *Rev. Salud Pública*, 17(4), 489–499. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15446/rsap.v17n4.30832>.



Doença Renal Crônica Afeta Negativamente a Composição Corporal, Qualidade de Vida, Perfil Lipídico e a Aptidão Física de Pacientes em Tratamento de Hemodiálise

Chronic Kidney Disease Negatively Affects Body Composition, Quality of Life, Lipid Profile and Physical Fitness of Patients in Hemodialysis Treatment

Joyce C. Andrade¹, Silvana M. Araújo¹, Nailton J. B. Albuquerque Filho^{1,2*}, Edson F. Pinto³, Roberto M. Fagundes¹, Thiago R. Felipe¹

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar composição corporal, perfil lipídico, aptidão física e qualidade de vida em pacientes com doença renal crônica em hemodiálise. Participaram do estudo 29 pacientes com doença renal crônica em estágio cinco, de ambos os sexos e 41.50 ± 12.10 anos de idade. Foram medidos massa corporal, estatura, índice de massa corporal (IMC), circunferência abdominal, composição corporal, perfil lipídico, força e qualidade de vida. Hipertensão (48.28%) e diabetes *mellitus* tipo 2 (13.79%) foram as duas principais causas de doença renal crônica. Diferenças significativas foram observadas entre os sexos nas variáveis de dobra cutânea tricipital, água corporal total, massa livre de gordura, perfil lipídico, com exceção do HDL-C e da glicemia de jejum. Foram observadas associações fortes significantes da circunferência abdominal com IMC e gordura corporal e IMC com gordura corporal. Associação moderada e significativa foi observada entre função emocional e função física e negativa entre circunferência abdominal e função física. Assim, as complicações causadas pela doença e pelo tratamento afetam negativamente os vários sistemas orgânicos, causando redução dos níveis de força, aumentando a gordura corporal, bem como do perfil lipídico, conseqüentemente afetando a qualidade de vida e independência dos pacientes com doença renal crônica.

Palavras-chave: doença renal crônica, nefrologia, composição corporal, qualidade de vida, hipertensão, hemodiálise.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the body composition, lipid profile, physical fitness and quality of life in patients with chronic kidney disease on hemodialysis. Twenty-nine end stage of chronic kidney disease patients and 41.50 ± 12.10 years old. Body mass, height, body mass index (BMI), abdominal circumference, body composition, lipid profile, strength and quality of life were measured. Hypertension (48.28%) and type two diabetes mellitus (13.79%) were the main causes of chronic kidney disease. Significant differences were observed between sexes in the tricipital skinfold, total body water, fat-free mass and lipid profile variables, with exception of HDL-C and fasting glucose. Significant associations of abdominal circumference with BMI and body fat, and BMI with body fat were observed. Moderate and significant association was observed between the emotional function and physical function and negative association between abdominal circumference and physical function. Thus, complications caused by disease and treatment adversely affect the various organ systems, causing reduction of strength levels, increasing body fat as well as lipid profile, consequently affecting the quality of life and independence of patients with chronic kidney disease.

Keywords: chronic kidney disease, nephrology, body composition, quality of life, hypertension, hemodialysis.

¹ Universidade Potiguar, Natal, Brasil

² UNIFACISA Centro Universitário, Campina Grande, Brasil

³ Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, UERN, Natal, Brasil

* Autor correspondente: Av. dos Caiapós, 121. Res Vita. BL Veneza, Ap. 806, CEP: 59067-400, Natal, RN, Brasil. E-mail: nailtonalbuquerquefilho@gmail.com

INTRODUÇÃO

Segundo a Sociedade Brasileira de Nefrologia, o número total estimado de pacientes renais em 1 de julho de 2014 foi de 112.004. Este número equivale a um aumento de 20 mil pacientes nos últimos quatro anos (92.091 em 2010) que corresponde há 5% por ano. A taxa de prevalência de tratamento dialítico em 2014 foi de 552 pacientes por milhão da população (Sesso, Lopes, Thomé, Lugon, e Martins, 2016)

A Doença Renal Crônica (DRC) é uma lesão com perda progressiva e irreversível da função renal. Em sua fase mais avançada é chamada de Insuficiência Renal Crônica (IRC), que ocorre quando os rins não conseguem mais manter a normalidade do meio interno do paciente (Romão Junior, 2004). Ela está associada à elevada morbimortalidade, sendo a hipertensão arterial e o diabetes mellitus suas principais causas (Canhestro et al., 2010)

De acordo com a *National Kidney Foundation* (2012), a DRC é classificada em cinco estágios e sua gravidade é dada em função do grau de redução de filtração glomerular, sendo o estágio 1 caracterizado por um ritmo de filtração glomerular maior ou igual a 90 ml/min, representando uma condição normal, e o estágio 5 que compreende uma taxa de filtração glomerular menor do que 15 ml/min, caracterizando a condição de diálise ou transplante.

Na fase mais avançada, o paciente é submetido a um tratamento substitutivo que pode ser a dialise peritoneal ou hemodiálise (Cattai, Rocha, Junior, e Pimentel, 2008). Ambas provocam alterações percebíveis em quase todos os sistemas do corpo (nervoso, cardiovascular, respiratório, musculoesquelético, imunológico e endócrino) limitando sua capacidade funcional e comprometendo sua qualidade de vida (QV) (Cury e Aydos, 2010)

Geralmente o tratamento para nefropatas é a hemodiálise (HD). Esse tratamento, segundo a Sociedade Brasileira de Nefrologia, tem como objetivo substituir as funções renais, mantendo o equilíbrio hídrico e eliminando toxinas do organismo. O tratamento é doloroso, ocorre três vezes por semana em torno de quatro horas a sessão (Rocha e Araújo, 2010).

Sobrepeso e obesidade tem se tornado cada vez mais comuns entre pacientes com doença renal crônica em tratamento de hemodiálise, devido ao fato de que muitos pacientes em estágio final da doença, ficam inativos fisicamente, acumulam gordura corporal e pioram a saúde metabólica (Saeed et al., 2017). Em estudo que envolveu pacientes com DRC e controles saudáveis, mostrou que pacientes com DRC são fisicamente inativos e apresentam menor sensibilidade a insulina, pior qualidade de vida, elevada concentração de gordura corporal e de lipídeos séricos quando comparados a pacientes saudáveis (Bowlby et al., 2016).

Apesar da tentativa de prolongar a sobrevida dos pacientes, é notório que os nefropatas submetidos à HD apresentam fraqueza muscular, anemia, cardiopatia, depressão, hipertensão arterial, alterações metabólicas e respiratórias, entre outros distúrbios, levando à redução progressiva na funcionalidade e no condicionamento físico (Cheema e Singh, 2005). Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a composição corporal, qualidade de vida, perfil lipídico e aptidão física em pacientes com doença renal crônica em hemodiálise.

MÉTODO

Participantes

Trata-se de um estudo transversal, com a amostragem realizada por conveniência em clínicas de terapia renais substitutivas situadas na cidade de Natal/RN. Os pacientes foram recrutados a partir do Programa Instituto do Bem. Participaram do estudo 29 adultos com média de idade de 41.50 (± 12.10) anos, sendo 21 do sexo masculino e oito feminino, portadores de Insuficiência Renal Crônica (IRC) em estágio cinco que realizavam tratamento hemodialítico. A coleta de dados foi realizada nos meses de maio e junho de 2017.

Foram considerados como critérios de inclusão para composição da amostra: estar com doença renal crônica no estágio cinco, ter idade entre 18 e 60 anos e que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídos da amostra aqueles pacientes que apresentavam amputação de membros e que se recusaram a realizar alguma avaliação. O

presente estudo recebeu parecer favorável do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Potiguar (UNP), sob o número 2.056.818 de acordo com a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde.

Instrumentos e Procedimentos

As medidas antropométricas (Massa corporal, estatura, perímetro abdominal e a dobra cutânea tricípital) foram coletadas no Laboratório *Kinesis* localizado na Universidade Potiguar (UNP) Unidade Salgado Filho, Natal/RN. A massa corporal (kg) foi determinada em balança digital eletrônica Balmak® modelo Classe III, precisão de 0.01kg. Para a estatura foi utilizado um estadiômetro SANNY® (Personal Caprice Portátil, Brasil) com precisão de 0.1 cm.

O Índice de Massa Corporal (IMC) foi dado pela relação da massa corporal pelo quadrado da estatura (kg/m^2). A circunferência abdominal foi medida por uma fita antropométrica SANNY® com precisão de 0.1cm, em cima da cicatriz umbilical. A espessura da prega cutânea do tríceps foi medida a partir do braço sem fístula arteriovenosa e a meia distância entre o acrômio e o olecrano (Frisancho, 1974) com um adipômetro Sanny® com precisão de 0.1mm.

Dados de composição corporal (água corporal total, massa corporal magra, gordura corporal e gasto energético basal) foram medidos usando Bioimpedância Tetrapolar Sanny (Modelo 1010) segundo protocolo proposto por Lohman (1992). Para as medidas usando a bioimpedância, o avaliado permaneceu deitado sobre uma superfície não-condutora, na posição supina, com braços e pernas abduzidos a 45° a partir do corpo. Imediatamente antes da colocação dos eletrodos, as áreas de contato foram limpas com álcool para o posicionamento dos eletrodos. Um eletrodo emissor foi colocado próximo à articulação metacarpo-falângea da superfície dorsal da mão direita e o outro distal do arco transversal da superfície superior do pé direito. Um eletrodo detector foi colocado entre as proeminências distais do rádio e da ulna do punho direito, e o outro, entre os maléolos medial e lateral do tornozelo direito, de acordo com as recomendações do fabricante. A quantidade de gordura corporal foi classificada em função do

gênero e idade de com valores de referência (Timothy G Lohman, Houtkooper, e Going, 1997).

A avaliação da qualidade de vida foi realizada meio de entrevista utilizando o instrumento *Kidney Disease and Quality of Life – Short Form* (KDQOL-SF), que avalia, de forma quantitativa, o nível de qualidade de vida dos pacientes e foi previamente traduzido, validado e adaptado (Duarte, Miyazaki, Ciconelli, e Sesso, 2003). O questionário é composto por 80 itens divididos em 19 dimensões: SF-36 (Oito dimensões e 36 itens): 10 itens sobre capacidade funcional; quatro itens sobre limitações funcionais causadas por problemas físicos; três itens sobre limitações funcionais causadas por problemas emocionais; dois itens sobre dor; cinco itens sobre estado geral de saúde; dois itens sobre aspectos sociais; cinco itens sobre bem-estar emocional; quatro itens sobre energia / fadiga e um item sobre estado de saúde em comparação com um ano atrás; além de itens relacionados à doença renal (11 dimensões e 43 itens): sendo dois itens sobre sintomas e problemas; oito itens sobre a doença renal; quatro itens sobre o fardo da doença renal; três itens sobre função cognitiva; três itens sobre qualidade das interações sociais; dois itens sobre função sexual, quatro itens sobre o sono; dois itens sobre apoio social; dois itens sobre nível de trabalho; um item sobre avaliação geral de saúde (Pontuado separadamente); um item sobre satisfação do paciente e dois itens sobre incentivo à equipes de diálise. Os valores numéricos presentes no questionário foram transformados em uma escala de 0 a 100 pontos de modo que escores acima de 60 indicam melhor qualidade de vida, conforme estudo previamente realizado (Grasselli, Chaves, Simão, Botelho, e Silva, 2012).

As análises sanguíneas foram realizadas no Laboratório de Análises Clínicas e Toxicológicas (LACT) do Centro Integrado da Saúde (CIS) da Universidade Potiguar (UnP) Unidade Salgado Filho, Natal/RN. Amostras de sangue de aproximadamente 20 ml foram coletadas por volta das 7:00 horas da manhã após 12 horas de jejum. Glicemia de jejum, triglicérides, lipoproteínas de alta e baixa densidade (HDL-C e LDL-C) e colesterol total foram determinados

usando o método colorimétrico enzimático de acordo com as especificações do fabricante em equipamentos automatizados Roche (Hitachi 917 automatizado, Suíça). O LDL-C foi calculado usando a fórmula de Friedewald ($LDL-C = TC - HDL-C - TG / 5$), que é válida para valores de triglicerídeos inferiores a 400 mg (Friedewald, Levy, e Fredrickson, 1972).

A avaliação da capacidade funcional realizou-se através do teste de sentar e levantar de 30 segundos do *Senior Fitness Test* – Teste de Aptidão Física para o para membros inferiores (Rikli e Jones, 2013). Iniciou-se com o participante sentado na cadeira e com os pés apoiados no chão, antes de iniciar o teste o participante realizou três repetições para familiarização com a tarefa, e, em seguida, realizou o máximo de repetições possíveis por um período de 30 segundos.

O Teste de preensão manual foi realizado utilizando o dinamômetro com display digital da marca e - Clear e modelo: EH101, ajustável e calibrado com escala de 0 a 100 KGF. Os indivíduos foram avaliados em pé, com o cotovelo estendido e o braço levemente abduzido, conforme de acordo com as instruções do fabricante. Previamente ao teste, os indivíduos receberam as orientações necessárias e manusearam o equipamento realizando algumas contrações, até que se sentisse familiarizado com o equipamento.

Adicionalmente, foi realizado o ajuste do posicionamento das mãos, de modo que a articulação interfalangeana próxima da mão fosse ajustada sob a barra para que permitisse que a preensão fosse realizada entre os dedos e a região tênar com máximo conforto. Após cinco minutos de repouso, o teste foi realizado em três tentativas para o braço que não possuía a fístula. Em cada tentativa o indivíduo realizava força durante cinco segundos, o intervalo de recuperação entre cada tentativa foi de um minuto. Durante o teste foi recomendado que o braço permanecesse imóvel, havendo somente a flexão das articulações interfalangeanas e metacarpo falangeano, além disso, foram dados incentivos verbais para os indivíduos.

O convite para participação do estudo foi realizado através de visitas as clínicas em reunião agendada para apresentação dos objetivos e

métodos adotados na pesquisa. Após a visita, os participantes que consentiram em fazer parte voluntariamente do estudo foram encaminhados para Universidade Potiguar (UNP) para assinatura do Termo de Consentimento Livre e esclarecido (TCLE). A coleta de dados foi realizada por um professor e três alunas do curso de Educação Física, previamente treinados com o intuito de manter a padronização da coleta. A coleta de dados seguiu a seguinte ordem: a) análises sanguíneas; b) avaliação antropométrica; c) composição corporal; d) sentar e levantar de 30 segundos; e) teste de preensão manual; e f) aplicação de questionário de qualidade de vida. Todas as avaliações ocorreram em um dia após a sessão de hemodiálise.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada utilizando SPSS (Pacote Estatístico para Ciências Sociais, 20.0 Inc. Chicago, IL, EUA). A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. O teste de qui quadrado (X^2) foi utilizado para verificar diferenças nas distribuições das variáveis categóricas. Para as variáveis antropométricas, de composição corporal, perfil lipídico e aptidão física, foi utilizado o teste U de Mann-Whitney para verificar diferenças entre as distribuições e foram apresentadas com valores de mediana, mínimo e máximo. Os escores de qualidade de vida foram apresentados como média de desvio padrão. O coeficiente de correlação de Spearman (ρ) foi usado para avaliar possíveis associações entre as variáveis. Foi utilizado um nível de significância de $p \leq 0.05$.

RESULTADOS

A amostra foi composta por 29 participantes, sendo 21 (72.41%) do sexo masculino, com média de idade de 41.50 (± 12.4) anos. Em relação ao estado nutricional, 41.38% dos participantes estavam com excesso de peso (Sobrepeso, 31.03%; obesidade grau I, 6.90% e obesidade grau II, 3.45%), bem como revelou eutrofia em 48.28% da amostra estudada. A média de tempo do tratamento hemodialítico foi de 4.40 (± 4.20) anos. Quanto à doença de base da DRC, predominou a hipertensão arterial (48.28%), seguida de diabetes *mellitus* tipo 2

(13.79%), Lúpus (10.34%), causa desconhecido (10.34%) e neoplasia (6.90%) (Tabela 1). A média da pressão arterial sistólica e diastólica em repouso para ambos os sexos foi de 142.20 (± 27.60) mmHg e 84.00 (± 15.70) mmHg, respectivamente. Já a frequência cardíaca de repouso, a média encontrada para ambos os sexos foi de 86.10 (± 13.40) bpm.

A dobra cutânea tricipital apresentou uma distribuição dos valores medianos significativamente menores no sexo masculino comparados ao feminino (8.60 mm vs 20.00 mm; $p = 0.008$, respectivamente). Diferenças significativas na distribuição entre os homens e mulheres também foram observadas em água corporal total (39.20 kg vs 26.65 kg; $p = 0.001$, respectivamente) e massa livre de gordura (49.90 kg vs 36.05 kg; $p = 0.001$, respectivamente). Não houve diferenças significativas na quantidade de gordura corporal, conforme Tabela 2.

Os valores referentes ao perfil bioquímico e neuromuscular dos participantes. A mediana dos níveis de glicemia em jejum encontrada para os participantes do sexo masculino (92.00 mg/dl) e feminino (97.50 mg/dl) apresentam valores desejáveis para esse grupo de pacientes. Foram encontradas diferenças significativas nas distribuições séricas entre homens e mulheres em triglicérides, LDL-C e colesterol total (212.50 mg/dl vs 121.00 mg/dl, $p = 0.036$; 83.80 mg/dl vs 161.50 mg/dl, $p = 0.005$; 146.00 mg/dl vs 238,50 mg/dl, $p = 0.006$, respectivamente) (Tabela 2).

Na análise da capacidade funcional, observou-se que não ocorreram diferenças significativas em ambos os grupos no teste de sentar e levantar, ao passo que na força de preensão manual foi significativamente maior nos homens do que nas

mulheres (39.00 kg vs 18.00 kg, $p = 0.001$, respectivamente).

Já em relação à qualidade de vida, a média dos escores encontrados nas dimensões papel profissional (24.14) e função física (40.52), que englobam os possíveis problemas que o paciente pode apresentar em relação ao trabalho ou atividades diárias devido sua saúde física, foram as que apresentaram os mais baixos escores, contribuindo de forma negativa na QV dos participantes. As médias das dimensões sobrecarga da doença renal (45.28), função emocional (51.72), saúde geral (56.72) e vitalidade (58.28) também afetaram diretamente a qualidade de vida desses pacientes, conforme tabela 3.

O contrário foi observado nas dimensões funcionamento físico (64.14), saúde global (65.52), suporte social (60.35), dor (67.33), sono (73.02), bem-estar (73.02), função cognitiva (76.78), satisfação do paciente (70.10), efeito da doença renal sobre as condições da vida diária (73.18), qualidade e interação social (76.32), lista de sintomas e problemas (79.76), estímulo da diálise (83.82) e função sexual (93.75), que apresentaram escores acima de 60 (Tabela 3).

Foram observadas associações fortes significantes entre circunferência abdominal e IMC ($\rho = 0.934$; $p < 0.001$; IC 95% = 0.860 – 0.969), circunferência abdominal e %G ($\rho = 0.792$; $p < 0.001$; IC 95% = 0.592 – 0.900), %G e IMC ($\rho = 0.806$; $p < 0.001$; IC 95% = 0.616 – 0.907). Associação moderada e significativa foi observada entre função emocional e função física ($\rho = 0.620$; $p = 0.003$; IC 95% = 0.317 – 0.808) e negativa entre circunferência abdominal e função física ($\rho = -0.494$; $p = 0.034$; IC 95% = -0.671 – -0.021) (Figura 1).

Tabela 1

Características gerais dos participantes

Variável	n (29)	%	IC 95%	X ²
Sexo				
Masculino	21	72.41	55.20 – 89.70	5.828*
Feminino	8	27.59	10.30 – 44.80	
Estado nutricional				
Baixo Peso	3	10.34	1.94 – 20.70	21.172**
Eutrófico	14	48.28	31.00 – 65.50	
Sobrepeso	9	31.03	13.80 – 48.30	
Obesidade grau I	2	6.90	0.56 – 17.20	
Obesidade grau II	1	3.45	0.00 – 10.30	
Risco coronariano (CA)				
Baixo risco	17	58.62	38.00 – 75.90	0.862
Alto risco	12	41.38	24.10 – 62.00	
Gordura corporal				
Normal	13	44.83	27.60 – 61.10	0.310
Elevada	16	55.17	37.90 – 72.40	
Causas da doença renal crônica				
Hipertensão	14	48.28	31.00 – 65.50	36.379**
Diabetes <i>mellitus</i> tipo 2	4	13.79	3.40 – 27.60	
Lúpus	3	10.34	1.94 – 20.70	
Causa desconhecida	3	10.34	1.94 – 20.70	
Neoplaisa	2	6.90	0.00 – 17.20	
Outros	3	10.34	1.94 – 20.70	
			Média (±DP)	
Idade (anos)			41.50 ±12.10	
Tempo em hemodiálise (anos)			4.40 ±4.20	
FC _{rep} (bpm)			86.10 ±13.40	
PAS _{rep} (mmHg)			142.20 ±27.60	
PAD _{rep} (mmHg)			84.00 ±15.70	
Massa Corporal (kg)			64.70 ±15.90	
Estatura (cm)			161.40 ±10.60	
IMC (kg/m ²)			24.60 ±5.00	
Circunferência abdominal (cm)			87.60 ±12.80	
Dobra cutânea tricipital (mm)			12.30 ±6.50	

Nota: CA – circunferência abdominal; FC_{rep} – frequência cardíaca de repouso; PAS_{rep} – pressão arterial sistólica de repouso; PAD_{rep} – pressão arterial diastólica de repouso; IMC – índice de massa corporal. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$.

Tabela 2

Antropometria, composição corporal, perfil lipídico e aptidão física dos participantes do estudo

Variável	Masculino (n=21)	Feminino (n=8)
	Mediana [Mín - Máx]	Mediana [Mín - Máx]
Massa Corporal (kg)	64.80 [27.70 - 99.50]	57.60 [37.50 - 67.70]
Estatura (cm)	168.50 [135.50 - 177.00]	150.50 [143.50 - 158.00]**
IMC (kg/m ²)	24.20 [15.10 - 37.00]	25.75 [18.20 - 29.70]
CA (cm)	88.00 [65.00 - 121.90]	88.55 [70.00 - 98.20]
DCTR (mm)	8.60 [2.20 - 25.10]	20.00 [10.60 - 24.30]**
Água corporal total (kg)	39.20 [20.60 - 47.40]	26.65 [21.10 - 31.40]**
Massa livre de gordura (kg)	49.90 [26.40 - 78.60]	36.05 [30.30 - 41.00]**
Gordura corporal (%)	27.20 [4.80 - 45.60]	37.70 [19.30 - 42.30]
Glicemia de jejum (mg/dl)	92.00 [67.00 - 194.00]	97.50 [64.00 - 437.00]
Triglicerídeos (mg/dl)	121.00 [42.00 - 438.00]	212.50 [106.00 - 554.00]*
HDL-C (mg/dl)	44.00 [28.90 - 98.00]	37.00 [26.00 - 72.00]
LDL-C (mg/dl)	83.80 [30.80 - 159.60]	161.50 [44.80 - 207.00]**
Colesterol total (mg/dl)	146.00 [107.00 - 248.00]	238.50 [129.00 - 317.00]**
Preensão Manual (kg)	39.00 [12.50 - 49.50]	18.00 [14.80 - 24.80]**
Teste Sentar e Levantar (rep.)	28.00 [16.00 - 48.00]	29.00 [20.00 - 34.00]

Nota: Mín – mínimo; Máx – máximo; IMC – índice de massa corporal; CA – circunferência abdominal; DCTR – dobra cutânea tricípital; HDL-C – lipoproteína de alta densidade; LDL-C – lipoproteína de baixa densidade; rep – repetições. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$ – diferenças significativas entre os sexos masculino e feminino.

Tabela 3

Qualidade de vida (KDQOL-SF36) dos participantes do estudo

Variável	Média	DP (±)	IC95%	Classificação
Lista de Sintomas e problemas (12)	79.76	12.90	69.41 – 86.61	Boa QV
Efeitos da doença renal (8)	73.18	15.46	61.77 – 78.08	Boa QV
Sobrecarga da doença renal (4)	45.28	22.95	30.13 – 54.28	Baixa QV
Papel profissional (2)	24.14	34.38	15.61 – 53.13	Baixa QV
Função cognitiva (3)	76.78	25.55	62.39 – 90.93	Boa QV
Qualidade de interação social (3)	76.32	19.65	62.72 – 88.10	Boa QV
Função sexual (2)	93.75	13.69	86.45 – 101.04	Boa QV
Sono (4)	73.02	15.96	64.40 – 80.59	Boa QV
Suporte social (2)	60.35	43.05	55.28 – 96.79	Boa QV
Estímulo pela equipe de diálise (2)	83.62	22.93	71.56 – 98.74	Boa QV
Saúde global (1)	65.52	19.01	52.29 – 72.70	Boa QV
Satisfação do paciente (1)	70.10	24.55	47.07 – 73.72	Boa QV
Funcionamento físico (10)	64.14	21.63	55.65 – 77.47	Boa QV
Função física (4)	40.52	35.62	19.36 – 54.88	Baixa QV
Dor (2)	67.33	23.41	47.85 – 72.14	Boa QV
Saúde geral (5)	56.72	20.97	44.54 – 67.33	Baixa QV
Bem-estar emocional (5)	72.00	19.57	59.83 – 81.16	Boa QV
Função emocional (3)	51.72	40.43	24.58 – 62.89	Baixa QV
Função social (2)	76.72	21.58	58.28 – 83.89	Boa QV
Vitalidade (4)	58.28	17.69	46.62 – 67.75	Baixa QV

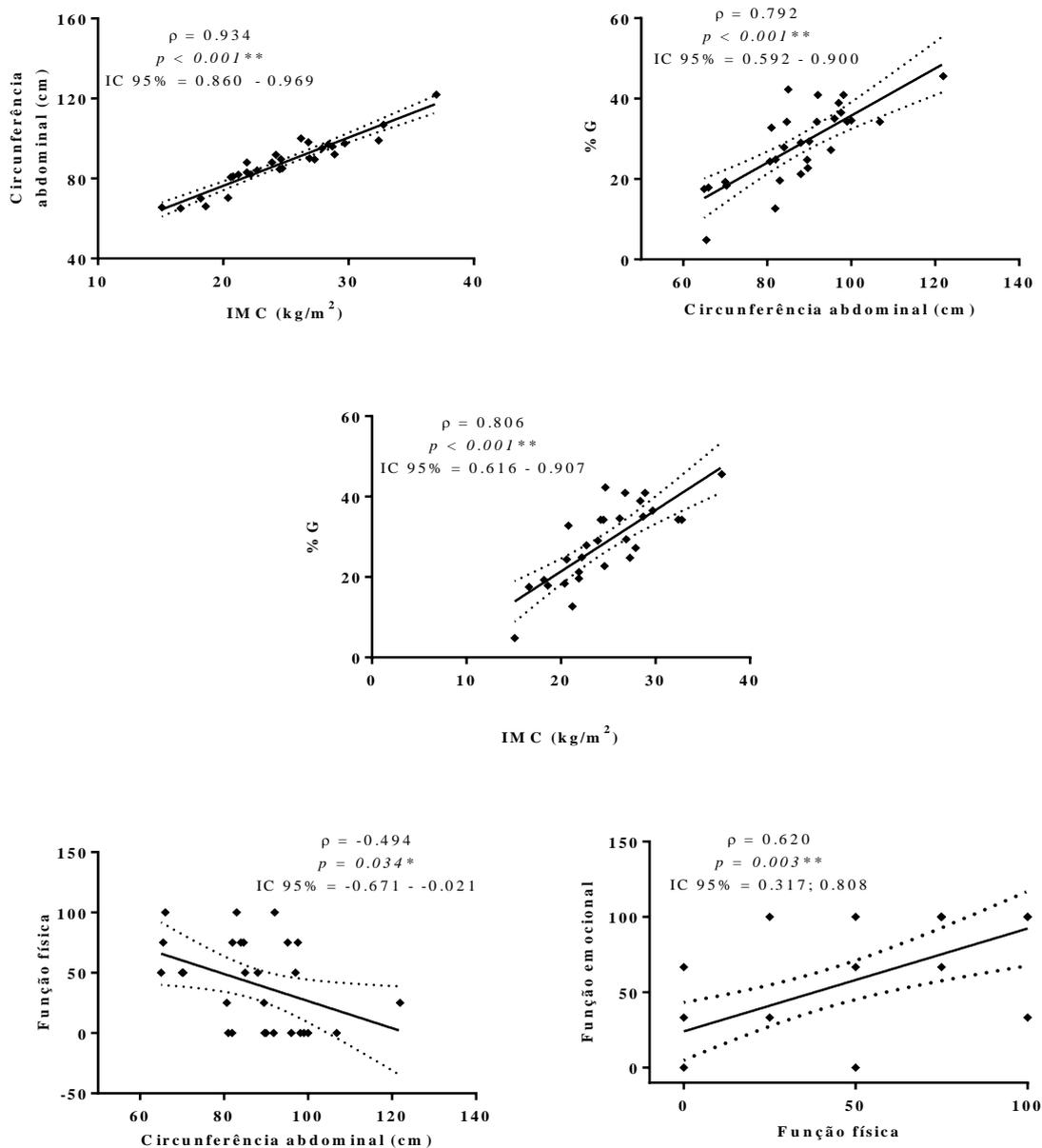


Figura 1. Coeficiente de correlação entre variáveis antropométricas, de composição corporal e qualidade de vida. Nota: %G – porcentagem de gordura corporal; IMC – índice de massa corporal; IC 95% – intervalo de confiança de 95%. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$.

DISCUSSÃO

O estudo se propôs a avaliar a qualidade de vida, capacidade funcional e marcadores bioquímicos de pacientes submetidos à hemodiálise. Foram analisados dados de 29 pacientes, com média de idade de 41.50, sendo 21 homens e nove mulheres. O tempo médio de tratamento hemodialítico foi de 4.40 (± 4.20) anos foi semelhante a outros estudos encontrados na literatura, em que o tempo de tratamento foi

de 3.8 anos (± 2.88) e 47.4 (± 43.8) meses (Cattai et al., 2008; Martins e Cesarino, 2005).

A DRC é uma importante consequência do excesso de peso e obesidade que está fortemente associado ao acúmulo de adiposidade visceral, hipertensão e diabetes (Hall et al., 2014). Este fato foi confirmado em nosso estudo, onde as duas principais causas de DRC foram hipertensão arterial (48.28%) e diabetes *mellitus* tipo 2 (13.79%).

É importante ressaltar que a DRC também tem como causas a redução da taxa de filtração glomerular estimada (eTFG) e elevada albuminúria, sem necessariamente o paciente ter hipertensão ou diabetes. Este pressuposto é reforçado pelo fato de cerca de 50% dos pacientes com eTGF reduzida e elevada albuminúria não possuírem necessariamente hipertensão ou diabetes e ainda que a mortalidade por doença cardiovascular nestes pacientes é similar nas duas condições (Fox et al., 2012; Mahmoodi et al., 2012).

Pacientes que realizam tratamento dialítico apresentam alto risco de serem acometidos por anormalidades em seu estado nutricional devido à anorexia urêmica, limitações dietéticas, inatividade física, inflamação crônica, comorbidades e alterações metabólicas (Ikizler et al., 2013). Além disso, esses pacientes também apresentam um elevado índice de sobrepeso e obesidade, o que contribui ainda mais para o aumento do risco de acometimento por doenças cardiovasculares (Van Biesen et al., 2013), fato confirmado nos nossos achados, em que o ICM (41.38%, somados sobrepeso e obesidade), circunferência abdominal (41.38%) e gordura corporal (55.17%) estiveram elevados.

Em estudo conduzido em hospital na Dinamarca que avaliou o estado nutricional em 68 pacientes que receberam tratamento dialítico de manutenção, 42.00% dos pacientes apresentaram obesidade quando avaliados pelo IMC, valor muito superior aos do presente estudo, onde 10.35% apresentaram $IMC \geq 30.00$ kg/m². No entanto, quando observamos a quantidade de gordura, notamos que a distribuição dos pacientes com essa variável elevada, está presente em mais da metade dos participantes (74.00% [IC 95% 62.00 – 83.00] e 55.17% [IC 95% 37.90 – 72.40], respectivamente) (Koefoed et al., 2016).

As duas complicações mais frequentes em pacientes de hemodiálise são a hipertensão refratária, decorrente do acúmulo de sódio e água, e hipotensão de diálise, devido remoção de fluidos como resultado da ultrafiltração durante a hemodiálise (Appel et al., 2010). É importante ressaltar que controle desses fluidos é fundamental para o controle da pressão arterial

durante a sessão de diálise, minimizando o risco de possíveis eventos cardiovasculares, como infarto (Xavier et al., 2014).

Estudo realizado com 12 pacientes que avaliou a redução da água corporal pré e pós sessão de diálise mostrou que a hipovolemia causada pelo tratamento se associou a melhor controle pressórico e à diminuição do diâmetro sistólico final do ventrículo esquerdo, mesmo sem variação significativa da quantidade de água corporal (Castro Júnior et al., 2014). Em nosso estudo, a água corporal total foi significativamente maior nos homens (39.20kg vs 26.65kg; $p < 0.001$). Isso se deve ao fato da água corporal total ser um dos componentes da massa livre de gordura, que também foi maior nos homens (49.90kg vs 36.05kg; $p < 0.001$) (Mialich, Sicchieri, e Junior, 2014).

Em relação à gordura corporal (%G), as mulheres apresentaram distribuição dos valores maiores, porém não significantes (37.70% vs 27.20%; $p = 0.053$). Apesar de não significantes nem de terem apresentado associações, a quantidade de gordura elevada pode ter influenciado as elevadas concentrações séricas das variáveis do perfil lipídico, como triglicerídeos, LDL-C e colesterol total no sexo feminino. Markaki et al. (2014) associaram a adiposidade corporal, adipocinas, inflamação e perfil lipídico de 47 pacientes em hemodiálise e verificaram que esses pacientes apresentaram associação significantes entre perfil lipídico e gordura corporal, reforçando intervenções comportamentais nesses pacientes para diminuir o risco de morbimortalidade por eventos cardiovasculares.

A saúde desses pacientes acaba sendo afetada, como pode ser verificado nesse estudo, em que a dimensão saúde geral esteve abaixo do ponto de corte estabelecido (56.72). A forma como o paciente percebe o seu estado de saúde, foi bastante comprometida. Esse resultado é concordante com outros estudos que utilizaram o questionário SF-36 para avaliar a QV, nos quais se observam escores relativamente baixos para saúde geral (Grasselli et al., 2012).

Em relação aos efeitos da sobrecarga da DRC (45.28), aspectos emocionais (51.72) e vitalidade (58.28), pode-se perceber que o impacto da

doença na vida desses pacientes é muito grande. Um estudo realizado com 125 pessoas com insuficiência renal, em tratamento em unidade de hemodiálise em São José do Rio Preto, SP, teve como objetivo avaliar a QV nesses pacientes, também apresentou resultados negativos em relação à dimensão vitalidade (48.7). Esse resultado reflete o sentimento de cansaço e esgotamento que são causados pelo tratamento convencional (Martins e Cesarino, 2005).

Em nosso estudo, função física foi associada com a dimensão de função emocional. Esse fato é preocupante, uma vez que altera de forma significativa o cotidiano desses pacientes, mudando radicalmente o estilo de vida e contribuindo para a redução da qualidade de vida (Grasselli et al., 2012).

Restrições alimentares, hídricas, alterações na jornada de trabalho, inabilidade para manter as funções e ocupações em família, frequência à unidade de hemodiálise e alterações na vida social. Todos esses agentes são responsáveis por comprometer a qualidade de vida desses pacientes, uma vez que acaba gerando uma instabilidade emocional que influencia de forma negativa a QV (Oliveira et al., 2015).

Esse fato pode está relacionado com a dependência do paciente com a máquina de hemodiálise, que o impede de ter um trabalho remunerado, uma vez que o paciente é forçado a um ritual repetitivo de longa duração (Mendes e Shiratori, 2002). Em relação ao baixo escore encontrado para função física, o mesmo está atrelado ao conjunto de alterações que ocorre no corpo devido a síndrome urêmica, que acaba limitando a vida diária desses pacientes e comprometendo a qualidade de vida (Carrero et al., 2013).

Embora que hemodiálise provoque algumas mudanças em algumas dimensões da vida desses pacientes, ela não pode ser vista apenas como um fator negativo, uma vez que outras dimensões apresentaram escores acima de 60, influenciando de forma positiva na qualidade de vida desses pacientes.

As dimensões funcionamento físico (64.14), saúde global (65.52), suporte social (60.35), dor (67.33), sono (73.02), bem-estar (73.02), função cognitiva (76.78), satisfação do paciente (70.10),

efeito da doença renal sobre as condições da vida diária (73.18), qualidade e interação social (76.32), lista de sintomas e problemas (79.76), estímulo da diálise (83.82) e função sexual (93.75), apresentaram escores positivos.

A doença renal crônica (DRC) interfere diretamente na capacidade funcional, independência e conseqüentemente na qualidade de vida dos pacientes (Fassbinder, Winkelmann, Schneider, Wendland, e Oliveira, 2015). Pacientes com DRC submetidos à hemodiálise apresentam um conjunto de alterações em vários sistemas orgânicos, entre eles, o músculo esquelético (Fernandes, Savegnago, Fernandes, Knijnik, e Leguisamo, 2014).

A força de prensão manual (FPM) é um método simples para avaliar a função muscular de pacientes submetidos à hemodiálise. Nos nossos achados observamos uma frequência de pacientes com FPM reduzida (44.80%) o que pode comprometer a funcionalidade, refletindo na capacidade funcional e força muscular, limitando as atividades de vida diária nessa população e conseqüentemente comprometendo a QV (Fassbinder et al., 2015; Pinto, Ramos, Meireles, Kamimura, e Cuppari, 2015).

A redução da força muscular está associada com as alterações no fornecimento de energia das células musculares. As alterações nos sistemas metabólicos de produção de ATP diminuem a capacidade metabólica muscular basal em torno de 40% em pacientes com DRC (Fernandes et al., 2014). A capacidade de captar, transportar e utilizar o O₂ podem, então, estar prejudicadas (Cury e Aydos, 2010).

O teste de sentar e levantar também apresentou valores reduzidos em ambos os sexos (masculino 28.00 vs feminino 29.00). A redução da capacidade funcional é uma causa multifatorial que engloba problemas dos vários sistemas orgânicos, sendo o sistema muscular um dos mais afetados (Strassmann et al., 2013).

A perda de massa muscular é o mais significativo preditor de mortalidade nos pacientes em HD. A musculatura se atrofia e como conseqüência ocorre no organismo uma fraqueza generalizada, causada pela perda de força, que é de 30 a 40% menor que nos indivíduos normais, levando ao

descondicionamento físico (Nascimento, Coutinho, e Silva, 2012).

O prognóstico de pessoas com DRC em estágio final é fraco e a inatividade física aumenta a mortalidade nessa população por aumentar a inflamação, acúmulo de gordura visceral e a lipídeos séricos (Schefold, Filippatos, Hasenfuss, Anker, e von Haehling, 2016). Uma recente revisão sistemática examinou os efeitos do exercício físico sobre parâmetros funcionais e clínicos do paciente com DRC. Os autores relataram que o exercício físico está associado com efeitos favoráveis em uma série de resultados relacionados com a saúde na DRC e deve ser usado como um tratamento complementar para ajudar a melhorar muitas das morbidades relacionadas à doença, como hipertensão, caquexia e capacidade funcional reduzida (Heiwe e Jacobson, 2014).

Como limitações do nosso estudo podemos destacar: a) o tamanho da amostra limitado; b) a amostragem por conveniência; c) a falta de controle do período menstrual nas mulheres que de alguma maneira pode influenciar a composição corporal; d) quantificação do nível de atividade física desempenhada pelos participantes do estudo, que impediu maiores associações; e) avaliação de composição corporal ter sido realizada um dia após a sessão de hemodiálise.

CONCLUSÕES

Com base na análise dos dados nesse estudo, foi possível considerar que, as complicações causadas pela doença e pelo tratamento afetam negativamente os vários sistemas orgânicos, causando redução dos níveis de força, aumentando a gordura corporal, bem como do perfil lipídico, conseqüentemente afetando a qualidade de vida e independência, aumentando ainda mais o risco de morbimortalidade por doenças cardiovasculares. Sugerimos que outros estudos com populações maiores e em diferentes estágios da doença sejam realizados com objetivo de identificar o perfil antropométrico, neuromotor, e metabólico desses pacientes e propor intervenções para melhorar o padrão dessas variáveis.

Agradecimentos:

Agradecemos a Universidade Potiguar, junto a Escola da Saúde pela viabilidade de desenvolvimento do estudo no que tange infraestrutura e recursos materiais disponibilizados.

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Appel, L. J., Wright Jr, J. T., Greene, T., Agodoa, L. Y., Astor, B. C., Bakris, G. L., Faulkner, M. L., ... Gassman, J. J. (2010). Intensive blood-pressure control in hypertensive chronic kidney disease. *New England Journal of Medicine*, 363(10), 918-929. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0910975>
- Bowlby, W., Zelnick, L. R., Henry, C., Himmelfarb, J., Kahn, S. E., Kestenbaum, B., ... de Boer, I. H. (2016). Physical activity and metabolic health in chronic kidney disease: a cross-sectional study. *BMC Nephrology*, 17(1), 187-195. <https://doi.org/10.1186/s12882-016-0400-x>
- Canhestro, M. R., Oliveira, E. A., Soares, C. M. B., Marciano, R. C., Assunção, D. C., & Gazzinelli, A. (2010). Conhecimento de pacientes e familiares sobre a doença renal crônica e seu tratamento conservador. *Revista Mineira de Enfermagem*, 14(3), 335-344. <http://doi.org/S1415-27622010000300007>
- Carrero, J. J., Stenvinkel, P., Cuppari, L., Ikizler, T. A., Kalantar-Zadeh, K., Kaysen, G., ... Franch, H. A. (2013). Etiology of the protein-energy wasting syndrome in chronic kidney disease: a consensus statement from the International Society of Renal Nutrition and Metabolism (ISRNM). *Journal of Renal Nutrition*, 23(2), 77-90. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2013.01.001>
- Castro Júnior, J. R., Fernandes, N., Lacet, T. B. P., Maia, F. S., Bonato, G. R., Nogueira, C., ... Paula, R. B. (2014). Redução da água corporal de renais crônicos em diálise peritoneal se associa com melhor controle da hipertensão arterial. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, 36(4), 482-489. <https://doi.org/10.5935/0101-2800.20140069>
- Cattai, G. B. P., Rocha, F. A., Junior, N. N., & Pimentel, G. G. A. (2007). Qualidade de vida em pacientes com insuficiência renal crônica-SF-36. *Ciência, Cuidado e Saúde*, 6(Suplem. 2), 460-467.
- Cheema, B. S. B., & Singh, M. A. F. (2005). Exercise training in patients receiving maintenance hemodialysis: a systematic review of clinical trials. *American Journal of Nephrology*, 25(4), 352-364.

- Cury, J. L., & Aydos, R. D. (2010). Efeitos negativos da insuficiência renal crônica sobre a função pulmonar e a capacidade funcional. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 14(2).
- Duarte, P. S., Miyazaki, M. C. O., Ciconelli, R. M., & Sesso, R. (2003). Tradução e adaptação cultural do instrumento de avaliação de qualidade de vida para pacientes renais crônicos (KDQOL-SFTM). *Revista da Associação Médica Brasileira*, 49(4), 375-381.
- Fassbinder, T. R. C., Winkelmann, E. R., Schneider, J., Wendland, J., & Oliveira, O. B. (2015). Capacidade funcional e qualidade de vida de pacientes com doença renal crônica pré-dialítica e em hemodiálise-Um estudo transversal. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, 37(1), 47-54. <http://dx.doi.org/10.5935/0101-2800.20150008>
- Fernandes, V., Savegnago, D., Fernandes, M., Knijnik, L., & Leguisamo, C. (2014). Força de Preensão Palmar de Pacientes com Doença Renal Crônica em Terapia Dialítica. *Blucher Medical Proceedings*, 1(5), <https://doi.org/61-61>. 10.5151/medpro-Il-cbmh-058
- Fox, C. S., Matsushita, K., Woodward, M., Bilo, H. J., Chalmers, J., Heerspink, H. J. L., ... Sairenchi, T. (2012). Associations of kidney disease measures with mortality and end-stage renal disease in individuals with and without diabetes: a meta-analysis. *The Lancet*, 380(9854), 1662-1673. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61350-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61350-6)
- Friedewald, W. T., Levy, R. I., & Fredrickson, D. S. (1972). Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clinical Chemistry*, 18(6), 499-502.
- Grasselli, C. S. M., Chaves, E. C. L., Simão, T. P., Botelho, P., & Silva, R. (2012). Avaliação da qualidade de vida dos pacientes submetidos à hemodiálise. *Revista Brasileira de Clínica Médica*, 10(6), 503-507.
- Hall, M. E., do Carmo, J. M., da Silva, A. A., Juncos, L. A., Wang, Z., & Hall, J. E. (2014). Obesity, hypertension, and chronic kidney disease. *International Journal of Nephrology and Renovascular Disease*, 7, 75. <https://doi.org/10.2147/IJNRD.S39739>
- Heiwe, S., & Jacobson, S. H. (2014). Exercise training in adults with CKD: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Kidney Diseases*, 64(3), 383-393. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2014.03.020>
- Ikizler, T. A., Cano, N. J., Franch, H., Fouque, D., Himmelfarb, J., Kalantar-Zadeh, K., ... Teta, D. (2013). Prevention and treatment of protein energy wasting in chronic kidney disease patients: a consensus statement by the International Society of Renal Nutrition and Metabolism. *Kidney International*, 84(6), 1096-1107. <https://doi.org/10.1038/ki.2013.147>
- Koefoed, M., Kromann, C. B., Juliussen, S. R., Hvidtfeldt, D., Ekelund, B., Frandsen, N. E., & Marckmann, P. (2016). Nutritional status of maintenance dialysis patients: low lean body mass index and obesity are common, protein-energy wasting is uncommon. *PLoS one*, 11(2), e0150012. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0150012>
- Lohman, T. G. (1992). *Advances in body composition assessment*. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers.
- Lohman, T. G., Houtkooper, L., & Going, S. B. (1997). Body Fat Measurement Goes High-Tech: Not All Are Created Equal. *ACSM's Health e Fitness Journal*, 1(1), 30-35.
- Mahmoodi, B. K., Matsushita, K., Woodward, M., Blankestijn, P. J., Cirillo, M., Ohkubo, T., ... Yamagishi, K. (2012). Associations of kidney disease measures with mortality and end-stage renal disease in individuals with and without hypertension: a meta-analysis. *The Lancet*, 380(9854), 1649-1661. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61272-0](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61272-0)
- Markaki, A., Gkouskou, K., Stylianou, K., Dermitzaki, E., Perakis, K., Margioris, A., & Daphnis, E. (2014). Relationship between adiposity, adipokines, inflammatory markers and lipid profile in hemodialysis patients. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 18(10), 1496-1498.
- Martins, M. R. I., & Cesarino, C. B. (2005). Qualidade de vida de pessoas com doença renal crônica em tratamento hemodialítico. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 13(5).
- Mendes, C. d. A., & Shiratori, K. (2002). As percepções dos pacientes de transplante renal. *Nursing (São Paulo)*, 5(44), 15-22.
- Mialich, M. S., Sicchieri, J. M. F., & Jordão Junior, A. A. (2014). Analysis of body composition: a critical review of the use of bioelectrical impedance analysis. *International Journal of Clinical Nutrition*, 2(1), 1-10. <http://doi.org/10.12691/ijcn-2-1-1>
- Nascimento, L. C. A., Coutinho, É. B., & Silva, K. N. G. (2012). Efetividade do exercício físico na insuficiência renal crônica. *Fisioterapia em Movimento*, 25(1), 231-239. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-51502012000100022>
- Oliveira, C. G., Pinheiro, L. O., Pereira, S. G. S., Costa, F. M., Almeida Lima, C., & Carneiro, J. A. (2015). Avaliação do impacto da insuficiência renal crônica na qualidade de vida de pacientes em hemodiálise. *Journal of the Health Sciences Institute*, 33(2), 151-155.
- Pinto, A. P., Ramos, C. I., Meireles, M. S., Kamimura, M. A., & Cuppari, L. (2015). Impacto da sessão de hemodiálise na força de preensão manual. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, 37(4), 451-457. <http://doi.org/10.5935/0101-2800.20150072>
- Rikli, R. E. e Jones, C. J. (2013). *Senior fitness test manual*: Human Kinetics.
- Rocha, C. B. J., & Araújo, S. (2010). Avaliação das pressões respiratórias máximas em pacientes renais crônicos nos momentos pré e pós-

- hemodiálise. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, 32(1), 107-113. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-28002010000100017>
- Romão Junior, J. E. (2004). Doença renal crônica: definição epidemiologia e classificação. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, 26(3, supl. 1), 1-3.
- Saeed, Z., Janda, K. M., Tucker, B. M., Dudley, L., Cutter, P., & Friedman, A. N. (2017). Personal Attitudes Toward Weight in Overweight and Obese US Hemodialysis Patients. *Journal of Renal Nutrition*, 27(5), 340-345. <http://doi.org/10.1053/j.jrn.2017.03.004>
- Schefold, J. C., Filippatos, G., Hasenfuss, G., Anker, S. D., & Von Haehling, S. (2016). Heart failure and kidney dysfunction: epidemiology, mechanisms and management. *Nature Reviews Nephrology*, 12(10), 610-623. <http://doi.org/10.1038/nrneph.2016.113>
- Sesso, R. C., Lopes, A. A., Thomé, F. S., Lugon, J. R., & Martins, C. T. (2016). Inquérito Brasileiro de Diálise Crônica 2014. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, 38(1), 54-61. <http://doi.org/10.5935/0101-2800.20160009>
- Strassmann, A., Steurer-Stey, C., Dalla Lana, K., Zoller, M., Turk, A. J., Suter, P., ... Puhan, M. A. (2013). Population-based reference values for the 1-min sit-to-stand test. *International Journal of Public Health*, 58(6), 949-953. <http://doi.org/10.1007/s00038-013-0504-z>
- Van Biesen, W., Claes, K., Covic, A., Fan, S., Lichodziejewska-Niemierko, M., Schoder, V., ... Wabel, P. (2013). A multicentric, international matched pair analysis of body composition in peritoneal dialysis versus haemodialysis patients. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 28(10), 2620-2628. <http://doi.org/10.1093/ndt/gft296>
- Xavier, P. S., Vogt, B. P., Martin, L. C., Vaninni, F., Antunes, A. A., Ponce, D., ... Barretti, P. (2014). Total body water and failure to control blood pressure by medication in hemodialysis patients. *Nephron Extra*, 4(2), 95-100. <http://doi.org/10.1159/000363322>



Análise dos Gols em Jogos da Liga Futsal: Comparação entre as Épocas 2013, 2014 e 2015

Analysis of the Goals in Futsal League Games: Comparison Between the Seasons 2013, 2014 and 2015

Nicolau M. Souza^{1*}, Wilton C. Santana¹,

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O objetivo deste estudo foi comparar os gols na Liga Futsal nas épocas de 2013, 2014 e 2015, considerando cinco indicadores: contexto tático, período do jogo, a relação entre o contexto tático e o período de jogo, localização na quadra e distância da meta. Tratou-se de um estudo descritivo observacional transversal, com amostra de 236 gols ($5,61 \pm 2,38$) obtidos em 42 jogos. Detectou-se que a bola parada, no ano de 2014, apresentou uma diferença significativa superior quando comparada aos anos de 2013 e 2015. Quando comparados os demais contextos separadamente, não houve diferença. O contexto tático do goleiro-linha (ofensivo e defensivo) foi a principal fonte de gols, seguido do ataque posicional, contra-ataque e bola parada. Além disso, a maior parte dos gols foi no 4º período de jogo, predominantemente de ações oriundas do jogo de goleiro-linha; até o 3º período, os gols foram de ataque posicional, seguidos de contra-ataque e bola parada. Verificou-se que os gols ocorrem mais da região central e próximos à meta. Os resultados sugerem que os treinadores invistam volume de treino para aprimorar os contextos táticos ofensivos, com especial enfoque no jogo de goleiro-linha (ofensivo e defensivo).

Palavras-chave: futsal, análise, gol, liga futsal.

ABSTRACT

The objective of this study was to compare the goals converted in the Futsal League in 2013, 2014 and 2015, considering five indicators: tactical context, game period, the relationship between the tactical context and the period of play, location on the court and distance from the goal. This was a descriptive cross-sectional study, with a sample of 236 goals (5.61 ± 2.38) obtained in 42 games from the quarterfinals. It was found that the dead ball in 2014, presented a significant higher difference when compared to the years of 2013 and 2015. When the other contexts were compared separately, there was no difference. The tactical context of the line goalkeeper (offensive and defensive) was the main source of goals, followed by positional attack, counterattack and dead ball. In addition, most of the goals were converted in the 4th period of play, predominantly of actions from the line goalkeeper; until the 3rd period, the goals were of positional attack, followed by counterattack and dead ball. It was obtained that goals occur more in the central region and near the goal. The results suggest that coaches invest training volume to enhance tactical offensive contexts, with a focus on line goalkeeper (offensive and defensive).

Keywords: futsal, analysis, goal, futsal league.

INTRODUÇÃO

Os jogos desportivos coletivos (JDC) são caracterizados pelo confronto entre duas equipes que, imersas em ambiente de notória imprevisibilidade, estabelecem ações de sentidos opostos (ataque *versus* defesa) gerindo o tempo e o espaço a seu favor (Garganta, 2002). Esses jogos apresentam, ainda, diversas analogias em sua natureza estrutural e funcional, sem perder

suas peculiaridades, como é o caso do futsal, que se encaixa nos chamados jogos desportivos coletivos de invasão, em virtude de as ações dos jogadores ocorrerem de modo simultâneo sobre a bola e num espaço comum (Santana, Ribeiro & França, 2014).

Tavares (2002) aponta que para um melhor entendimento da dinâmica dos JDC, deveria optar-se pela análise da sua realidade

¹ Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina, Brasil

* Autor correspondente: Rua Luiz Lercio, 150, casa 305, Londrina/PR. E-mail: nicolaumelo@gmail.com

competitiva. Nesse sentido, Garganta (2001) sugere que esta deveria localizar-se ao nível do comportamento da equipe e dos jogadores, o que possibilitaria identificar regularidades e variações das ações de jogo, sendo mais proveitosas do que aquela destinada a levantar elementos relacionados a ações individuais e não contextualizadas.

Santana, Laudari, Istchuk e Arruda (2013) reportam que das possíveis variáveis de investigação acerca do desempenho das equipes em realidade competitiva, a tipologia dos gols é revestida de singular importância, pois evidencia, por um lado, as estratégias e ações tático-técnicas ofensivas mais bem-sucedidas e por outro as ações defensivas que merecem mais atenção dos treinadores.

Estudos relacionados com a conversão de gols no futsal tem sido alvo dos pesquisadores. No âmbito internacional, Dias e Santana (2006) analisaram o tempo de incidência dos gols na Copa do Mundo 2004 e reportaram que o 4º período concentrou a maior incidência, enquanto Santos e Navarro (2010) verificaram na Copa do Mundo de Futsal 2008 que as ações de contra-ataque originaram mais gols e que estes se localizaram próximos da meta. No âmbito da Liga Futsal, Pessoa, Silva, Matias e Greco (2009) apontaram que a maior parte dos gols na edição de 2008 foi realizada próxima e de frente para a meta e a um toque; Fukuda e Santana (2012) encontraram, na edição de 2011, um equilíbrio quanto aos contextos táticos que originam gols (ataque posicional, contra-ataque, bola parada e goleiro-linha) e que estes foram mais convertidos no 4º período. Bueno e Alves (2012) analisaram gols da 1ª fase da Liga Futsal 2012, levando em consideração o contexto técnico-tático que resultou no gol e o período em que o mesmo ocorreu, obtendo resultados semelhantes aos de Fukuda e Santana (2012). Bolsonaro (2015) analisou 28 gols derivados de 358 finalizações em seis jogos da fase final da Liga 2012 e reportou que a maior efetividade de gols aconteceu de dentro da área. Gonçalves (2015) analisou todos os gols da 2ª fase da Liga 2013 e obteve que a maior parte dos tentos foi convertida de ações de contra-ataque, seguida do ataque posicional e que

os 10 minutos finais concentraram o maior número de gols.

Por conseguinte, nota-se uma lacuna nos estudos que analisaram gols na Liga Futsal, pois não houve a preocupação de comparar os gols entre distintas e sequenciais edições a fim de investigar se verificaram diferenças na obtenção de gols quanto ao contexto tático, período de jogo, localização na quadra e distância da meta.

O presente estudo objetivou realizar uma análise comparativa dos gols em edições da Liga Futsal nas épocas de 2013, 2014 e 2015.

MÉTODO

Trata-se de um estudo descritivo observacional de delineamento transversal (Gaya, 2008).

Participantes

Consistiu na análise de 236 gols ($5,61 \pm 2,38$ por jogo), retirados de 42 jogos da Liga Futsal, nos anos de 2013, 2014 e 2015. Optou-se pelos jogos a partir das quartas de finais, isto é, entre as oito equipes mais bem colocadas, sendo analisados 14 jogos por edição.

Instrumentos e Procedimentos

As imagens dos gols foram coletadas nas transmissões dos jogos pelo canal *SporTV* e no seu respectivo *site*. Os dados foram anotados em planilhas criadas no *software* Microsoft Office Excel 2007.

Foram estabelecidos os seguintes critérios de observação para a análise dos gols:

Para o indicador contexto tático: ataque posicional (ação contra uma defesa organizada); contra-ataque (ação em velocidade após a recuperação da bola): bola parada (ação proveniente de escanteio, lateral, falta, tiro livre e pênalti); linha-goleiro (ação em vantagem numérica de 5x4); defesa de linha-goleiro (ação após recuperação da bola contra a vantagem numérica de 5x4); vantagem numérica por expulsão (ação contra uma defesa em inferioridade numérica).

No caso da distância da meta (figura 1), foi criado um campograma levando em consideração a distância do local da finalização até o gol, pois estudos anteriores apresentaram apenas divisões

por setores, o que não representa necessariamente o quão distante o remate foi realizado (Pessoa *et al.*, 2009; Santos e Navarro, 2010; Bolsonaro, 2015), portanto, em relação à baliza as distâncias foram divididas em: perto (6 metros), média (10 metros), longe (20 metros) e

distante (mais que 20 metros). Para os indicadores localização na quadra (figura 2) da ação final que resultou no gol foi utilizado o campograma (Santana, Laudari, Istchuk e Arruda, 2013) e adotaram-se as categorias ala direita, centro e ala esquerda.

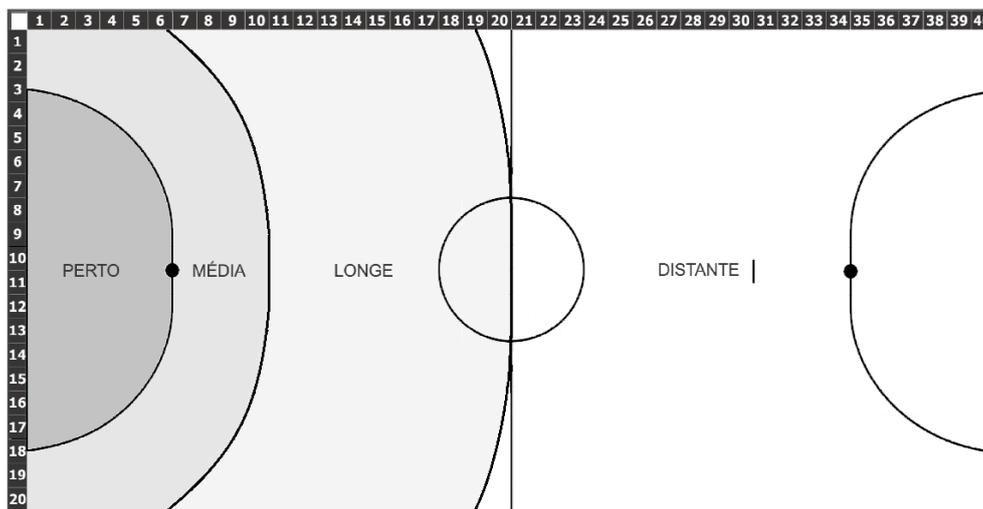


Figura 1. Campograma do indicador distância da meta



Figura 2. Campograma do indicador localização na quadra

Para o indicador período do gol optou-se pelos seguintes intervalos de tempo: de 0 a 9,59 minutos (1º período); de 10 a 19,59 minutos (2º período); de 20 a 29,59 minutos (3º período); de 30 a 40 minutos (4º período). Para tanto, foram consultadas as súmulas dos jogos.

Análise estatística

Com auxílio do pacote estatístico SPSS versão 20.0 foram apresentados dados em frequência absoluta e relativa. A diferença entre as

proporções para cada ano foi avaliada aplicando os testes de Qui-quadrado e o teste Binominal. A fiabilidade inter e intra avaliador foi obtida com um intervalo de no mínimo 15 dias entre teste-reteste, sendo que todos os gols foram novamente avaliados para todas as variáveis. Foi adotado o teste de *kappa* para verificar a concordância, e os valores apresentados para fiabilidade intra-avaliador ficaram entre 0,973 e 1 e os valores para fiabilidade interavaliadores ficaram entre 0,908 e 1 (Landis & Koch, 1997). Respeitou-se um nível

de significância de $P < 0,05$ e o *effect size* (ES) foi calculado para determinar a magnitude entre os grupos que apresentaram diferença significativa, através do cálculo do "d" de Cohen, com as seguintes classificações do tamanho do efeito: pequeno ($d=0.2$), médio ($d=0.5$) e grande ($d > 0.8$) (Sullivan e Richard, 2012).

RESULTADOS

Na análise referente ao contexto tático em que ocorreram os gols, a bola parada, no ano de 2014,

assim como mostra a tabela 1, foi o único que apresentou uma diferença significativa positiva quando comparada separadamente às épocas de 2013 (ES = 0,69) e 2015 (ES = 0,67).

Os resultados quanto aos períodos do jogo que resultaram em gols, indicaram diferença significativa superior nos gols realizados dos 10 aos 19,59 minutos de jogo na comparação de 2013 com 2014 (ES = 0,44), e na prorrogação no ano de 2014, quando comparada aos anos de 2013 (ES = 0,5) e 2015 (ES = 0,42).

Tabela 1

Contexto tático ofensivo em que ocorreram os gols nas Ligas Futsal

Contexto tático	2013	2014	2015	Total	P
	Gols (%)	Gols (%)	Gols (%)	Gols (%)	
Ataque Posicional	20 (25,97)	20 (22,62)	19 (25,33)	58 (24,58)	0,83
Bola Parada	11 (14,29)	26 (30,95)*	11 (14,67)	48 (20,34)	<0,01
Contra-ataque	16 (20,78)	12 (14,29)	18 (24)	46 (19,49)	0,78
Defesa Linha-Goleiro	10 (12,99)	9 (10,71)	14 (18,67)	33 (13,98)	0,46
Linha-Goleiro	20 (25,97)	17 (20,24)	11 (14,67)	48 (20,34)	0,15
Vantagem numérica	0 (0)	1 (1,19)	2 (2,67)	3 (1,27)	0,15

*Diferença significativa em que 2014 > 2013 e 2015 ($p > 0,05$)

Tabela 2

Períodos do jogo que resultaram em gols na Liga Futsal

Tempo dos gols	2013	2014	2015	Total	P
	Gols (%)	Gols (%)	Gols (%)	Gols (%)	
0-9,59 min	13 (16,88)	20 (23,81)	9 (12)	42 (17,8)	0,1
10-19,59 min	17 (22,08)*	10 (11,9)	12 (16)	39 (16,53)	0,01
20-29,59 min	14 (18,18)	9 (10,71)	19 (25,33)	42 (17,8)	0,18
30-40 min	31 (40,26)	28 (33,33)	30 (40)	89 (37,71)	0,88
Prorrogação	2 (2,6)	17 (20,24)**	5 (6,67)	24 (10,17)	<0,01

*Diferença significativa em que 2013 > 2014 ($p > 0,05$)

**Diferença significativa em que 2014 > 2013 e 2015 ($p > 0,05$)

A tabela 3 nos remete uma inter-relação das análises, a fim de realizar uma visualização de qual o contexto tático com maior incidência de gols em determinado período. O goleiro-linha (ofensivo e defensivo), dentre os contextos, é o que mais concentra gols (34,32%), seguido do ataque posicional, bola parada e contra-ataque. Nota-se nessas últimas três situações, uma distribuição uniforme de gols, considerando os quatro períodos de jogo. Diferente dos gols oriundos de goleiro-linha, que se concentram no final do jogo. Igualmente, vê-se que a maior parte

dos gols acontecem no 4º período de jogo (39,4%).

Os resultados na tabela 4 indicam as localizações da quadra que resultaram em gols, apresentando diferença significativa positiva dos gols realizados no centro no ano de 2014 em comparação com 2013 (ES = 0,4) e no setor direito em 2013 quando comparados aos anos de 2014 (ES = 1) e 2015 (ES = 0).

Relativo à distância em que os gols ocorreram (Tabela 5), não foram encontradas diferenças significativas entre as edições da Liga Futsal.

Tabela 3

Contexto tático ofensivo e concentração de gols segundo o período do jogo nas Ligas Futsal 2013, 2014 e 2015

Contexto tático ofensivo	Período do jogo					Total	%
	1	2	3	4	(P)		
Ataque Posicional	11	13	16	15	3	58	24,58
Contra-Ataque	12	10	12	12	0	46	19,49
Bola Parada	16	10	9	9	4	48	20,34
Linha-Goleiro	2	4	3	30	9	48	20,34
Defesa Goleiro-Linha	1	2	1	21	8	33	13,98
Vantagem numérica	0	1	0	2	0	3	1,27
Total	42	40	41	93	24	236	100

Tabela 4

Localização na quadra dos gols das Ligas Futsal 2013, 2014 e 2015

Localização	2013	2014	2015	Total	P
	Gols (%)	Gols (%)	Gols (%)	Gols (%)	
Centro	44 (57,14)	60 (71,43)*	53 (70,67)	157 (66,53)	0,05
Direita	18 (23,38)**	9 (10,71)	9 (12)	36 (15,25)	0,01
Esquerda	15 (19,48)	15 (17,86)	13 (17,33)	43 (18,22)	0,77

*Diferença significativa em que 2014>2013 (p>0,05)

**Diferença significativa em que 2013>2014 e 2015(p>0,05)

Tabela 5

Distância dos gols convertidos nas Ligas Futsal 2013, 2014 e 2015

Distância	2013	2014	2015	Total	P
	Gols (%)	Gols (%)	Gols (%)	Gols (%)	
Perto	35 (45,45)	42 (50)	28 (37,33)	105 (44,49)	0,24
Média	23 (29,87)	25 (29,76)	29 (38,67)	77 (32,63)	0,45
Longe	11 (14,29)	10 (11,9)	9 (12)	30 (12,71)	0,65
Distante	8 (10,39)	7 (8,33)	9 (12)	24 (10,17)	0,72

DISCUSSÃO

Este estudo objetiva comparar os gols na Liga Futsal nas épocas de 2013, 2014 e 2015, considerando cinco indicadores: contexto tático, período do jogo, a relação entre o contexto tático e o período de jogo, localização na quadra e distância da meta. Relacionando os contextos táticos envolvidos no estudos, podemos notar diferença apenas quando relacionado à bola parada, acentuando a capacidade de este contexto potencializar gols nas fases decisivas, porém essa inconstância sugere que estudos futuros sejam realizados. Quando comparados os demais contextos separadamente, vê-se que não apresentaram diferença.

Considerando a hierarquia dos gols dentro de cada edição, notou-se que o ataque posicional, seguido do contra-ataque, foram os contextos que mais originaram gols, com a exceção da edição de 2014, quando a bola parada foi o principal

contexto. Considerando as edições unificadas, verifica-se que o jogo de goleiro-linha (ofensivo e defensivo) foi a principal fonte de gols. Notou-se certa proximidade entre o ataque posicional, a bola parada e o contra-ataque, sendo ainda mais explícita tal constatação entre a bola parada, o goleiro-linha (ofensivo) e o contra-ataque no estudo de Fukuda e Santana (2012), em que cada contexto representou entre 21,8% e 24,3% do total de gols.

Alves e Bueno (2012), que pesquisaram sobre os gols da primeira fase da Liga Futsal 2012 e Gonçalves (2015), na segunda fase da Liga 2013, encontraram os mesmos quatro contextos táticos como principais fontes de gols, mas obtiveram outra hierarquia: contra-ataque (37,25% e 40,10%, respectivamente), ataque posicional (30,85% e 29,46%), bola parada (19,15% e 16,84%) e goleiro-linha (11,70% e 13,60%); porém, os dois estudos classificaram a defesa de

goleiro-linha como uma ação de contra-ataque. No que pese certa coerência nessa posição dos autores, já que o gol oriundo da defesa de goleiro-linha tem características comuns com o de contra-ataque, como, recuperar a bola do adversário e buscar o gol o mais rápido possível, neste estudo optou-se em distinguir o gol de defesa de goleiro-linha do de contra-ataque, pois são situações taticamente diferentes, pertencentes a momentos distintos: o primeiro se trata de uma defesa submetida a uma desvantagem numérica (4x5) e o segundo de uma defesa em igualdade numérica (4x4). A título de esclarecimento, se somássemos os gols oriundos da defesa de goleiro-linha como uma ação de contra-ataque neste estudo, no ano de 2013, este último subiria para a primeira posição (33,77%), assim como em 2015 (42,67%) e, ainda, terminaria como o segundo contexto em 2014 (25%). É relevante distinguir esses contextos a fim de evidenciar para os treinadores a relevância de se ter uma defesa de goleiro-linha consistente, pois além de evitar gols, tem o potencial de originá-los.

Tanto é assim, que ao considerarmos o número total de gols somados em todas as edições, observou-se que o momento do jogo que mais os originou foi quando do jogo de 5x4 (jogo de goleiro-linha), na sua fase ofensiva (5x4) e “defensiva”, logo após a recuperação da bola pela defesa de goleiro-linha (4x5), que, associadas, totalizaram 81 gols (34, 32%). Isso também foi constatado em cada edição isoladamente. Esse achado corrobora o encontrado por Fukuda e Santana (2012) na Liga Futsal 2011.

Ainda sobre o goleiro-linha, nas Ligas 2013 e 2014, a utilização do mesmo revelou mais vantagens do que desvantagens, sendo nos dois casos, uma relação próxima ou igual de 2 para 1, porém em 2015 foi mais desvantajoso do que vantajoso, representando uma possível melhora das equipes ao se defenderem contra esta organização ofensiva.

Verifica-se na tabela 2 que, independentemente da edição, o período em que mais ocorreram gols foi o quarto, corroborando os estudos de Dias e Santana (2006), que analisaram os gols na Copa do Mundo de 2004 entre seleções de diferentes níveis competitivos e, igualmente, os de Fukuda e Santana (2012),

Alves e Bueno (2012) e Gonçalves (2015), que analisaram, respectivamente, as Ligas 2011 (a partir das quartas-de-final), 2012 (1ª fase) e 2013 (2ª fase).

O número maior de gols realizados no quarto período neste estudo pode ser explicado pela utilização do jogo de goleiro-linha, como mostra a tabela 3.

Como anteriormente mencionado na tabela 1, a soma da defesa do goleiro-linha e a utilização deste mesmo sistema para atacar conferem a esse momento do jogo a primazia na lista dos contextos táticos que originaram gols. Por último, o gol por vantagem numérica após expulsão se revelou muito baixo (2,66% no máximo) devido à baixa quantidade de expulsões nos jogos analisados.

Relacionando os contextos táticos e os períodos de jogo, é possível identificar que na Liga Futsal, até o 3º período, os gols foram convertidos, maioritariamente, de ataque posicional, contra-ataque e bola parada (88,61% do total). No 4º período, o de maior quantidade de gols, a predominância decorre da utilização correta ou errada do ataque 5x4 (54,84% do total), aplicando-se esta última situação também para a prorrogação (70,83% do total).

A localização em que a bola estava no momento das finalizações que resultaram em gols, apresentada na tabela 4, apesar de apresentar diferença significativa do ano de 2014 para o de 2013, caracterizou-se, nas três edições estudadas, por estar no centro em sua grande maioria, apresentando quase três vezes o valor da ala em que acarretou no maior número de gols (2013) ou até quase quatro vezes (2014 e 2015), concordando com os resultados obtidos por Pessoa et al. (2009) na Liga Futsal 2008 e Santos e Navarro (2010) na Copa do Mundo 2008. Os dados descritos anteriormente indicam que, na prática, a região central oferece muito mais perigo que as regiões laterais. O fato é que ainda que tenha ocorrido gols também pelos lados, o centro é a área da quadra que deve ser protegida prioritariamente, levando em consideração algumas atitudes táticas defensivas como induzir o adversário para as laterais da quadra a fim de diminuir o seu ângulo de finalização, manter o defensor entre a meta e o adversário direto,

agrupar-se atrás da linha da bola (Santana, Laudari, Istchuk, & Arruda, 2013).

Em se tratando da distância da meta em que os gols ocorreram, as Ligas de 2013 e 2014 apresentaram resultados semelhantes: perto, seguido de distância média, longe e distante. Já a Liga 2015 apresentou maior número de gols de média distância, seguido de perto, longe e distante. Porém, boa parte dos gols de média distância desta última edição teve a sua finalização muito próxima da área do goleiro, portanto, nos três casos, os cuidados dos treinadores devem ser os mesmos, ou seja, buscar fechar os espaços mais próximos da sua meta, pois é a região da área do goleiro e bem próxima a ela que apresenta o maior risco de o gol ser convertido. Por outro lado, as regiões longe e distante não são motivos de grande preocupação devido ao seu baixo percentual de gols, sendo esta última parte da quadra explicada em sua totalidade por gols feitos quando da recuperação da bola pela defesa de goleiro-linha.

É plausível que a tendência dos gols no futsal de alto rendimento, entre as melhores equipes, a partir das quartas de final, seja a que se viu neste estudo, ou seja, esteja associada ao contexto tático do goleiro-linha, seguido de certo equilíbrio entre os demais (ataque posicional, contra-ataque e bola parada). Quando um destes últimos contextos táticos se sobressai, como na época de 2014, com a bola parada, isso pode estar associado à eficácia de alguma equipe, que eleva o número de gols. Igualmente, os gols tendem a se localizarem na região central, disparados de perto, sobretudo, mas também à distância média, considerando o nível alto dos goleiros e, modo geral, das defesas.

CONCLUSÕES

O estudo objetivou analisar e comparar se houve ou não diferenças na maneira de se converter gols na Liga Futsal, levando em consideração o contexto tático, o período, a localização e distância da meta.

Quanto ao contexto tático, houve uma maior quantidade de gols originados de goleiro-linha, considerando o jogo de 5X4 e a defesa de 4X5, seguido do ataque posicional e do contra-ataque, que figuram sempre entre as três principais

situações em que os gols são convertidos. Realizando uma relação entre o período e o tipo de gol, a Liga Futsal nesses três anos se caracterizou nos três primeiros períodos maioritariamente com gols de contra-ataque, ataque posicional e bola parada, já o quarto período e a prorrogação com gols predominantemente oriundos da utilização correta ou errada do goleiro-linha.

O período em que mais foram observados gols nos três estudos foi o quarto período, explicado em partes pela maior utilização do goleiro-linha que, assim como na prorrogação, o sucesso ou o fracasso deste sistema representou mais da metade dos gols, enfatizando que o treinamento tanto defensivo quando ofensivo do 5x4 deve receber grande enfoque, pois são os períodos do jogo em que a partida é definida.

A grande parte dos gols teve a sua finalização na região central da quadra, direcionando para que os técnicos procurem fazer com que sua equipe proteja prioritariamente esta localização, pois representa maior risco quando comparado às duas alas.

Os gols de perto e de média distância representaram um maior número em relação a distâncias maiores, enfatizando a importância de se impedir a progressão e impedir a finalização dos adversários, muito mais do que nas regiões longe e distante.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Bolsonaro, J. R. (2015). Análise das finalizações na fase final da liga futsal 2012. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 7(24), 148-152.
- Bueno, E. L., & Alves, I. P. (2012). Análise dos gols na primeira fase da liga futsal 2012. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol* 7(23), 42-46.
- Dias, R. R., & Santana, W. C. (2006). Tempo de incidência dos gols em equipes de diferentes

- níveis competitivos na Copa do Mundo de futsal. *Lecturas: Educación Física y Deportes* 11(101).
- Fukuda, J. P. S., & Santana, W. C. (2012). *Análise dos gols em jogos da Liga Futsal 2011*. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol* 4(11), 62-66.
- Garganta, J. (2002). O treino da tática e da técnica nos jogos desportivos à luz do compromisso cognição-ação. In V. J. Barbanti, J. O. Bento, A. T. Marques, A. C. Amadio (Orgs.), *Esporte e atividade física: interação entre rendimento e qualidade de vida* (pp. 281-306). Barueri: Manole.
- Garganta, J. A. (2001). Análise da performance nos jogos desportivos. Revisão acerca da análise do jogo. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto* 1(1), 57-64.
- Gaya A. (2008). Desenhos metodológicos V: delineamentos do tipo ex post facto. In: A. Gaya (Ed.), *Ciências do movimento humano: introdução à metodologia da pesquisa*. (pp. 151-172). Porto Alegre: Artmed.
- Gonçalves, M. C. (2015). Análise dos gols da segunda fase da liga futsal 2013. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol* 7(24), 153-157.
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1997). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 33(1), 159-174.
- Pessoa, V. L., da Silva, V. B. B., Matias, C. J. A. S., & Greco, P. J. (2009). Análise dos gols da Liga Futsal 2008. *Lecturas: Educación Física y Deportes* 13(129), 1-1.
- Santana, W. C., Laudari B. A., Istchuk, L.L., & Arruda, F. M. (2013). Análise dos gols em jogos de futsal feminino de alto rendimento. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* 21(4), 157-165.
- Santana, W. C., Ribeiro, D. A., & França, V. S. (2014). *70 contextos de exercitação tática para o treinamento do futsal* (1ª Ed.). Londrina: Companhia Esportiva.
- Santos, M. A. B., Navarro, A. C. (2010). Análise dos gols da copa do mundo de futsal da Fifa 2008. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol* 2(4), 33-37.
- Sullivan, G. M., & Feinn, R. (2012). Using effect size— or why the P value is not enough. *Journal of graduate medical education*, 4(3), 279-282
- Tavares, F. (2002). Análise da estrutura e dinâmica do jogo nos jogos desportivos. In V. J. Barbanti, J. O. Bento, A. T. Marques, A. C. Amadio (Orgs.), *Esporte e atividade física: interação entre rendimento e qualidade de vida* (pp. 129-143). Barueri: Manole.



Analysis of Race Performance on Different Floors Using Cushioned Sneakers And Barefoot

Raphael F. Souza^{1,2,9}, Paulo E.N. Rezende¹, Dihogo G. Matos^{2,4}, Aristela F. Zanona^{2,5}, Ricardo A. B. Silva², Paulo A.L.S. Schemly⁶, Ana Camila N.L. Brito⁷, João H. Gomes⁸, Felipe J. Aidar^{1,2,3}

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze the effect of different ground and different types of running equipment on race performance. Fifteen recreational runners were evaluated in two conditions: cushioning sneakers and barefoot; during 3 different times, distances and ground: 15 minutes of running on a synthetic track, 3000m of running in the sand and 6 minutes of running on the treadmill. The rating of perceived exertion (RPE), pain, time and distance of race, pace, average speed, stride frequency, stride amplitude and body angulation were evaluated. The RPE when running with sneakers on synthetic track was higher when compared with running barefoot (6.4 ± 1.42 vs 4.9 ± 1.52 $p = 0.036$, Cohen's $d = 0.10$). Running barefoot on synthetic track increased pain (3.30 ± 3.33 vs 0.50 ± 1.58 $p = 0.027$, Cohen's $d = 1.07$). Running without sneakers did not influence the performance, but presented a lower RPE when compared to the use of sneakers with cushioning in the synthetic floor. On the other hand, running without shoes on synthetic ground, increased the acute pain.

Keywords: running, athletic performance, barefoot.

INTRODUCTION

Some studies have identified benefits of barefoot running when compared to regular running in the exercise economy (Hanson et al., 2011), improvement in body angulation (Almonroeder et al., 2013), strengthening of the plantar muscles and modification of soil contact with the feet (Collier, 2011).

Almonroeder et al. (2013) have shown that barefoot runners use the midfoot and the forefoot, providing greater thrust when compared with footwear runners, speculating that this adaptation could be favorable to middle-distance runners, since the technique of contact of the foot with the soil is similar.

On the other hand, rearfoot runners need more cushioning in the rearfoot by first using the heel when touching the ground. This method of running, in addition to being comfortable for the athlete, is necessary in the long journeys to favor race economy (Hasegawa et al., 2007). It was observed in professional runners during the half marathon race, that 74.9% used ground contact first with the heel, followed by 23.7% average foot and 1.4% with the forefoot (Larson et al., 2011).

However, disadvantages of running barefoot are verified in the compromise of the soil conditions: stones, nails or by the temperature of the asphalt, among others (Kaplan, 2014).

¹ Department of Physical Education, Federal University of Sergipe - UFS, São Cristovão, Sergipe, Brazil

² Group of Studies and Research of Performance, Sport, Health and Paralympic Sports - GEPEPS, the Federal University of Sergipe - UFS, São Cristovão, Sergipe, Brazil

³ Graduate Program in Master's level in Physical Education, Federal University of Sergipe - UFS, São Cristovão, Sergipe, Brazil

⁴ Department of Sports Science, Exercise and Health of the Trás-os-Montes e Alto Douro University, Vila Real, Portugal

⁵ Department of Occupational Therapy, Federal University of Sergipe - UFS, Lagarto, Sergipe, Brazil

⁶ Military College of Curitiba, Curitiba, Brazil

⁷ Department of Physiotherapy, Federal University of Pernambuco - UFPE

⁸ Healthy Science Post-Graduate Program, Federal University of Sergipe - UFS, Aracaju, Sergipe, Brazil

⁹ Graduate Program in Doctor's Level in Neuropsychiatry and Behavioral Sciences, Federal University of Pernambuco—UFPE, Recife, Pernambuco, Brazil;

* Autor correspondente: Cidade Univ. Prof. José Aloísio de Campos. Av. Marechal Rondon, s/n, Jd. Rosa Elze, São Cristóvão/SE, CEP 49100-000. E-mail: desouza@ufs.br; raphaelctba20@hotmail.com

Increased calcaneal tendon overload (Almonroeder, et al., 2013), increased metatarsal injury index (Ridge et al., 2013) and increased risk of knee injuries (Sinclair, 2016) were also observed. Thus suitable environments for this practice are suggested.

It is estimated that running barefoot, when performed on suitable courses (sand, synthetic athletic tracks or short treadmill runs), put the practitioner at low risk of injury and can be favorable to physical performance. The objective of this research was to evaluate the effect of various grounds and barefoot vs regular running in race performance, in rating of perceived exertion and in pain perception.

METHOD

Participants

Fifteen university / recreational runners (age 28.1 ± 5.8 years, body mass 59.5 ± 10.3 kg, height 1.62 ± 0.07 cm) not accustomed to running barefoot, who trained three times per week with average volume of 15 to 20 km weekly and a pace of 5 to 6 minutes per kilometer were recruited. Were excluded from the research volunteers who reported injuries in the lower limbs in the last 6 months. Participants were asked not to perform any physical exercise, nor did they use any nutritional supplement during the evaluation period.

The adopted procedures followed the norms of ethics in research with human according to resolution n° 466, of 12/12/2012 of the National Council of Health, normative of research involving human beings. Those assessed were clarified about the study and signed the term of free consent to participate in the study.

Instruments and Procedures

All runners were evaluated for 2 weeks under different conditions: cushioning shoes and barefoot in random order. Each condition was evaluated for 3 days with the interval of one day between each test:

1st day - Balke test 15 minutes: This evaluation consisted of running as far as possible for 15 minutes (Guedes & Guedes, 2006). The test was performed in official synthetic athletics track according to the rules of the

International Association of Athletics Federations (IAAF).

2° day - 3000 meters: It was evaluated the race of 3000m (14) in the soft sand of the beach, by doing 6 laps around a distance of 500 m, where the volunteers were running barefoot or only with socks.

3° day - Body angulation test: Body angulation was evaluated during the submaximal test of 6 minutes of running on a treadmill at a speed of 8 km / h (Guedes & Guedes, 2006).

Prior to the start of each test, all volunteers underwent warm-up for 15 minutes with low-intensity running exercises, followed by stretching.

Average speed and pace

The pace of the athletes per kilometer traveled was verified using the time the total distance of the test of 15 minutes and the total time of the test of 3000m. The average velocity during the test was calculated by the total time over the distance traveled, converting in meters per second. A digital timer (Vollo® VL-512) was used for (measurement or measurement) time quantification.

Body angulation, frequency and range amplitude evaluation

A camera (NIKON® / D5300) placed at a distance of 2.05 from the belt where the entire test and analysis of the AC was used, Kinovea® software (version 0.8.15) was used to verify body angulation (BA), frequency and amplitude of stride. It was requested the use of sportswear (Legging and top) and markers were placed in the following anatomical points: acromion, posterior iliac spine, lateral epicondyle and lateral malleolus.

Rating of perceived exertion (RPE)

During the Balke test and the 3000 meters test in the sand RPE was evaluated with the OMNI scale adapted for walking and running (Utter et al., 2004). It was requested to rate the exertion in numerical values from 0 to 10, 15 minutes after the end of the race.

Perception of Pain

To assess the perception of acute pain, the Multidimensional Pain Evaluation Scale (EMADOR) (Souza et al., 2010) was used. Subjects were asked to indicate how intense his pain was in a rule numbered from 0 to 10, at one extreme the condition without pain (zero) and at the opposite extreme the maximum pain condition that the athlete could feel (ten). The pain check was performed 3 minutes after the end of the race.

Statistical analysis

Statistical analysis was performed using the Statistical Package for Social Science (SPSS), version 20.0. The central tendency measures, mean \pm standard deviation ($X \pm SD$), were used. To verify the normality of the variables, the Shapiro Wilk test was used, considering the sample size. The t-test of student was used to evaluate the conditions of cushioning of shoes vs. barefoot. To verify the possible differences between race conditions, the ANOVA (one way) test was used, followed by Bonferroni Post Hoc.

For the verification of effect size, the Cohen's d test was used, a $p < 0.05$ was considered.

RESULTS

RPE after 15 minutes of running on athletics track was higher in the group that used cushioned sneakers when compared to the barefoot group ($p = 0.036$; Cohen's $d = 1.10$). After the run on the athletics track it was verified that the pain perception of the barefoot group was higher than that of the group that used cushion sneakers ($p = 0.027$; Cohen's $d = 1.07$). There were no significant differences in distance, pace and mean velocity between race in both groups in the Balke 15min test.

There were no significant differences in the variables of the test performed in the sand: final time, pace, mean velocity, pain and RPE; as well as in the variables evaluated in the treadmill: body angulation, frequency and range amplitude. All the results are presented in table 1. Graph 1 shows the comparison of the perception of pain between the tests performed on the track and in the sand.

Table 1

Measures in the three running tests (track, sand and treadmill) comparing barefoot with cushioned sneakers. Values are means and SD

	Barefoot	Cushioned sneakers	p	Cohens d
Runway (15 minutes)				
Distance (meters)	2216.60 \pm 320.13	2326.20 \pm 166.91	0.350	0.42
Time (seconds)	413.78 \pm 59.98	388.64 \pm 26.99	0.242	0.54
Average speed (m/s)	2.46 \pm 0.36	2.58 \pm 0.19	0.345	0.41
Pain	3.30 \pm 3.33	0.50 \pm 1.58	0.027*	1.07
RPE	4.90 \pm 1.52	6.40 \pm 1.42	0.036*	0.10
Sand (3000m)				
Final time (seconds)	1537.4 \pm 94.66	1631.8 \pm 146.66	0.104	0.07
Time (seconds)	512.47 \pm 31.55	543.93 \pm 48.89	0.104	0.76
Average speed (m/s)	1.96 \pm 0.13	1.85 \pm 0.17	0.128	0.72
Pain	1.30 \pm 2.40	3.20 \pm 3.19	0.150	0.08
REP	7.60 \pm 1.07	8.10 \pm 1.05	0.237	0.04
Teadmill (6 min)				
Stride frequency	165.20 \pm 9.62	165.00 \pm 10.96	0.966	0.01
Stride amplitude	54.17 \pm 6.17	57.23 \pm 6.72	0.303	0.47
Angulation (°)	168.10 \pm 5.17	172.50 \pm 6.73	0.119	0.07

RPE = Rating of perceived exertion * $p < 0,05$

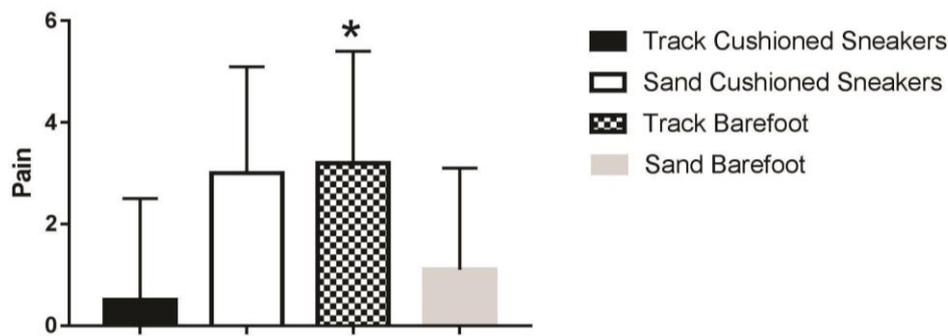


Figure 1. Scale of perception of pain on different grounds. Legend: * Significant Difference Track – Barefoot vs. Track Cushioned sneakers; $p = 0.027$

DISCUSSION

This study compared various ground surfaces and running conditions (with vs without shoes) in the RPE and perception of pain of university runners. The hypothesis raised was that barefoot running, when performed on specific courses (sand, synthetic track and treadmill) with low risk of injury, provide benefits in RPE and pain during physical performance.

Although evidence suggests that the barefoot run can be used to optimize performance (Hanson et al., 2011), the present study did not identify any significant improvement in the main performance variables (time, mean velocity, and final distance) when comparing barefoot and using cushioning sneakers, both in the sand race and on the track.

However, it was observed that the volunteers of the barefoot group on the synthetic floor had a lower RPE when compared to the group of sneakers. In addition, the weight of the footwear (Divert et al., 2008) varies, depending on the model, technology, weight ranging from 150 to 350 grams. Another speculated reason, according to (Thompson et al., 2011), may be related to the reduction of the gait amplitude when running barefoot, generating less physical exertion.

The RPE was not different between the races in the sand, concluding that both the barefoot race and the run using cushioning shoes generate the same perception of effort in this type of terrain. Thus, regardless of whether running barefoot generates a better proprioceptive fit of the foot in contact with the sand, this did not provide any additional benefit to the runners. Contrarily, previous studies have found that running on soft ground presents a greater degree

of difficulty due to unstable characteristics, mechanical work needs and energy expenditure (Rago et al., 2018). It was also verified that RPE may be 1.5 times greater than on a stable surface (Binnie et al., 2014).

Although some studies have identified that the barefoot run can modify biomechanical variables of body angulation, frequency and range amplitude (Hollander et al., 2015); in the present study, no biomechanical differences were found when these variables were evaluated, suggesting that possible adaptations do not occur immediately (Tam et al., 2015). Further studies are warranted, aiming to evaluate the chronic effect of barefoot training.

The pain reported at the end of the 15-minute racetrack test in the barefoot condition was significantly higher when compared with shoe-running on the same floor. Studies that correlated barefoot running with the likelihood of injury resulted in a significant increase in the Achilles tendon overload (Ryan et al., 2014), due to the modification of the footprint.

Another fact related to the pain was the greater sensitivity of the foot during the run on the synthetic track, which independently of the coating technology, generated significant friction with the sole of the foot and consequent discomfort, and could even cause blisters. Thus, suitable adaptation periods for the barefoot run are recommended in order to reduce the sensitivity during foot contact, which may be aggravated as the running distance increases.

Although studies have shown that the index of injury in runners running barefoot may be small or even similar to running with the use of sneakers, there is an increase in the action of

gastrocnemius muscles for cushioning during the impact of running. The acute pain picture was considered alarming and should be better monitored during the barefoot race.

It is possible to conclude that the barefoot run did not influence the performance; however, it presented a lower RPE when compared to the standard shoe-running in the synthetic floor. On the other hand, the barefoot race in synthetic floors presented an increase in the acute pain.

Acknowledgments:

Special acknowledgments for the UFS Racing Club, which made it possible to carry out this study.

Conflict of interests:

Nothing to declare

Funding:

Nothing to declare.

REFERENCES

- Almonroeder, T., Willson, J., & Kernozek, T. W. (2013). The effect of foot strike pattern on achilles tendon load during running. *Annals of Biomedical Engineering*, 41(8), 1758–1766.
- Berrones, A. J., Kurti, S. P., Kilsdonk, K.M., Cortez, D.J., & Melo, F.F.W.M. (2016). Barefoot running reduces the submaximal oxygen cost in female distance runners. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(8), 2348–2353.
- Binnie, M. J., Dawson, B., Arnot, M.A., Pinnington, H., Landers, G., & Peeling, P. (2014). Effect of sand versus grass training surfaces during an 8-week pre-season conditioning program in team sport athletes. *Journal of sports sciences*, 32(11), 1001–1012.
- Collier, R. (2011). The rise of barefoot running. *Journal of Association medicale canadienne*, 183(1), 37–38.
- Divert, C., Mornieux, G., Freychat, P., Baly, L., Mayer, F., & Belli, A. (2008). Barefoot-shod running differences: Shoe or mass effect? *International Journal of Sports Medicine*, 29(6), 512–518.
- Guedes, D. P., & Guedes, J. E. P. (2006). *Manual Prático Para Avaliação em Educação Física*. Barueri: Manole.
- Hanson, N. J., Berg, K., Deka, P., Meendering, J.R., & Ryan, C. (2011). Oxygen cost of running barefoot vs. running shod. *International Journal of Sports Medicine*, 32(6), 401–406.
- Hasegawa, H., Yamauchi, T., & Kraemer, W.J. (2007). Footstrike patterns of runners at the 15km point during an elite-level half marathon. *Strength And Conditioning*, 21(3) 888–893.
- Hollander, K., Argubi-Wollesen, A., Reer, R., & Zech, A. (2015). Comparison of minimalist footwear strategies for simulating barefoot running: A randomized crossover study. *Plos One*, 10(5), 1–11.
- Kaplan, Y. (2014). Barefoot versus shoe running: from the past to the present. *The Physician and sportsmedicine*, 42(1), 30–35.
- Khowailed, I. A., Petrofsky, J., Lohman, E., & Daher, N. (2015). Six Weeks Habituation of Simulated Barefoot Running Induces Neuromuscular Adaptations and Changes in Foot Strike Patterns in Female Runners. *International medical journal of experimental and clinical research*, 21, 2021–2030.
- Larson, P., Venkadesan, M., Werbel, W. A., Daoud, A. I., D’Andrea, Davis, I. S., Mang’Eni, R. O., & Pitsiladis, Y. (2011). Foot strike patterns of recreational and sub-elite runners in a long-distance road race. *Journal of Sports Sciences*, 29(15), 1665–1673.
- Lieberman, D. E., Higgins, E., Kaminski, J., Decker, T., Preble, J., Lyons, D., McIntyre, K., & Normile, A. (2010). Foot strike patterns and collision forces in habitually barefoot versus shod runners. *Nature*, 463, 531–535.
- Pacheco, M. E., Silva, L. G. M., Baldissera, V., Campbell C. S. G., Liberti E.A., & Simões, H. G., (2006). Relação entre velocidade crítica, limiar anaeróbio, parâmetros associados ao VO₂max, capacidade anaeróbia e custo de O₂ submáximo. *Motriz*, 12(2), 103–111.
- Rago, V., Rebelo, A. N., Pizzuto, F., & Barreira, D. B. (2018). Small-sided football games on sand are more physical-demanding but less technical-specific compared to artificial turf. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(4), 385–391.
- Ridge, S. T., Johnson, A.W., Mitchell, U.H., Hunter, I., Robinson, E., Rich, B.S., & Brown, S.D. (2013). Foot bone marrow edema after a 10-wk transition to minimalist running shoes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 45(7), 1363–1368.
- Ryan, M., Elashi, M., Newsham-West, R., & Taunton J. (2014). Examining injury risk and pain perception in runners using minimalist footwear. *British Journal of Sports Medicine*, 48(16), 1257–1262.
- Sinclair, J. (2016). The effects of barefoot and barefoot inspired footwear running on tibiofemoral kinetics. *Human Movement*, 17(3), 176–180.
- Sousa, F. A. E. F., Pereira L. V., Cardoso R., & Hortense, P. (2010). Escala Multidimensional de Avaliação de Dor (EMADOR). *Revista latino-americana de enfermagem*, 18(1), 3–10.
- Tam, N., Tucker, R., Astephen, W. J. L., & Santos-Concejero, J. (2015). Effect on Oxygen Cost of Transport from 8-Weeks of Progressive Training with Barefoot Running. *International Journal of Sports Medicine*, 36(13), 1100–1105.
- Thompson, M. A., Gutmann, A., Seegmiller, J., & McGowan, C. P. (2014). The effect of stride length on the dynamics of barefoot and shod running. *Journal of Biomechanics*, 47(11), 2745–2750.

Utter, A. C., Robertson, R.J., Green, J.M., Suminski, R.R., McAnulty, S.R., & Nieman, D. C. (2004). Validation of the adult OMNI Scale of Perceived

Exertion for walking/running exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(10), 1776–1780.



Todo o conteúdo da revista **Motricidade** está licenciado sob a [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), exceto quando especificado em contrário e nos conteúdos retirados de outras fontes bibliográficas.

Efeitos crônicos do treinamento resistido na composição corporal e força de idosos

Chronic effects of resistance training on body composition and strength of the elderly

Renata G. Nunes^{1*}, Lenilson S. Santos¹, Zerlânio C. Felix¹, Asdrúbal N. Montenegro-Neto², Luis Paulo Nogueira Cabral Borges¹, Ramon C. Montenegro^{1,2}

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

Objetivou-se no presente estudo verificar os efeitos crônicos do treinamento de força muscular na composição corporal de idosos durante 32 sessões de Exercícios Resistidos (ER). Participaram 25 idosos sedentários do sexo masculino (idade = 64 ± 3 anos) e feminino (idade = 65 ± 2,82 anos), selecionados intencionalmente através da inscrição no Centro Universitário de João Pessoa – UNIPÊ. A composição corporal foi avaliada em pré e pós com o InBody 720®, a força dinâmica pela sobrecarga progressiva e a força isométrica com o Dinamômetro *Power Din Pro*® da CEFISE. A não normalidade foi identificada com o teste de *Shapiro Wilk* e a comparação com *Wilcoxon “W”* ($p < 0,05$). Com a intervenção realizada em 3 meses, no grupo das idosas, foi possível reduzir ($p < 0,028$) de gordura, aumentar a massa muscular das pernas ($p < 0,40$ / $p < 0,49$), a força dinâmica da flexão de perna ($p < 0,0001$), leg-press ($p < 0,0001$), sentadilha ($p < 0,0001$), supino plano ($p < 0,0001$), voador ($p < 0,0001$), puxada frente ($p < 0,0001$), remada baixa ($p < 0,0001$), rosca direta ($p < 0,0001$) e no *pulley* tríceps ($p < 0,0001$). Nos idosos verificaram-se aumentos na massa muscular do braço esquerdo, na força de flexão de perna ($p < 0,008$), leg-press ($p < 0,008$), sentadilha ($p < 0,008$), supino plano ($p < 0,007$), voador ($p < 0,008$), puxada frente ($p < 0,007$), remada baixa ($p < 0,007$), rosca direta ($p < 0,008$) e no *pulley* tríceps ($p < 0,007$). Conclui-se que o treinamento de força muscular, sob um programa de controle semanal da sobrecarga progressiva, foi efetivo para os níveis de força muscular dinâmica e isométrica e apresentou tendência positiva, com a redução da gordura e aumento da massa muscular.

Palavras-chave: idosos, composição corporal, força, treinamento de resistência.

ABSTRACT

The aim of this study was to verify the effects chronic of resistance training on body composition and strength in elderly in 32 sessions of Resistance Exercises (RE). Participants were 25 sedentary male subjects (age = 64 ± 3 years) and female (age = 65 ± 2.82 years), selected intentionally through registration at the University Center of João Pessoa – UNIPÊ. The body composition was, evaluated in pre and post with InBody 720®, the dynamic force by progressive overload and the isometric force using the CEFISE Power Din Pro® Dynamometer. To assess normality, we used *Shapiro Wilk* test and in the comparison *Wilcoxon “W”* test ($p < 0,05$). With the intervention performed in 3 months, in the elderly group, it was possible to reduce ($p < 0.028$) fat, increase leg muscle mass ($p < 0.40$ / $p < 0.49$), dynamic knee flexion strength ($p < 0,0001$), leg-press ($p < 0,0001$), seated calf rise ($p < 0,0001$), flat bench press ($p < 0,0001$), peck-deck ($p < 0,0001$), pull down ($p < 0,0001$), machine row ($p < 0,0001$), barbell curl ($p < 0,0001$) and triceps pulley ($p < 0,0001$). In the men group it was observed increases on the left arm muscle mass, strength of knee flexion ($p < 0,008$), leg-press ($p < 0,008$), seated calf rise ($p < 0,008$), flat bench press ($p < 0,007$), peck-deck ($p < 0,008$), pull down ($p < 0,007$), machine row ($p < 0,007$), barbell curl ($p < 0,008$) and in triceps pulley ($p < 0,007$). It was concluded that the muscle strength training, under a weekly program of progressive overload, was effective for dynamic and isometric muscle strength levels and showed a positive trend, with fat reduction and muscle mass increase.

Keywords: elderly, body composition, strength, resistance training.

¹ Centro Universitário de João Pessoa, UNIPÊ, Laboratório de Avaliação Física, LAFUNIPÊ/SANNY, João Pessoa, Brasil

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, IFPB, João Pessoa, Brasil

* Autor correspondente: Campus Universitário - BR 230, Km 22, Água Fria, CEP: 58.053-000. João Pessoa – PB. Brasil.
E-mail: ramon.cunha@unipe.br

INTRODUÇÃO

Com o envelhecimento, as atividades da vida diária em sua execução são prejudicadas pela fragilidade nutricional, fisiológica, hormonal, biológica e neuromuscular. O declínio dessas variáveis é minimizado conforme a mudança do estilo de vida saudável com a prática regular de exercícios físicos (Brunoni et al., 2015; Daly et al., 2013; Pedrinelli et al., 2009).

Uma das características do envelhecimento é o aumento da gordura corporal e redução da massa muscular, provenientes da sarcopenia que além do mais sinaliza a susceptibilidade de doenças degenerativas, cardiovasculares, diabetes, osteoporose e câncer. Essas alterações na composição corporal trazem ainda, diminuição da massa mineral óssea e influencia, direta ou indiretamente, outras alterações como aumento da gordura visceral e diminuição da taxa metabólica basal (Chen et al., 2017; Cruz-Jentoft et al., 2010; Santiago et al., 2015).

Os efeitos da sarcopenia nos idosos geralmente são reduzidos com a mudança no estilo de vida. O aumento nos níveis de força está associado com a melhoria da capacidade funcional e independência física dos idosos. Assim, com o treinamento específico para o aumento força muscular pode-se melhorar o desempenho motor e funcionalidade desse público garantindo melhoria na qualidade de vida (Cho et al., 2014; Pinto et al., 2014; Rocha et al., 2016).

Os estudos que analisam a força muscular e o envelhecimento, em ambos os sexos, se sobressaem pelas respostas neurofisiológicas de maior recrutamento de unidades motoras e desenvolvimento da força muscular máxima dinâmica ou isométrica, favorecendo a melhora da composição corporal, a expectativa da qualidade de vida e saúde (Lima et al., 2012; Comier et al., 2011; Cadore et al., 2012; Queiroz et al., 2012. Santiago et al., 2015). Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi verificar os efeitos crônicos do treinamento de força muscular na composição corporal de idosos durante 32 sessões de Exercícios Resistidos (ER).

MÉTODO

O estudo foi conduzido a partir do momento de uma pesquisa longitudinal, quase-

experimental e prospectivo, mediante ao tempo da execução e utilização do sistema de treino com a evolução das cargas, desenvolvido em direção ao futuro (Thomas, Nelson, & Silverman, 2012).

Participantes

A Amostra foi composta por 16 idosas (idade = $65 \pm 2,82$ anos) e 09 idosos (idade = 64 ± 3 anos) selecionados por procedimento não probabilístico, do tipo intencional.

Após a divulgação das inscrições, e o comparecimento dos mesmos na hora e dia ao Laboratório de Avaliação Física LAF-SANNY no Centro Universitário de João Pessoa – UNIPÊ, foram realizadas as entrevistas, cadastro e o recebimento do atestado médico para a prática. Através do grupo de pesquisa foram aplicados os questionários (Anamnese) constituído inicialmente com o (PAR-Q) com o objetivo de conhecer as possíveis limitações ou restrições da saúde que os impossibilitariam de fazer os exercícios propostos. Assim, o histórico de cada um foi analisado e excluídos os que não se enquadrassem nos critérios da pesquisa como: idosos sedentários, com idade entre 60 aos 70 anos de ambos os sexos ou que faltaram alguma sessão de treino.

As intervenções da pesquisa foram realizadas na Escola de Treinamento Resistido-UNIPÊ após aprovação do Comitê Ética em Pesquisa do UNIPÊ, sob CAAE: 44731615.0.0000.5176 e Parecer Consubstanciado N°: 1.297.871.

Instrumentos e Procedimentos

As variáveis avaliadas foram a medida da estatura (Estadiômetro Standard Sanny® - ES 2030); da Composição Corporal por meio da bioimpedância (Sistema InBody® 720), que determinou a Massa Corporal - MC; Massa Músculo Esquelética - MME; Massa de Gordura Corporal - MGC; Percentual de Gordura Corporal - PGC; Grau de Obesidade Abdominal - GOA; Massa Muscular do Braço Direito - MMBD; Massa Muscular do Braço Esquerdo - MMBE; Massa Muscular da Perna Direita - MMPD; Massa Muscular da Perna Esquerda - MMPE; Água Intracelular – AI e Água Extracelular – AE, e a Força de Membros Superiores – MMSS; e Inferiores – MMII; que foi medida por meio do

Dinamômetro Power Din Pro® da CEFISE Biotecnologia Esportiva. Tal instrumento permitiu avaliar a força isométrica nos exercícios de abdução de ombros e leg 45°.

Inicialmente, os grupos (sedentários) de idosas e idosos realizam os testes em 2 dias seguidos. Para a avaliação da composição corporal – Inbody 720 – os participantes ficaram 4 horas sem se alimentar e sem beber água, além da vestimenta apropriada (roupas leves) constituído ao todo 5 minutos por pessoa. Em seguida, foi mensurado a abdução da força *escapular* isométrica em pé com o dinamômetro na altura do peito exercendo 3 tentativas com 30 segundos de intervalo.

Posteriormente, foi realizado pelo grupo de pesquisa em 1 semana, a familiarização nas máquinas para a adaptação dos movimentos, associados à respiração, onde nesse período não foram utilizados os dados para efeito de coleta e sim para buscar a execução correta, com a distribuição de 2 idosos para cada profissional de Educação Física, acompanhando com uma prancheta contendo a ficha de treinamento e sua progressão de cargas semanais descrita durante todo o experimento.

O programa de treinamento foi dividido em três sessões por semana (segunda, quarta e sexta), com duração de 40min por sessão, elaborado com objetivo de fortalecimento muscular (faixa de no mínimo 3 e no máximo 6 repetições – com 2min de intervalo entre as 4 séries e cada serie executada entre 20 e 25 segundos) a sobrecarga era exercida sempre que os participantes sobressaíssem o limite de 6 repetições, sendo desenvolvido por uma metodologia tradicional (pesos, series, repetições e intervalos fixos), sistema localizado por articulação (execução de exercícios para membros inferiores e superiores em dias separados) e trabalho dinâmico (execução de exercícios isotônicos). Com isso, foram orientados exercícios para os membros inferiores seguidos na seguinte ordem: Leg Press 45° (Leg45)°; Extensão de Perna (Ext. P.); Flexão de Perna (Flex. P.) e Sentadilha - (Sent.) e, para os membros superiores: Supino Plano Articulado (SPArt); Voador (Voad); Puxada pela Frente

(Pux. Fr.); Remada no Banco (Rem. B.); Rosca Direta (Ros. D.); Pulley Tríceps (Pul. T.).

Análise estatística

Para interpretação e identificação das diferenças entre os subgrupos amostrais utilizou-se a estatística inferencial. A não normalidade foi identificada com o teste de *Shapiro Wilk* e, posteriormente foi realizada a comparação dos dados não paramétricos por meio do Teste Wilcoxon “W” para duas amostras relacionadas. Em todos os procedimentos utilizou-se o nível de significância de $p < 0,05$, por meio do Programa *Statistical Package for the Social Science - SPSS®*, Versão 14.0.

RESULTADOS

Na tabela 1 são apresentados os dados das variáveis antropométricas e da composição corporal dos grupos de idosos e idosas, pré e pós 32 sessões de um programa de treinamento de força muscular.

Após a realização das sessões de treino pelo grupo de 16 idosas, foi possível identificar a redução do percentual de gordura corporal total em 1,04% ($p=0,028$), no aumento da massa muscular da perna direita em 0,174g ($p=0,04$) e massa muscular da perna esquerda em 0,016g ($p < 0,05$). Do mesmo modo, o grupo de 9 idosos demonstrou um aumento estatisticamente significativo na massa muscular do braço esquerdo 0,051g ($p < 0,05$). Assim, nota-se que a composição corporal não obteve diferenças significativas ($p > 0,05$) nas demais variáveis após 32 sessões.

Na Tabela 2 foram descritas a evolução das cargas semanais nos exercícios de membros superiores e inferiores dos grupos de idosos e idosas.

A evolução das idosas, para a força dinâmica, apresentaram aumentos de sobrecarga expressivos com 9,750kg na flexão de perna ($p < 0,001$), 125,625kg no *leg press* ($p < 0,001$), 16,062kg na sentadilha ($p < 0,001$), 9,750kg no supino plano articulado ($p < 0,001$), 12,875kg no voador ($p < 0,001$), 9,750kg na puxada pela frente ($p < 0,001$), 8,375kg na remada baixa ($p < 0,001$), 2,812kg na rosca direta ($p < 0,001$) e 10kg no pulley tríceps ($p < 0,001$). Já para a extensão de

perna, apesar de apresentar um ganho de 16,625kg, não houve significância ($p>0,05$).

O grupo de idosos conquistou ganhos da carga na flexão de perna de 20,334kg ($p<0,01$), no leg press de 175,555 kg ($p<0,01$), na sentadilha de 29,222 kg ($p<0,01$), no supino plano articulado 22,778 kg ($p<0,01$), no voador de 22,777 kg ($p<0,01$), na puxada pela frente de 13,333kg

($p<0,01$), na remada baixa com 20,222kg ($p<0,01$), na rosca direta de 10,667kg ($p<0,01$) e no pulley tríceps de 20kg ($p<0,01$). Estando esses valores representados em média antes e após a realização das sessões do treinamento com pesos, destacando que não houve significância na variável extensão de perna ($p>0,05$), mas obtiveram-se ganhos na força de 31,222kg.

Tabela 1

Estatística Descritiva e Comparação (Wilcoxon "W") das Variáveis Antropométricas e Composição Corporal. (n= 25)

Variáveis	Pré	Pós	Comparação	Sig.		
	Md. \pm Dp	Md. \pm Dp			$\Delta\%$	
IDOSAS (n = 16)	M C (Kg)	66,97 \pm 12,07	67,91 \pm 12,51	-4,20%	-1,61	0,108
	Estat. (Kg)	155,24 \pm 6,68	155,25 \pm 6,52	-4,02%	-1,41	0,157
	MME (Kg)	21,80 \pm 3,37	22,23 \pm 3,58	-7,15%	-1,73	0,083
	MGC (Kg)	28,00 \pm 8,97	26,77 \pm 8,02	-13,67%	-1,65	0,099
	PGC (%)	39,86 \pm 6,18	38,82 \pm 5,41	-9,51%	-2,20	0,028
	GOA (%)	0,96 \pm 0,09	0,94 \pm 0,09	2,93%	-1,99	0,047
	MMBD (Kg)	2,21 \pm 0,44	2,20 \pm 0,45	-1,46%	-1,16	0,244
	MMBE (Kg)	2,18 \pm 0,41	2,18 \pm 0,45	10,30%	-1,06	0,287
	MMPD (Kg)	5,85 \pm 1,07	6,03 \pm 1,14	-2,51%	-1,94	0,040
	MMPE (Kg)	5,79 \pm 1,10	5,95 \pm 1,15	-3,46%	-1,97	0,049
IDOSOS (n = 9)	AI (l)	18,24 \pm 2,58	18,54 \pm 2,70	-6,10%	-1,95	0,051
	AE (l)	11,51 \pm 1,62	11,68 \pm 1,66	-7,72%	-1,95	0,051
	M C (Kg)	81,59 \pm 19,32	81,96 \pm 18,82	-3,93%	-1,01	0,314
	Estat. (Kg)	168,80 \pm 7,30	168,60 \pm 7,90	19,01%	-0,09	0,932
	MME (Kg)	30,18 \pm 6,43	30,41 \pm 6,47	6,85%	-1,44	0,150
	MGC (Kg)	27,10 \pm 13,03	27,13 \pm 12,77	-1,52%	-0,30	0,766
	PGC (%)	32,00 \pm 10,00	32,00 \pm 10,00	0,00%	-0,49	0,624
	GOA (%)	1,00 \pm 0,00	1,00 \pm 0,00	8,28%	-0,71	0,476
	MMBD (Kg)	3,23 \pm 0,81	3,25 \pm 0,79	0,85%	-0,21	0,833
	MMBE (Kg)	3,16 \pm 0,87	3,21 \pm 0,86	2,99%	-1,96	0,050
MMPD (Kg)	7,97 \pm 1,45	8,05 \pm 1,48	13,83%	-0,53	0,593	
MMPE (Kg)	7,91 \pm 1,48	7,99 \pm 1,52	13,72%	-1,19	0,233	
AI (l)	25,00 \pm 5,00	25,00 \pm 5,00	7,47%	-1,28	0,202	
AE (l)	15,00 \pm 3,00	16,00 \pm 3,00	8,23%	-1,28	0,202	

Legenda: Md = Média; Dp. = Desvio Padrão; $\Delta\%$ = Variação percentual entre o valor Mínimo e Máximo; "W" = Wilcoxon; Sig = Significância; MC = Massa Corporal; Estat. = Estatura; MME = Massa Músculo Esquelética; MGC = Massa de Gordura Corporal; PGC = Percentual de Gordura Corporal; GOA = Grau de Obesidade Abdominal; MMBD = Massa Muscular do Braço Direito; MMBE = Massa Muscular do Braço Esquerdo; MMPD = Massa Muscular da Perna Direita; MMPE = Massa Muscular da Perna Esquerda; AI = Água Intracelular; AE = Água Extracelular.

Os dados da Tabela 3 representam o teste de força isométrica de Membros Superiores (MMSS) e Membros Inferiores (MMII) através da dinamometria escapular e no leg press 45°, respectivamente, cujos testes foram aplicados no início e na finalização das 32 sessões de treinamento com pesos. Mediante os resultados do grupo de idosas, obteve-se aumentos significativos nos membros superiores da força máxima com 1,220kgf ($p<0,001$), na força média com 1,142kgf ($p<0,001$). Nos membros inferiores obtiveram-se ganhos na força

isométrica média de 112,399kgf ($p=0,001$). Estando esses valores representados em média. Outras variáveis não obtiveram significância ($p>0,05$).

No grupo dos idosos verificaram-se aumentos significativos nos membros superiores da força máxima com 0,803kgf ($p<0,01$). Nos membros inferiores obtiveram-se ganhos na força isométrica média de 71,279 kgf ($p<0,01$). Já na força média não houve significância ($p>0,05$), porém com aumento 1,330kgf em média.

Tabela 2

Estatística Descritiva e Comparação dos Exercícios Resistidos. (n=25)

Variáveis	Pré		Pós		Comparação	
	Md. ±Dp	Md. ±Dp	Δ%	“W”	Sig.	
IDOSAS (n = 16)	Ext. P. (Kg)	7,00 ± 3,25	23,62 ± 5,99	-70,00%	-1,55	0,121
	Flex. P. (Kg)	5,00 ± 2,07	14,75 ± 4,70	-56,25%	-3,52	0,000
	Leg P. (Kg)	75,00 ± 11,55	200,62 ± 39,91	28,57%	-3,53	0,000
	Sent. (Kg)	7,19 ± 2,56	23,25 ± 6,57	91,67%	-3,52	0,000
	SPArt. (kg)	5,62 ± 2,33	15,37 ± 5,50	-33,33%	-3,55	0,000
	Voad. (Kg)	11,81 ± 4,89	24,69 ± 5,31	-66,67%	-3,53	0,000
	Pux. Fr. (Kg)	13,69 ± 4,42	23,44 ± 2,39	-93,75%	-3,54	0,000
	Rem. B. (Kg)	5,50 ± 2,00	13,87 ± 4,41	-22,22%	-3,58	0,000
	Rosca D. (Kg)	2,44 ± 0,73	5,25 ± 1,48	-66,67%	-3,54	0,000
	Pulley T. (Kg)	9,69 ± 3,86	19,69 ± 3,86	-77,78%	-3,55	0,000
IDOSOS (n = 9)	Ext. P. (Kg)	7,78 ± 5,07	39,00 ± 9,43	-56,00%	-1,10	0,270
	Flex. P. (Kg)	8,44 ± 5,05	28,78 ± 6,44	-73,81%	-2,67	0,008
	Leg P. (Kg)	78,89 ± 36,21	254,44 ± 30,46	-88,46%	-2,67	0,008
	Sent. (Kg)	10,56 ± 3,91	39,78 ± 7,61	-66,67%	-2,67	0,008
	SPArt. (Kg)	15,44 ± 12,95	38,22 ± 18,69	-38,46%	-2,71	0,007
	Voad. (Kg)	20,56 ± 9,17	43,33 ± 11,18	-66,67%	-2,67	0,008
	Pux. Fr. (Kg)	21,67 ± 7,91	35,00 ± 6,61	-40,00%	-2,69	0,007
	Rem. B. (Kg)	14,00 ± 6,16	34,22 ± 14,26	-1,43%	-2,69	0,007
	Rosca D. (Kg)	5,33 ± 3,00	16,00 ± 4,80	-60,00%	-2,67	0,008
	Pulley T. (Kg)	16,11 ± 6,51	36,11 ± 9,61	-62,50%	-2,69	0,007

Legenda: Md = Média; Dp. = Desvio Padrão; Δ% = Variação percentual entre os valores Mínimos e Máximos; “W” = Wilcoxon; Sig = Significância; Ext. P. = Extensão de Perna; Flex. P. = Flexão de Perna; Leg P. = Leg Press; Sent. = Sentadilha; SPArt. = Supino Plano Articulado; Voad. = Voador; Pux. Fr. = Puxada pela Frente; Rem. B = Remada Baixa; Ros. D. = Rosca Direta. Pulley T. = Pulley Triceps.

Tabela 3

Estatística Descritiva e Comparação (Wilcoxon “W”) dos testes de Força Isométricos (Membros Superiores e Inferiores) (n=25).

Variáveis	Pré		Pós		Comparação	
	Md. ±Dp	Md. ±Dp	Δ%	“W”	Sig.	
Idosas (n=16)	F.Máx (MMSS)	16,47 ± 4,42	17,69 ± 4,34	-3,50%	-3,622	0,000
	F.Med (MMSS)	12,88 ± 4,16	14,03 ± 3,31	-46,63%	-3,516	0,000
	T.F.Máx (MMSS)	5,25 ± 2,09	4,43 ± 1,44	-63,73%	-1,888	0,059
	F.Máx (MMII)	305,59 ± 71,46	457,79 ± 96,62	-28,54%	-1,422	0,155
	F.Med (MMII)	209,60 ± 64,52	322,00 ± 70,49	-56,96%	-3,464	0,001
	T.F.Máx (MMII)	6,15 ± 2,44	6,60 ± 1,50	-82,18%	-3,516	0,000
	Idosos (n=9)	F.Máx (MMSS)	29,30 ± 9,72	30,10 ± 9,16	-21,62%	-2,719
F.Med (MMSS)		22,91 ± 7,09	24,24 ± 6,54	-14,01%	-1,244	0,214
T.F.Máx (MMSS)		5,47 ± 1,53	4,90 ± 1,99	51,26%	-2,192	0,028
F.Máx (MMII)		446,81 ± 151,15	616,22 ± 212,11	32,93%	-0,652	0,515
F.Med (MMII)		326,64 ± 100,48	397,92 ± 69,12	-38,16%	-2,666	0,008
T.F.Máx (MMII)		7,30 ± 2,19	6,90 ± 2,11	50,30%	-2,31	0,021

Legenda: Md = Média; Dp. = Desvio Padrão; Δ% = Variação percentual entre os valores Mínimos e Máximos; “W” = Wilcoxon; Sig = Significância; F.Máx. (MMSS) = Força Máxima dos Membros Superiores; F. Med (MMSS) = Força Média dos Membros Superiores; T.F. Máx(MMSS) = Tempo de Força Máxima dos Membros Superiores; F.Máx (MMII) = Força Máxima dos Membros Inferiores; F.Méd. (MMII) = Força Média dos Membros Inferiores; T.F. Máx(MMII) = Tempo de Força Máxima dos Membros Inferiores.

DISCUSSÃO

O presente estudo objetivou verificar o efeito do treinamento de força muscular na composição corporal de idosos durante 32 sessões de

Exercícios Resistidos por meio da sobrecarga progressiva. Ao verificar as descobertas científicas semelhantes ao presente estudo identificou-se que o treinamento resistido com

outra metodologia de treino em idosas realizado por um período mais longo (12 semanas), prescrito por zona de 10 a 12 repetições máximas com duas series por exercício, utilizando a mesma cadência de treino (40min totais e 2min de descanso entre as séries), não apresentou resultados significantes ($p > 0,05$) para a composição corporal (aumento de 0,5kg na gordura absoluta e 0,4kg na massa magra), mas verificou-se redução da massa corporal total em 1,5kg (Silva et al., 2006). No presente estudo, a composição corporal apresentou tendência semelhante, porém num período menor de intervenção.

Assumpção et al. (2008) realizando uma aplicação do treinamento para a força periodizado em 12 semanas com 28 mulheres idosas, verificaram diferenças significativas no percentual de gordura, no grupo periodizado, com redução de 0,69%. Corroborando com o presente estudo onde o treinamento para força também mostrou-se eficiente para redução da gordura corporal. Uma maior proporção de gordura tem sido associada a um declínio no desempenho físico, contribuindo para uma baixa densidade mineral óssea e possíveis problemas articulares em idosos (Shin et al., 2014).

Já no estudo de Chen et al. (2017) ao realizar treinamento para resistência muscular com 50 mulheres e 10 homens idosos identificaram um decréscimo de 1,8% no percentual de gordura dos que executaram treino durante 8 semanas e 2,2% nos que praticaram em 12 semanas. Tais resultados divergiram do presente estudo no que se refere aos ganhos de massa muscular, mas foram semelhantes na redução do percentual de gordura com 1,4%, que pode estar associado ao objetivo do treino que no presente estudo foi para força muscular.

Em uma análise feita por Polito et al. (2010), sobre a composição corporal após 32 sessões de exercícios resistidos, em 14 idosos saudáveis e sedentários, verificaram aumentos significativos ($p < 0,05$) na massa corporal do Grupo Controle (GC) de 2,4kg e 0,9kg no Experimental (GE), sendo que no somatório das dobras cutâneas do GE obteve diminuição de 9,1mm e no GC houve aumento de 2,6mm. Os autores não analisaram os ganhos de massa muscular que no presente

estudo apresentou tendência positiva. Para composição corporal os autores apresentaram resultados melhores para a gordura corporal, tal fato pode estar atrelado ao treinamento de resistência muscular executados pelos mesmos (zonas de 10 a 20 repetições).

Ao pesquisar sobre o efeito do treinamento de resistência, treinamento aeróbico, treinamento combinado em grupos de jovens saudáveis e idosos, Irving et al. (2015), pode identificar durante 8 semanas realizando 4 séries de 8 a 10 repetições com o volume aumentando nas 3 primeiras, em 30 minutos 5 dias por semana. A força foi verificada através de um teste de exercício incremental com 1 - repetição máxima (1 - RM) e promoveu aumento significativo ($p < 0,01$) no leg press. Corroborando com o presente estudo, onde o sistema de treino também promoveu ganhos ($p < 0,01$) estatisticamente semelhante para os idosos, porém para idosas o presente estudo forneceu resultados superiores ($p < 0,001$).

Sherk et al. (2012) ao realizarem um programa de treinamento resistido supervisionado para idosos com 40 semanas e 80 semanas, analisaram a força dinâmica utilizando o teste de 1RM com cinco exercícios nos membros superiores e sete inferiores, somados os resultados obteve ganhos em média de 14,2kg e 8,3kg na força dos membros superiores ($p < 0,01$), 34,3kg e 18,8kg ($p < 0,01$) para inferiores em homens e mulheres respectivamente. O autor sugere que a supervisão pode elevar os resultados obtidos assim como feito no presente estudo, podendo ser relacionados aos resultados do presente estudo.

Campillo et al. (2014), estudaram os efeitos de 12 semanas de treinamento de resistência em alta e baixa velocidade no exercício leg press com idosas e, obtiveram aumentos significativos ($p < 0,001$) nas variáveis referentes aos aumentos de força explosiva e isométrica. Resultados semelhantes estatisticamente ($p < 0,001$) ao presente estudo. Devendo portanto analisar, em estudos futuros, a relação com a velocidade de execução.

No estudo de Radaelli et al. (2013), os resultados pré e pós em 26 sessões de treinamento de força, trouxe no (pós) em ambos os grupos de (baixo volume e alto volume),

aumentos semelhantes estatisticamente, onde no exercício de extensão do joelho em 1-RM um ($P < 0,001$), na flexão de cotovelo 1-RM ($p < 0,001$) se mantiveram, assim como nos exercícios isométricos da parte inferior do corpo ($p < 0,05$) e da parte superior do corpo ($p < 0,001$). Em relação ao nosso estudo teve relevância por estabelecer também aumentos significativos de força dinâmica e isométrica com o mesmo público e objetivo de treinamento, apesar de estabelecido em um período menor de intervenção frente ao proposto.

Os ganhos de força segundo Bonganha et al. (2010), em decorrência das 96 sessões e duração de 60 minutos, caracterizou-se ganhos gradativos e significantes ($p < 0,05$) em momentos diferentes no leg press horizontal e na rosca direta executados em 1RM com a associação da alteração da hipertrofia muscular total ($p < 0,05$). O presente estudo apresentou resultados superiores quando levamos em consideração a duração do estudo, com significâncias semelhantes ($p < 0,05$).

Ao analisar as descobertas científicas ligadas à força dinâmica em idosos, Nogueira et al. (2009), realizaram um treinamento de resistência tradicional no período de 20 sessões, nos exercícios do leg press e supino reto ambos com significância de ($p < 0,050$). Polito et al. (2010), investigou o efeito de 32 sessões de treinamento com pesos em homens sedentários, e constatou aumentos significativos na força muscular no supino horizontal e na extensão de perna com o ($p < 0,01$). Os achados evidenciam mais uma vez os ganhos de força mesmo em protocolos diferentes, entretanto no que se refere ao tempo de sessões e significância o nosso estudo se revela.

Amaral identifica em seu estudo que o processo da sarcopenia tem uma maior influência nos membros inferiores com decréscimos significativos de força e massa livre de gordura ($p < 0,001$). No presente estudo os aumentos mais significantes foram nos membros inferiores o que pode estar relacionado ao efeito positivo e retroativo do treinamento com controle de sobrecarga no processo da sarcopenia.

Ao analisar a força estática em idosos, o presente estudo identificou ganhos na massa

muscular e redução de gordura nos membros, embora não significativos. Pereira et al. (2015), observaram que os maiores níveis de força na preensão palmar acometiam em idosos com massa magra elevada entre os demais grupos. O que pode explicar os valores significativamente altos ($p < 0,001$) nos testes de força isométrica do presente estudo.

Diante dos resultados, sugere-se a necessidade de novas intervenções com diversos programas de treinamentos em comparação ao proposto, voltados a melhores modificações na composição corporal de idosos com o acompanhamento nutricional e os níveis de atividade física

CONCLUSÕES

O treinamento de força muscular, durante 32 sessões, sob um programa de exercícios resistidos com o controle semanal da sobrecarga progressiva, foi efetivo para os níveis de força muscular dinâmica e isométrica e apresentou tendência positiva para composição corporal com a redução da gordura e aumento da massa muscular. Recomenda-se para estudos futuros a utilização do sistema de treinamento apresentado com característica experimental e grupos amostrais maiores com controle de variáveis nutricionais.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Amaral, J. F., Alvim, F. C., Castro, E. A., Doimo, L. A., Silva, M. V., & Novo Júnior, J. M. (2014). Influence of aging on isometric muscle strength, fat-free mass and electromyographic signal power of the upper and lower limbs in women. *Brazilian journal of physical therapy*, 18(2), 183-190. doi: 10.1590/S1413-3552012005000145
- Assumpção, C. O., Prestes, J., Leite, R. D., Urtado, C. B., Neto, J. B., & Pellegrinotti, Í. L. (2008). Efeito

- do treinamento de força periodizado sobre a composição corporal e aptidão física em mulheres idosas. *Journal of Physical Education*, 19(4), 581-590. doi: 10.4025/reveducfis.v19i4.4014.
- Bonganha, V., Botelho, R. M. O., Conceição, M. S., Chacon-Mikahil, M. P. T., & Madruga, V. A. (2010). Relações da força muscular com indicadores de hipertrofia após 32 semanas de treinamento com pesos em mulheres na pós-menopausa. *Motricidade*, 6(2), 23-33.
- Brunoni, L., Schuch, F. B., Dias, C. P., Kruehl, L. F. M., & Tiggeman, C. L. (2015). Treinamento de força diminui os sintomas depressivos e melhora a qualidade de vida relacionada a saúde em idosas. *Revista brasileira de educação física e esporte*, 29(2), 189-196. doi: 10.1590/1807-55092015000200189
- Cadore, E. L., Pinto, R. S., & Kruehl, L. F. M. (2012). Adaptações neuromusculares ao treinamento de força e concorrente em homens idosos. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 14(4), 483-495. doi: 10.5007/1980-0037.2012v14n4p483
- Chen, H. T., Chung, Y. C., Chen, Y. J., Ho, S. Y., & Wu, H. J. (2017). Effects of Different Types of Exercise on Body Composition, Muscle Strength, and IGF-1 in the Elderly with Sarcopenic Obesity. *Journal of the American Geriatrics Society*, 65(4), 827-832. doi: 10.1111/jgs.14722
- Cho, S. I., & An, D. H. (2014). Effects of a fall prevention exercise program on muscle strength and balance of the old-old elderly. *Journal of physical therapy science*, 26(11), 1771-1774. doi: 10.1589/jpts.26.1771
- Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2011). Developing maximal neuromuscular power. *Sports medicine*, 41(1), 17-38. doi: 10.2165/11537690-000000000-00000
- Cruz-Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., ... & Topinkova, E. (2010). European working group on sarcopenia in older people sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: report of the European working group on sarcopenia in older people. *Age Ageing*, 39(4), 412-423. doi: 10.1093/ageing/afq034
- Daly, R. M., Rosengren, B. E., Alwis, G., Ahlberg, H. G., Sernbo, I., & Karlsson, M. K. (2013). Gender specific age-related changes in bone density, muscle strength and functional performance in the elderly: a-10 year prospective population-based study. *BMC geriatrics*, 13(1), 71. doi: 10.1186/1471-2318-13-71
- Irving, B. A., Lanza, I. R., Henderson, G. C., Rao, R. R., Spiegelman, B. M., & Nair, K. S. (2015). Combined training enhances skeletal muscle mitochondrial oxidative capacity independent of age. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 100(4), 1654-1663. doi: 10.1210/jc.2014-3081
- Lima, R. M., Ferreira, C. E. S., Bezerra, L. M. A., Rabelo, H. T., da Silva Júnior, L. C., dos Santos, E. P., & de Oliveira, R. J. (2012). Estudo de associação entre força muscular e massa magra em mulheres idosas. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 34(4). doi: 10.1590/S0101-32892012000400013
- Nogueira, W., Gentil, P., Mello, S. N. M., Oliveira, R. J., Bezerra, A. J. C., & Bottaro, M. (2009). Effects of power training on muscle thickness of older men. *International journal of sports medicine*, 30(03), 200-204. doi: 10.1055/s-0028-1104584
- Pedrinelli, A., Garcez-Leme, L. E., & Nobre, R. D. S. A. (2009). O efeito da atividade física no aparelho locomotor do idoso. *Revista brasileira de ortopedia*, 44(2), 96-101. doi: 10.1590/S0102-36162009000200002
- Pereira, L. C., Prestes, J., Melo, G. F., Silva Neto, L. S., Funghetto, S. S., Pires, A. B., ... & Karnikowski, M. G. D. O. (2015). The influence of body composition in the strength of elderly Brazilian men. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 21(3), 196-199. doi: 10.1590/1517-869220152103132642
- Pinto, R. S., Correa, C. S., Radaelli, R., Cadore, E. L., Brown, L. E., & Bottaro, M. (2014). Short-term strength training improves muscle quality and functional capacity of elderly women. *Age*, 36(1), 365-372. doi: 10.1007/s11357-013-9567-2
- Polito, M. D., Januário, R. S. B., Nascimento, M. A. D., Cyrino, E. S., & Gerage, A. M. (2010). Efeito de 12 semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular, composição corporal e triglicérides em homens sedentários. *Revista brasileira de medicina do esporte*, 16(1), 29-32. doi: 10.1590/S1517-86922010000100005.
- Queiroz, C. O., & Munaro, H. L. R. (2012). Efeitos do treinamento resistido sobre a força muscular e a autopercepção de saúde em idosas. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 15(3), 547-553. doi: 10.1590/S1809-98232012000300015
- Radaelli, R., Botton, C. E., Wilhelm, E. N., Bottaro, M., Lacerda, F., Gaya, A., ... & Pinto, R. S. (2013). Low-and high-volume strength training induces similar neuromuscular improvements in muscle quality in elderly women. *Experimental gerontology*, 48(8), 710-716. doi: 10.1016/j.exger.2013.04.003
- Ramírez-Campillo, R., Castillo, A., Carlos, I., Campos-Jara, C., Andrade, D. C., Álvarez, C., ... & Izquierdo, M. (2014). High-speed resistance training is more effective than low-speed resistance training to increase functional capacity and muscle performance in older women. *Experimental gerontology*, 58, 51-57. doi: 10.1016/j.exger.2014.07.001
- Raso, V., Matsudo, S. M. M., & Matsudo, V. K. R. (2001). A força muscular de mulheres idosas decresce principalmente após oito semanas de interrupção de um programa de exercícios com pesos livres. *Revista brasileira de medicina do esporte*, 7(6), 177-86. doi: 10.1590/S1517-86922001000600001.

- Santiago, L. Â. M., Neto, L., Gonçalves, L., Santana, P. V. A., Mendes, P. C., Lima, W. K. R., & Navarro, F. (2015). Resisted training reduces cardiovascular risk in elderly women. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 21(4), 261-265. doi: 10.1590/1517-869220152104143902
- Sherk, K. A., Bembien, D. A., Brickman, S. E., & Bembien, M. G. (2012). Effects of resistance training duration on muscular strength retention 6-month post training in older men and women. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 35(1), 20-27. doi: 10.1519/JPT.0b013e3182203c90
- Shin, H., Liu, P. Y., Panton, L. B., & Ilich, J. Z. (2014). Physical performance in relation to body composition and bone mineral density in healthy, overweight, and obese postmenopausal women. *Journal of geriatric physical therapy*, 37(1), 7-16. doi: 10.1519/JPT.0b013e31828af203
- Silva, C. M. D., Gurjão, A. L. D., Ferreira, L., Gobbi, L. T. B., & Gobbi, S. (2006). Efeito do treinamento com pesos, prescrito por zona de repetições máximas, na força muscular e composição corporal em idosas. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 8(4), 39-45.
- Thomas, J. R., Nelson, J. K., & Silverman, S. J. (2012). *Métodos de pesquisa em atividade física*. Artmed Editora.
- Vasconcelos Rocha, S., Souza dos Santos, S., Carneiro Vasconcelos, L. R., & Alves dos Santos, C. (2016). Strength and ability to implement the activities of daily living in elderly resident in rural areas. *Colombia Médica*, 47(3), 167-171.
- Vieira, M., Souza, C., Câmara, S., Moreira, M., Maciel, Á., & Matos, G. (2015). Relação entre força de preensão manual e força de membro inferior em mulheres de meia idade: um estudo transversal. *Revista brasileira de atividade física & saúde*, 20(5), 467-475. doi: 10.12820/RBAFS.V.20N5P467



Todo o conteúdo da revista **Motricidade** está licenciado sob a [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), exceto quando especificado em contrário e nos conteúdos retirados de outras fontes bibliográficas.

Perfil de usuários de óleos de aplicação local intramuscular praticantes de musculação de João Pessoa - PB

Profile of users of oils of local application intramuscular in bodybuilders of the municipality of João Pessoa - PB

Urival M. Ferreira^{1*}, Rachel L. Gouveia², José E. Sena¹, Rafaella L. Medeiros³

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O objetivo deste estudo foi traçar o Perfil de usuários de óleos de aplicação local intramuscular em praticantes de musculação do município de João Pessoa – PB. Esta pesquisa teve caráter transversal e descritivo. Para compor a amostra foram entrevistados 45 praticantes de musculação usuários de algum tipo de óleo de aplicação local, com idade média de 23,1 ± 3,7 anos. Todos os participantes relataram ter utilizado o complexo vitamínico ADE de uso veterinário para fins estéticos, 89% afirmaram ter o grau de escolaridade igual ou inferior ao ensino médio completo; sendo observado também que 57,8% dos usuários de óleos de aplicação local não têm conhecimento sobre os efeitos colaterais da referida prática, 100% dos avaliados reportaram ocorrência de efeitos deletérios, 22,2% dos participantes passaram por intervenção cirúrgica decorrente do uso deliberado dos óleos de aplicação local. Os dados revelaram um perfil preocupante, que deve ser identificado para o entendimento de um grave problema de saúde pública que vem assolando nossa sociedade. Problema este que necessita de uma série de medidas preventiva de órgãos governamentais, além de uma postura adequada nas diferentes áreas da saúde, especialmente dos profissionais de Educação Física.

Palavras-chave: óleos de aplicação local, musculação, ADE.

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the profile of users of oils of local application intramuscular in bodybuilders of the municipality of João Pessoa – PB. This research had a transverse and descriptive character. For the sample were interviewed 45 bodybuilders users of some type of oil local application, with a mean age of 23.1 ± 3.7 years. All participants reported using the veterinary ADE vitamin complex for aesthetic purposes, 89% said had schooling equal or below of complete high school; was also observed that 57,8% of users of oil local application unaware of the undesirable effects of this practice, 100% had collateral effects, 22,2% of participants were submitted to surgical intervention. The data reveal a worrying profile, identifying and contributing to the understanding of a serious public health problem that has been plaguing our society, and that needs a series of measures on prevention of government, and an adequate posture in different areas of health, especially physical education professionals.

Keywords: oils of local application, bodybuilders, ADE.

INTRODUÇÃO

Atualmente praticantes de musculação, na tentativa de maximizar sua performance estética no tocante ao aumento da perimetria de grupamentos musculares específicos, vêm utilizando de forma irracional a aplicação sistemática por via intramuscular de óleos e

substâncias afins. A referida conduta tem se mostrado um problema de saúde pública com forte impacto na qualidade de vida dos usuários, tal prática não apresenta suporte técnico e científico. Apesar de perigosa, a utilização de óleos de aplicação intramuscular vem crescendo assustadoramente e produzindo sérios efeitos

¹ Faculdade de Medicina do ABC, FMABC, Santo André, Brasil.

² Universidade Federal da Paraíba, UFPB, João Pessoa, Brasil

³ Magno Academia, João Pessoa, Brasil.

* Autor correspondente: Rua Ascendino Feitosa, 428, Castelo Branco, João Pessoa, Paraíba, Brasil. CEP 58.050-640.
E-mail: urival_magno@hotmail.com

colaterais, que vão desde necrose de tecidos, deformidades físicas, amputações de membros ou até mesmo ao óbito (Etkoff, 1999; Figueiredo, et al., 2011).

Os óleos de aplicação local são substâncias oleosas que ao serem injetadas possibilitam um aumento no volume tecidual, incrementando assim a perimetria do local de aplicação ao invés de promover de fato uma hipertrofia muscular. No caso específico do ADE, funcionalmente é utilizado como veículo para vitaminas lipossolúveis (Azevedo et al., 2009; Ferreira, Ferreira, Azevedo, Medeiros, & Silva, 2007; Rufino, 2005).

Sua utilização por via intramuscular propicia o rompimento das fibras musculares circundantes, o que torna o local da aplicação mais volumoso decorrente da reação inflamatória no tecido lesado (Figueiredo et al., 2011).

Os óleos de aplicação local (OAL) tem se destacado por produzir efeitos imediatos, sendo os mais utilizados: o complexo vitamínico de uso veterinário formado pelas vitaminas lipossolúveis A, D e E (ADE) e óleo mineral, que são injetados por via intramuscular em grupos musculares considerados menores (Azevedo, 2008; Azevedo, Ferreira, & Ferreira 2009).

Apesar de ser danosa e não apresentar suporte técnico e científico, a referida prática vem se tornando cada dia mais comum, provocando sérios efeitos lesivos e deformações físicas e até mesmo óbitos dentre os usuários (Azevedo, 2008; Figueiredo, Silva, Trindade, & De Rose, 2011).

O uso deliberado de substâncias ergogênicas entre praticantes de musculação tem se elevado de forma significativa (Hernandez et al., 2009). Uma pesquisa realizada por Azevedo, et al. (2009), em praticantes de musculação em academias de ginástica na cidade de João Pessoa PB, reporta que 10,7% dos avaliados utilizavam ou já haviam feito uso dos óleos de aplicação local intramuscular para aumentar o volume aparente de alguns grupos musculares. Segundo Calfee e Fadale (2006); Parkinson e Evans (2006), entre 15% e 33% dos frequentadores de academias utilizam substâncias como andrógenos e óleos de aplicação local sem orientação, o que tem provocado várias complicações sistêmicas e

comportamentais. Todavia, é escassa a produção de pesquisas identificando o perfil de usuários dos óleos de aplicação local, bem como as complicações sistêmicas da aplicação intramuscular da referida substância (Azevedo, 2008; Figueiredo et al., 2011). Por outro lado, segundo dados não oficiais divulgados pela imprensa, contabilizam-se pelo menos 30 casos recentes de graves seqüelas decorrentes da aplicação do ADE, visto que no Brasil, desde 1998, há registros de mortes documentadas relacionadas ao uso de óleos de aplicação local (Guimarães Neto, 2003; Pereima, 2009). Sua utilização indiscriminada encontra respaldo no fácil acesso, no baixo custo e na sua comercialização em lojas de produtos veterinários onde é notória a falta de regulamentação (Iriart, Chaves, & Orleans, 2009; Loja Agropecuária, 2011). Figueiredo et al. (2011), convida a classe dos profissionais de saúde para que esta publique relatos de casos quando estes usuários forem atendidos devido às complicações de tal uso, visto que os casos que até hoje foram catalogados são apenas a origem de uma nova problemática de saúde pública que tende a aumentar substancialmente.

O aumento do perímetro local, a aplicação em grande volume de substâncias oleosas, a falta de assepsia e técnica inadequadas de aplicação das injeções, são fatores que podem ocasionar grave agressão tecidual, transmissão de doenças infecciosas, infecção local e sistêmica, lesão de tecidos nobres, presença de dor aguda e residual à contração muscular, redução da força muscular, estado de hipervitaminose e formação de trombo-embolos oleosos (Azevedo et al., 2009; Figueiredo et al., 2011).

A literatura científica voltada para o estudo destas substâncias é extremamente escassa, porém diversos casos de internações hospitalares e óbitos, principalmente de jovens e adolescente em detrimento da crescente utilização de substâncias oleosas de aplicação local intramuscular, têm sido observados em algumas pesquisas e na mídia nacional (Barroso, 2007; Cotran, Kumar, & Collins, 2000; Etkoff, 1999; Goldberg et.al., 2000).

Diante desta realidade e impulsionados pelo aumento da oferta/procura dos óleos de aplicação

local, houve interesse para a realização do presente estudo, cujo objetivo é estabelecer o perfil de usuários de óleos de aplicação local intramuscular praticantes de musculação que fazem uso dos óleos de aplicação local intramuscular com fins estéticos na cidade de João Pessoa Paraíba.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, descritivo e de perfil tendo as academias de musculação da cidade de João Pessoa, Paraíba, Brasil, como locais para coleta de dados. A metodologia foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal da Paraíba – UFPB sob o Protocolo nº 419131/2011.

Participantes

O estudo foi realizado com indivíduos do sexo masculino praticantes de musculação com faixa etária compreendida entre 18 e 32 anos. Foram obtidos 45 questionários respondidos voluntariamente por usuários de óleos de aplicação local. A amostra foi composta por 18,8% (n=8) dos questionários respondidos na região norte, 37,2% (n=17) na sul, 33,1% (n=15) na leste e 10,9% (n=5) na oeste. Os dados foram coletados em 20 diferentes academias, o que representa 16,4% da cidade de João Pessoa listadas no Conselho Regional de Educação Física (CREF 10 PB/RN) no ano de 2015. Tais academias foram estratificadas por área do município, cujo critério geográfico encontra-se determinado pela Secretaria Municipal de Infra- Estrutura/SEINFRA, com 20 academias na região norte, 40 na sul, 49 na leste e 13 na oeste. Tendo em vista a distribuição não uniforme do número de academias por região (16,39% na região norte, 32,79% na sul, 40,16% na leste e 10,66% na oeste), a contribuição proporcional de cada região para o número total de academias foi realizada no sentido de assegurar a proporcionalidade da coleta por região da cidade. Neste sentido, dentro de cada região, a escolha das unidades foi feita a partir do processo de amostragem probabilística casual simples sem reposição (sorteio aleatório).

As visitas foram realizadas de forma aleatória, em diferentes dias e horários, a fim de diversificar

o perfil dos sujeitos, sendo selecionados para participar do estudo os praticantes de musculação que estavam fazendo uso de óleos de aplicação local intramuscular com fins estéticos na época da coleta de dados e que se encontravam presentes nas academias. Foram excluídos os sujeitos que nunca fizeram uso de óleos de aplicação local intramuscular com fins estéticos e os que não se sentiram à vontade para participar do estudo, entre os alunos abordados, 11,24% recusaram participar do estudo.

O tamanho da referida amostra se justifica pelo grau de complexidade operacional na coleta dos dados, sendo todos os avaliados usuários de complexo vitamínico de uso veterinário (ADE) e/ou óleo mineral, uma prática contestável do ponto de vista ético e passiva de constrangimento. Dentre os raros trabalhos publicados na literatura científica mundial sobre a temática em questão, o que apresenta maior amostra é o estudo de Azevedo, et al. (2009), que tem características epidemiológicas e investiga a prevalência de usuários de óleos de aplicação local em João pessoa PB, apresentando uma amostra de 510 praticantes de musculação em 52 academias de ginástica, onde 56 (11%) dos avaliados relataram utilizar os óleos de aplicação local.

O cálculo do tamanho da amostra foi realizado com auxílio do programa EPIInfo (versão 6.04), onde os parâmetros utilizados para definição do número de academias amostrado foram a frequência esperada para consumo dos óleos de aplicação local de 50%, precisão de 10% e intervalo de confiança de 95%. Com isso, foi estabelecido o número de 20 academias a serem visitadas, o que corresponde a 16,4% das academias da cidade listadas no Conselho Regional de Educação Física (CREF 10 PB/RN) no ano de 2015.

Os 20 estabelecimentos incluídos no estudo foram visitados de Janeiro a Junho de 2015. Inicialmente foi apresentada a direção de cada estabelecimento uma solicitação de autorização para desenvolvimento da referida pesquisa em suas dependências. Posteriormente, para cada indivíduo foi requerida assinatura em documento oficial ("Termo de Consentimento Livre e Esclarecido" - TCLE), com garantia explícita de confidencialidade da identificação pessoal. As

visitas foram realizadas de forma aleatória, em diferentes dias e horários, a fim de diversificar o perfil dos sujeitos, onde foram abordados os alunos praticantes de musculação presentes na academia naquele momento que apresentavam sinais evidentes de utilização de óleos de aplicação local intramuscular. Conforme Figueiredo et al. (2011), a verificação a olho nu pode ser suficiente para determinar o uso de ADE nos casos de usuários extremos, nestes casos, a desproporção entre os membros é demasiadamente notória.

Instrumentos e Procedimentos

As informações foram coletadas por questionário, estruturado e fundamentado a partir de artigos científicos da literatura (Mackinnom et al., 2001; Oliveira & Marchini, 2001; Ribeiro, 2001), onde se contemplou questões objetivas e subjetivas relacionadas aos dados de identificação e caracterização socioeconômica e demográfica do grupo, sobre uso, tipo/nome, nível de satisfação e possíveis efeitos colaterais decorrentes do uso dos óleos de aplicação local intramuscular. O questionário foi estruturado de forma a ser respondido voluntária e anonimamente.

Antes do início da pesquisa, foram escolhidas aleatoriamente duas academias, onde foram aplicados 40 questionários como estudo piloto, a partir do qual se verificou reprodutibilidade

significante e alta do questionário (correlação de Spearman, $r = 0,8999$, $p < 0,0233$).

Após verificada a reprodutibilidade através do estudo piloto os questionários foram entregues e respondidos pelos participantes do estudo, sempre antes do início ou após o término do treinamento de musculação, onde os pesquisadores permaneceram no local para maiores esclarecimentos sobre cada questão presente nos mesmos. As dúvidas que surgiram foram esclarecidas de maneira a não influenciar as respostas dos participantes do estudo. Foi ressaltada pelos pesquisadores a importância da fidedignidade dos dados fornecidos.

Análise estatística

Para formar o banco de dados utilizou-se do pacote computadorizado e gráfico SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) versão 16.0 for Windows, aplicando em seguida a análise da estatística descritiva para obter medidas de médias e percentuais.

RESULTADOS

Conforme apresentado na Tabela 1, os 45 usuários de OAP apresentaram idade compreendida entre 18 e 32, onde somente 2,2% dos participantes possuía o ensino superior completo e mais da metade dos participantes do estudo disseram não ter conhecimentos dos possíveis efeitos colaterais ocasionado pelo uso deliberado dos óleos de aplicação local.

Tabela 1

Distribuição percentual socioeconômico e demográfico de usuários de óleos de aplicação local intramuscular em praticantes de musculação em João Pessoa

Variáveis	Usuários	
	n	%
Faixa etária (anos)		
17 – 22	20	44,4
23 – 28	21	46,7
29 – 34	04	8,9
Total	45	100,0
Escolaridade		
Fundamental incompleto	03	6,7
Fundamental completo	11	24,4
Médio incompleto	12	26,7
Médio completo	14	31,1
Superior incompleto	04	8,9
Superior completo	01	2,2
Total	45	100,0
Conhecimento dos efeitos colaterais		
Sim	19	42,2
Não	26	57,8
Total	45	100,0

Tabela 2

Distribuição percentual referente à ocorrência de efeitos colaterais, intervenção cirúrgica e substância utilizada em usuários de óleos de aplicação local intramuscular por praticante de musculação em João Pessoa

Variável	Usuários	
	n	%
Ocorrência de efeitos colaterais		
Dor local, aumento da frequência cardíaca e abscessos.	27	60
Paralisia muscular e manchas na pele	18	40
Total	45	100,0
Ocorrência cirúrgica		
Sim	10	22,2
Não	35	77,8
Total	45	100,0
Uso de óleo		
Somente ADE	38	84,4
Somente Óleo mineral	01	2,2
ADE + Óleo mineral	06	13,4
Total	45	100,0

Na Tabela 2 evidencia-se a ocorrência dos efeitos deletérios mais recorrentes.

DISCUSSÃO

Trabalhos científicos sobre o uso de óleos de aplicação local intramuscular são raros na literatura mundial, dificultando a obtenção de dados oficiais sobre esta prática laica, deletéria e aparentemente sem controle. Dentre os poucos artigos publicados destaca-se uma revisão de literatura realizada por Figueiredo et.al. (2011), que convida a classe dos profissionais da área de saúde para colaborar na elaboração de publicações sobre a referida temática, principalmente no tocante a relatos de caso para que quando usuários de óleos para fins estéticos forem atendidos em virtude das complicações de tal uso, ocorra o registro oficial dos dados, haja vista que os casos que até hoje foram listados evidenciam uma nova problemática de saúde pública que tende a aumentar consideravelmente.

Uma fração ínfima das pesquisas científicas direcionadas para o uso de drogas com objetivo ergogênico tem citado o uso de óleos de aplicação local, especialmente do complexo vitamínico ADE (Iriart et al., 2009; Toledo, 2005), todavia tais averiguações classificam alguns óleos, erroneamente, como esteróides anabólicos androgênicos.

Tomando como base os dados socioeconômicos e demográficos relacionados aos praticantes de musculação usuários de óleos de aplicação local intramuscular da presente pesquisa, destaca-se a circunstância dos avaliados apresentarem reduzido nível de escolaridade,

onde apenas 2,2% dos usuários dispõe de nível superior completo, confirmando a idéia de um maior grau de desinformação a respeito da temática em apreço, com média de idade de $23,1 \pm 3,7$ anos.

Dados apresentados por Oliveira e Schwinge (2015), em estudo de prevalência que avaliou fatores associados ao uso de óleos de aplicação local, divergem quanto ao nível de escolaridade, pois os mesmos relataram que a maioria dos usuários de doping cosmético avaliados (85,7%) tinha concluído o segundo grau, e um destes possuía nível superior completo.

Neste contexto, Frizon, Macedo, e Yonamine (2005) verificaram que até mesmo estudantes universitários fazem uso de substâncias injetáveis, tendo como principal motivação estética corporal. Contudo, pesquisas chamam a atenção para o grande consumo, em doses muito elevadas de produtos veterinários como ADE, Androgenol, Estigor, Potenay e Equipoise, entre frequentadores de academias em bairros carentes (Iriart, Chaves, & Orleans, 2009). Carreira Filho (2005) em recente pesquisa sobre o uso de várias substâncias químicas com objetivo de modelagem corporal citou resultados semelhantes para o uso do ADE, onde a prevalência foi de 10,8% entre os adolescentes do município de São Caetano. Destes, 9,2% era do sexo masculino, demonstrando disseminação de tal prática principalmente entre os homens jovens. A maior prevalência de uso de ADE e óleo mineral nas faixas etárias compreendidas entre 18 e 28 anos (91,1%), pode ser amparada pela necessidade de auto-afirmação dos jovens, certos de que para

galgar sucesso pessoal e/ou profissional, necessitam ser mais fortes e aparentemente mais musculosos, para tanto, utilizam artifícios prejudiciais à sua saúde como o complexo vitamínico ADE e os óleos minerais (Carreira Filho, 2005).

Nos dias de hoje, a valorização do corpo perfeito, simétrico ou com uma estrutura muscular definida, indica necessidades métricas e visuais que necessitam ser idealizadas pelos jovens e adolescentes sob pena de exclusão do seu grupo social (Etcoff, 1999).

No que se refere aos possíveis efeitos colaterais, 57,8% dos usuários relataram desconhecer tais efeitos, o que demonstra uma predominância o obscurantismo sobre os perigos e a ocorrência de possíveis efeitos adversos relacionados a utilização dos óleos de aplicação local intramuscular com fins estéticos, todavia (100%) dos avaliados apresentaram algum tipo de efeito deletério, onde dor local, aumento da frequência cardíaca e abscessos foram os mais frequentes e onde 22,2% dos participantes já foram submetidos a algum tipo de intervenção cirúrgica como condição de tratamento de lesões ocasionadas pelo uso de óleos de aplicação local intramuscular. Iriart e Andrade (2002), também reportaram efeitos adversos associados à aplicação dos produtos, como complicações locais, problemas renais, tonturas, desmaios e até mesmo infarto agudo do miocárdio.

Grande parte dos efeitos colaterais relatados pelos usuários pode estar relacionados à intensa resposta imunológica para reparação dos tecidos musculares lesados, com conseqüente lesão do tecido muscular circundante, em decorrência ao alto volume de óleo injetado. Figueiredo, et al. (2011), relatam que não há na literatura estudos que possam demonstrar claramente quais são os mecanismos de ação que agem para que a aplicação de ADE aumente os músculos volumetricamente e a causa do padrão morfológico que tais músculos adquirem. Porém, há estudos e relatos na literatura com outras substâncias análogas utilizadas para a injeção intramuscular, como o Synthol, óleos vegetais, animais e minerais (como os óleos de parafina e vaselina). Entretanto, pode-se afirmar que tais reações, tanto das aplicações de óleos como de

ADE, em parte se devem a propriedades lipofílicas destas substâncias.

Dados científicos sobre os efeitos colaterais provocados pelas aplicações locais de óleos são raros na literatura, entretanto relatos da mídia nacional mostram que os óleos de aplicação local (ADE, óleo mineral e óleo de cozinha) estão sendo utilizados principalmente pelos jovens, com doses variando de 10 ml a 400 ml por aplicação, em locais específicos como as musculaturas do bíceps, tríceps, quadríceps, trapézio e peitoral (Azevedo et al. 2009; Barroso, 2007; Diário, 2008; Pereima, 2009). Além disso, tem sido constante a divulgação de diversos danos sofridos por usuários, inclusive óbitos, em diversas regiões do país.

Em 2004, foram reportados sérios efeitos colaterais sofridos por vinte usuários do complexo vitamínico ADE na cidade de João Pessoa PB, sendo referidos sintomas como dores pelo corpo, náuseas, febre e parada cardiorrespiratória (Azevedo et al., 2009). No mesmo ano em Minas Gerais, usuários apresentaram sintomas como sérios problemas renais, desordens neurológicas, cistos no local da aplicação, com registro de um óbito após internação (Azevedo et al., 2009). Nos anos seguintes, em diversas cidades foram relatados sintomas como ardência, fortes dores no local da aplicação e no peito, retenção de líquido no rosto e nos braços, necrose da pele, ligamentos e músculos, artrite e câncer renal, decorrente de aplicações do produto de uso veterinário ADE (Barroso 2007).

Afirma-se que a obtenção da referida substância era realizada com facilidade em casas de produtos agrícolas (Ministério de agricultura, pecuária e abastecimento, 2007). Notícias recentes divulgaram nos estados do Ceará, Goiás e João Pessoa, mortes com quadros de infecção, elevação da pressão arterial, insuficiência renal, parada cardiorrespiratória e infarto, após aplicação do complexo vitamínico de uso veterinário ADE e óleo mineral (Azevedo et al., 2009; Barroso, 2007; Diário, 2008).

É relevante ressaltar que os efeitos nocivos à saúde relatados pelos usuários como queda de cabelo e cálculo renal, são semelhantes aos

decorrentes do estado de hipervitaminose A e D (Cotran et al., 2000; Oliveira & Marchini, 2007).

Uma medida viável para esclarecer e informar sobre a ocorrência de possíveis efeitos negativos do ADE e do óleo mineral são ações educativas, que procurem oferecer informações sobre os riscos e danos à saúde provocados pelo uso e abuso dessas substâncias. Trabalhos demonstram existir redução no uso de substâncias químicas injetáveis após o envolvimento de programas voltados a adolescentes e adultos jovens (Cappa, Bizzarri, Fioriti, Ubertini, & Barnabei 2001; Bahrke, Yesales, Kopstein, & Stephens, 2000; Frizon et al., 2005; Ribeiro, 2001; Santos, Siqueira, Aguiar, Pereira, Sousa, & Gurgel, 2006;).

Dentre as substâncias oleosas relatadas pelos praticantes e usuários, houve maior prevalência do uso do complexo vitamínico ADE, em comparação ao uso concomitante do ADE com o óleo mineral e ao uso isolado dos óleos minerais. Importa salientar que, o complexo vitamínico de uso veterinário ADE é composto por tais vitaminas lipossolúveis, cujo veículo é o óleo (Cotran et al., 2000).

A grande utilização encontra respaldo no fácil acesso, preço bastante acessível (a partir de R\$ 13,00 em 20/11/2016), comercializado nas lojas de produtos veterinários onde há falta de regulamentação, o que favorece seu uso indiscriminado (Ministério de agricultura, pecuária e abastecimento, 2007; Loja Agropecuária, 2016).

Já o óleo mineral é indicado como laxante e/ou hidratante para cabelos, apresentando também um custo muito baixo (a partir de R\$ 11,00 em 20/11/2016), o que facilita sua aquisição por indivíduos economicamente desfavorecidos (Azevedo et al., 2009; Mais Preço, 2011). Com isso, percebe-se que o preço não é fator determinante para o uso do complexo vitamínico ADE preferido bem como o óleo mineral, já que ambos têm um custo financeiro similar e acessível, sugerindo seu uso pela crença de que tais substâncias promovem um maior aumento no perímetro do músculo aplicado.

Corroboram com estes dados, resultados de investigações recentes demonstrando que, em geral, as substâncias injetáveis mais utilizadas por

praticantes de musculação são as que possuem preços mais acessíveis (Iriart et al., 2009; Toledo, 2005).

Os treinos bem orientados por profissionais durante a prática de musculação e a alimentação adequada são meios valiosos não só de se obter benefícios estéticos, mas principalmente para se alcançar melhoras que atingem a saúde e outros aspectos qualitativos da vida. Possíveis limitações podem ser identificadas no referido estudo, visto que os resultados obtidos por meio de relatos dos participantes podem estar subestimados tendo em vista a possível falta de veracidade nas respostas durante a coleta de dados.

CONCLUSÕES

Conclui-se que os dados apresentados nos revela um perfil preocupante identificando e contribuindo para o entendimento de um grave problema de saúde pública que vem tomando conta da nossa sociedade, e que necessita de uma série de medidas de prevenção do governo, além de uma postura adequada nas diferentes áreas da saúde, especialmente na Educação Física a qual necessita tanto da informação de potenciais distúrbios, quanto às medidas preventivas que possam ser adotadas.

Uma sugestão viável para tal falta de orientação sobre a prática de injeção de óleos de aplicação local, são ações educativas, que procurem oferecer informações sobre os riscos e danos a saúde provocada por tal prática.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Azevedo, A. M. P. (2008). *Substâncias injetáveis não anabolizantes na prática da musculação: uso e riscos* (Monografia de conclusão de curso de Educação Física). Universidade Federal da Paraíba.
- Azevedo, M. P. A., Ferreira, A. C. D., & Ferreira, U. M. G. (2009). Óleos de aplicação local: epidemiologia do uso em praticantes de musculação. *Revista brasileira de ciência e movimento*, 17(3), 35-43.

- Bahrke, M. S., Yesalis, C. E., Kopstein, A. N., & Stephens, J. A. (2000). Risk factors associated with anabolic-androgenic steroid use among adolescents. *Sport and Medicine*, 6, 397-405.
- Barroso, M. (2007). *ADE é vendido sem receita médica*. Tribuna do Norte. Disponível em: <http://tribunadonorte.com.br/noticia.php?id=59785>. Acesso em: 18/08/2017.
- Calfee, R., & Fadale, P. (2006). Popular ergogenic drugs and supplements in young athletes. *Pediatrics*, 117, 577-589.
- Cappa, M., Bizzarri, C., Fioriti, E., Ubertini, M., & Barnabei, A. (2001). Drugs and nutritional supplements in sports: use and abuse. The pediatrician's point of view. *Minerva Pediatrics*, 53, 397-401.
- Carreira Filho, D. (2005). *Prevalência do uso de substâncias químicas com objetivo de modelagem corporal entre adolescentes de 14 a 18 anos, de ambos os sexos, do município de São Caetano do Sul, 2003* (Tese de doutorado em Ciências Médicas). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Cotran, R. S., Kumar, V., & Collins. T. (2000). *Robbins: Patologia estrutural e funcional* (6a.ed). São Paulo: Guanabara Koogan.
- Diário, C. N. (2008). *Vitamina de cavalo leva garoto ao coma*. Diário de Cuiabá, Cuiabá, 29 de Junho de 2008. Disponível em: <http://www.diariodecuiaba.com.br/detalhe.php?cod=232464>. Acesso em: 20/08/2008.
- Etcoff, N. (1999). *A lei do mais belo*. Rio de Janeiro: Objetiva.
- Ferreira, U. M. G., Ferreira, A. C. D., Azevedo, A. M. P., Medeiros, R. L., & Silva, C. A. B. (2007). Esteróides Anabólicos Androgênicos. *Revista brasileira de promoção da saúde*, 20, 267-275.
- Figueiredo, V. C., Silva, P. R. P., Trindade, R. S., de Rose, E. H. (2011). Doping cosmético: a problemática das aplicações intramusculares de óleos. *Revista brasileira de medicina do esporte*, 17(1).
- Frizon, F., Macedo, S. M. D., & Yonamine, M. (2005). Uso de esteróides andrógenos anabólicos por praticantes de atividade física das principais academias de Erechim e Passo Fundo/RS. *Revista de Ciências em Farmácia Básica Aplicada*, 26, 227-232.
- Goldberg, L., MacKinnon, D. P., Elliot, D., Moe, E., Clarke, G., & Cheong, J. (2000). The adolescents training and learning to avoid steroids program. *Archives of pediatrics and adolescent medicine*, 154, 332-238.
- Guimarães Neto, W. M. (2003). *Musculação além do anabolismo: drogas, treinamento, nutrição e muito mais*. Guarulhos: Phorte.
- Hernandez, A. J., Nahas, R. M., Rodrigues, T., Meyer, F., Zogaib, P., & Lazzoli, J. K. (2009). Diretriz da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. *Revista brasileira de medicina do esporte*, 15, 3-12.
- Iriart, J. A. B., Chaves, J. C., & Orleans, R. G. (2009). Culto ao corpo e uso de anabolizantes entre praticantes de musculação. *Caderno de saúde pública*, 25, 773-782.
- Loja Agropecuária. (2016). Disponível em: <<http://www.lojaagropecuaria.com.br>>. Acesso em: 28 ago 2016.
- Mackinnon, D. P., Goldberg, L., Clarke, G. N., Elliot, D. L., Cheong, J., & Lapin, A. (2001). Mediating mechanisms in a program to reduce intentions to use anabolic steroids and improve exercise self-efficacy and dietary behavior. *Prevention Science*, 2, 15-28.
- Mais Preço (2011). Disponível em: <<http://www.maispreco.com/remedios/oleo-mineral-do>>. Acesso em: 28 ago. 2011.
- Ministério de agricultura, pecuária e abastecimento (2007). Disponível em: <http://sna.saude.gov.br>. Acesso em: 30 de Setembro de 2016.
- Oliveira, J. L., & Schwingel, P. A. (2015). Prevalência e fatores associados ao doping cosmético entre frequentadores de academias. *ABCS Health Science*, 40(1), 53-58.
- Oliveira, J. E. D., & Marchini, J. S. (2001). *Ciências Nutricionais*. São Paulo: Sarvier.
- Parkinson, A. B., & Evans, N. A. (2006). Anabolic Androgenic Steroids: A Survey of 500 users. *Medicine science in sports and exercise*, 6, 644-651.
- Pereima, G. (2009). Polícia do DF investiga morte de rapaz após uso de anabolizante animal. Disponível em: <http://www.clicrbs.com.br/diariocatarinense/jsp/default.jsp?uf=1&local=1&newsD=a2405749.xml>. Acesso em: 22/03/2009.
- Ribeiro, P. C. R. (2001). O uso indevido de substâncias: esteróides anabolizantes e energéticos. *Adolescência Latino Americana*, 2, 97-101.
- Rufino, S. R. M. (2005). *Desempenho de cordeiros confinados e em pastejo submetidos a diferentes tipos de suplementação* (Dissertação de mestrado em saúde e tecnologia rural). Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.
- Santos, M. C. F., Siqueira, R. C. L., Aguiar, J. B., Pereira, H. N., Sousa, F. R., & Gurgel, L. A. (2006). Uso de suplementos nutricionais e agentes ergogênicos por praticantes de musculação de duas academias de Fortaleza-CE. *Revista brasileira de educação física e esporte*, 20, 395-401.
- Toledo, R. K. (2005). *Venda ilegal de esteróides anabolizantes em Florianópolis, Santa Catarina* (Monografia de conclusão de curso de Educação Física). Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina.



Desempenho técnico-tático e estados de humor de acordo com o sucesso nos jogos em jovens atletas de voleibol

Technical-tactical performance and mood states according to the success in games in young volleyball athletes

Vitor Bruno C. Torres^{1,2*}, Leopoldo Síndice Silva¹, Paloma de Araújo Cruz¹, Adeilma Lima-dos-Santos¹, Jarbas Rállison Domingos-Gomes¹, Gilmário Ricarte Batista¹

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

A proposta deste estudo foi comparar o desempenho técnico-tático e o estado de humor entre equipes vencedoras e perdedoras no voleibol feminino escolar e correlacionar estas variáveis com o sucesso ou fracasso na partida. Participaram no estudo 60 atletas, do sexo feminino, com média de idade 16.33 ± 0.72 . Foram analisadas 5193 ações entre saque, recepção, levantamento, ataque, bloqueio, defesa, levantamentos de contra-ataque e ataques de contra-ataque e o perfil de estados do humor por meio do instrumento *Profile of Mood State* (POMS). Foram encontradas diferenças significativas entre as equipes vencedoras (59.78 ± 10.02) e perdedoras (47.48 ± 10.39) na ação do ataque no contra-ataque ($p = 0.02$; TE= 1.18), na fadiga dos estados de humor ($p < 0,001$; TE= 1.38)) nas equipes vitoriosas (3.85 ± 0.95) sobre as derrotadas (2.30 ± 1.12). Nos jogos vitoriosos foram encontradas correlações significativas entre o ataque e a fadiga ($r = 0.70$) e no levantamento de contra-ataque e a depressão ($r = 0.68$). Já nos jogos das equipes perdedoras, foram encontradas correlações significativas entre recepção e hostilidade ($r = - 0.70$), levantamento e confusão ($r = - 0.71$) levantamento e depressão ($r = -0.70$), defesa e confusão ($r = 0.68$) e defesa e depressão ($r = 0.67$). Concluir-se que diferenças foram encontradas no desempenho técnico-tático entre equipes vencedoras e perdedoras e que os estados do humor podem influenciar diretamente no desempenho.

Palavras-chave: estados de humor, análise de jogo, voleibol.

ABSTRACT

The purpose of this study was to compare the technical-tactical performance and state of humor among winning and losing teams in women's volleyball and to correlate these variables according to success or failure in the match. Participated 60 athletes, female, with mean aged $16,33 \pm 0,72$. A total of 5,193 actions were analyzed between service, reception, withdrawal, attack, blockade, defense, counter-attack surveys and counterattack attacks and profile of mood states through the Profile of Mood State (POMS) instrument. Significant differences were found between the winning (59.78 ± 10.02) and losing (47.48 ± 10.39) teams in the counterattack attack ($p = 0.02$; TE= 1,18), in the fatigue dimension of the mood state ($p < 0.001$; TE= 1.38) in the winning teams (3.85 ± 0.95) on the defeated (2.30 ± 1.12). In the winning games, significant correlations were found between attack and fatigue ($r = 0.70$) and in the counterattack and depression ($r = 0.68$). In the games of losing teams, significant correlations were found between reception and hostility ($r = - 0.70$), withdrawal and confusion ($r = - 0.71$) and depression ($r = - 0.70$), defense and confusion ($r = 0.68$) and defense and depression ($r = 0.67$). We conclude that differences were found in technical-tactical performance between winning and losing teams and that states of humor can directly influence performance.

Keywords: mood state, game analysis, volleyball.

¹ Universidade Federal da Paraíba, UFPB, João Pessoa, Brasil

² Centro Universitário UNIFACISA, Campina Grande, Brasil

* Autor correspondente: Rua Ana de Fátima Gomes, 701, Bloco 5, Apto 502, Portal do Sol, João Pessoa, Paraíba, Brasil. E-mail: brunotorresdf@gmail.com

INTRODUÇÃO

O desempenho esportivo é um campo de investigação que desperta o interesse de treinadores e pesquisadores das ciências do desporto (Garganta, 2001), isso ocorre em razão da contribuição dos indicadores de desempenho no plano de treinamento e nas competições, principalmente norteados através da análise técnico-tática (Hughes & Bartlett, 2002). Sobre essa análise, diversas investigações têm abordado o voleibol, contemplando os fundamentos da modalidade (Laporta, Nikolaidis, Thomas, & Afonso, 2015; Marcelino, Sampaio, & Mesquita, 2012) além de análises específicas de acordo com a função do atleta (Afonso, Mesquita, Marcelino, & Silva, 2010; Matias & Greco, 2011; Nikos, Karolina, & Elissavet, 2009), bem como nas fases dos jogos (Zetou, Moustakidis, Tsigilis, & Komninakidou, 2007; Zetou, Tsigilis, Moustakidis, & Komninakidou, 2006).

Apesar de bem investigado, especula-se que as análises isoladas dos indicadores supracitados podem não refletir diretamente no sucesso ou fracasso durante o jogo, visto que, outros fatores podem interferir no desempenho esportivo (Vega-Marcos, Ruiz-Barquín, & Rivera-Rodriguez, 2014). Alguns estudos têm mostrado relações significativas entre o estado de humor pré-competição dos atletas e seu desfecho no desempenho, a exemplos em lutas de karatê (Wong, Thung, & Pieter, 2006), em partidas de basquete (Esfahani, Soflu, & Assadi, 2011) e jogos de futebol (Neave & Wolfson, 2003).

No voleibol, os estudos de Vieira, Fernandes, Vieira e Vissoci (2008), Sonoo, Gomes, Damasceno, Silva, e Limana (2010) e Vega-Marcos et al. (2014) relacionaram aspectos psicológicos com desempenho. No entanto, esses estudos são limitados no ponto de vista do desempenho técnico-tático, pois os pesquisadores analisaram apenas vitórias e derrotas, erros e acertos, ou a importância da competição. Enquanto que, apenas o estudo de Newby e Simpson (1996) relacionou as ações motoras do voleibol feminino com o estado de humor em atletas universitárias. Em seus achados, as ações de saque, ataque e defesa foram correlacionadas com estados de humor. Nessa perspectiva, não foi encontrado na literatura um

estudo que tenha relacionado o perfil de estados de humor com o desempenho técnico-tático de todas as ações motoras do voleibol em jovens atletas.

Por este motivo, um estudo que relacione o desempenho técnico-tático do saque, defesa, levantamento, ataque, recepção e bloqueio com os estados de humor é de extrema relevância, pois, as eficácias dos fundamentos estão associadas ao desempenho (Rodriguez-Ruiz et al., 2011). Além disso, não basta somente dominar as competências físicas e técnico-táticas, o controle de fatores cognitivos, mentais e psicológicos são preponderantes para o alcance da excelência esportiva. Salienta-se que essas investigações sejam ainda mais importantes em atletas jovens, pois são mais susceptíveis a sofrer essas influências devido a pouca experiência (Ferreira, Leite, & Nascimento, 2010). A hipótese é de que existam diferenças no desempenho técnico-tático envolvendo os fundamentos do voleibol e nos domínios dos estados de humor entre atletas de voleibol feminino escolar que possa favorecer o sucesso na partida e ainda, essas alterações nos estados de humor podem apresentar reflexos no desempenho técnico-tático. Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi comparar o desempenho técnico-tático e o estado de humor entre equipes vencedoras e perdedoras no voleibol feminino escolar e correlacionar estas variáveis de acordo com o sucesso ou fracasso na partida.

MÉTODO

A presente pesquisa caracterizou-se como descritiva de delineamento transversal. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba (Protocolo 441/14). Todos os treinadores assinaram ao termo de consentimento livre e esclarecido e as atletas o termo de assentimento, após serem informados sobre os objetivos da pesquisa.

Participantes

Participaram do estudo atletas de voleibol, com média de idade de 16.33 ± 0.72 anos, do sexo feminino, participantes dos Jogos Escolares da Juventude, evidenciado como o maior evento

estudantil esportivo do Brasil, organizado pelo Comitê Olímpico Brasileiro (COB), temporada 2014. A amostra foi composta por 60 atletas, de seis equipes participantes (PB, RS, RJ, MG, DF e PR) representantes de seus respectivos estados da federação.

Durante a fase classificatória foi filmado apenas o primeiro jogo de cada equipe, totalizando seis jogos, e posteriormente mais três jogos foram filmados correspondente a fase final, em um total de nove jogos incluídos neste estudo. De acordo com os resultados, os jogos foram agrupados em equipes vencedoras e equipes perdedoras. Para uma maior acurácia dos dados, foi considerado como critério de inclusão, somente as atletas que atuassem em algum momento durante a partida e também respondessem ao instrumento de avaliação do estado de humor. Ao final, foram avaliados 1064 saques, 960 recepções, 829 levantamentos, 807 ataques, 310 bloqueios, 547 defesas, 337

levantamentos de contra-ataque e 339 ataques de contra-ataque. Em condição de rally, foram consideradas as ações apenas do primeiro contra-ataque.

Instrumentos e Procedimentos

Para avaliar o desempenho técnico-tático foi utilizada a proposta de Eom e Schutz (1992) que avalia as ações do jogo por meio de uma escala de cinco pontos. Contudo, os critérios de avaliação foram diferenciados para ações terminais (geradoras de ponto) e ações de continuidade (excelência na ação) (Palao, Manzanares, & Ortega, 2009). Adotando para as ações terminal uma escala até quatro pontos (0-4) e para as ações de continuidade uma escala até três pontos (0-3), conforme quadro 1. Em seguida, os valores da escala foram transformados em uma escala de zero a cem (0-100), sendo os piores valores os mais próximos de zero e os melhores próximos de cem.

Tabela 1

Escala de avaliação do desempenho técnico-tático para situações de continuidade e situações terminais

Ações de continuidade	
Zero (0)	Erro resultando em ponto direto
Um (1)	Execução pobre não resultando ação ofensiva organizada
Dois (2)	Execução média resultando em ação ofensiva limitada
Três (3)	Acerto resultando em condições excelentes para a próxima ação
Ações terminal	
Zero (0)	Erro resultando em ponto direto
Um (1)	Execução pobre resultando em ação ofensiva organizada do adversário
Dois (2)	Execução média resultando em ação ofensiva limitada do adversário
Três (3)	Execução boa não resultando ação ofensiva organizada do adversário
Quatro (4)	Acerto resultando em ponto direto

O perfil de estado de humor dos atletas foi verificado por meio da versão reduzida e adaptada por Viana, Almeida, e Santos (2001) da classificação original do *Profile of Mood States* (POMS). A versão é constituída por seis dimensões [Tensão (T), Depressão (D), Hostilidade (H), Vigor (V), Fadiga (F) e Confusão (C)], sendo para cada dimensão seis adjetivos: T= ansioso, impaciente, inquieto, tranquilo, nervoso e tenso; D= desencorajado, triste, só, abatido, desanimado e infeliz; F= esgotado, fatigado, exausto, sem energia, cansado e estourado; H= irritado, mal humorado, furioso, aborrecido, com mau feitio e enervado; V=

animado, ativo, enérgico, cheio de boa disposição e alegre; C= confuso, desnorteado, inseguro, baralhado, competente e eficaz. Também foi verificado a perturbação total do humor (PTH) por meio da soma das cinco dimensões de sinal negativo (T + D + F + H + C) subtraindo do resultado da dimensão V, e pela soma de uma constante de 100 para impedir um resultado global negativo. O questionário POMS foi avaliado em uma escala de cinco pontos (0= Nunca; 1= Um pouco; 2= Moderadamente; 3= Bastante; 4= MUITÍSSIMO).

Com antecedência mínima de uma hora, antes do início do jogo, as atletas foram convidadas e

acompanhadas por um avaliador para um local reservado e silencioso para responderem, sem influências externas, individualmente ao instrumento POMS, de forma que sua resposta declarasse como se sente no atual momento antes do jogo (Chennaoui et al., 2016).

As filmagens dos jogos foram realizadas por meio de duas filmadoras (Sony, HDR-CX 405, Brasil) colocadas no final da quadra. Anteriormente, foi testado o campo de visibilidade para que as filmagens pudessem cobrir todas as dimensões da quadra de jogo. Em seguida, as filmagens foram transportadas para um computador, e analisados por um avaliador, sendo os dados registrados em uma planilha no programa Microsoft® Excel® 2013, e posteriormente transportadas e analisadas no programa IBM® SPSS® 23.0.

Análise estatística

Os dados foram expressos em média e desvio-padrão. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Komogorov-Smirnov e a homogeneidade pelo teste de Levene's. Atendendo a normalidade e homogeneidade, utilizou-se o teste t independente para comparações entre os resultados da performance do jogo (vencedores vs. perdedores). A relação entre o desempenho técnico-tático e os domínios do perfil de estados de humor foram verificadas

pela correlação de Pearson. O tamanho do efeito (TE) foi utilizado para verificar a magnitude das diferenças entre as equipes vitoriosas e derrotadas na competição (Cohen, 1969). Em todos os testes foi estabelecido um nível de significância de 5%.

A análise intra-avaliador foi realizada inicialmente com 27.31% dos dados e após 30 dias da primeira verificação foram reavaliados (James, Taylor, & Stanley, 2007). A confiabilidade do avaliador foi realizada por meio do teste de Kappa, com índices satisfatórios para as ações de saque (0.92), recepção (0.92), levantamento (0.80), ataque (0.90), bloqueio (0.81), defesa (0.90), levantamento no contra-ataque (0.80) e ataque no contra-ataque (0.94).

RESULTADOS

A tabela 2 apresenta a comparação do desempenho técnico-tático e o perfil de estados de humor das atletas de acordo com a vitória e a derrota das equipes durante a competição. Foram encontradas diferenças significativas entre as equipes vencedoras e perdedoras na ação do ataque no contra-ataque ($p = 0.021$), com superioridade para as vencedoras. Já nos estados de humor a dimensão fadiga foi maior ($p < 0.001$) nas equipes vencedoras quando comparado com as perdedoras.

Tabela 2

Comparação do desempenho técnico-tático e perfil de estados de humor entre equipes vencedoras e perdedoras no voleibol feminino escolar

Variáveis	Vitória	Derrota	t	P	TE
Ações terminal					
Saque	43.05±4.83	41.06±4.28	0.92	0.36	0.93
Ataque	54.34±9.85	53.26±5.86	0.28	0.78	0.18
Ataque de contra-ataque	59.78±10.02	47.48±10.39	2.55	0.021*	1.18
Bloqueio	45.55±10.64	45.97±11.93	-0.08	0.93	-0.04
Ações de continuidade					
Recepção	71.31±6.12	71.22±6.07	0.03	0.97	0.01
Defesa	48.68±8.68	48.17±12.28	0,10	0.91	0.04
Levantamento	76.26±4.30	75.47±2.71	0.47	0.64	0.29
Levantamento de contra-ataque	69.89±7.95	67.55±13.25	0.45	0.65	0.18
Estados de humor					
Tensão	5.20±1.64	6.30±2.15	-1.21	0.24	-0.51
Hostilidade	1.20±1.18	0.96±1.12	0.42	0.67	0.21
Fadiga	3.85±0.95	2.30±1.12	3.16	<0.001*	1.38
Vigor	15.54±1.88	16.91±2.09	-1.45	0.16	-0.66
Confusão	4.42±1.07	5.15±0.97	-1.51	0.14	-0.75
Depressão	0.41±0.42	0.15±0.14	1.71	0.10	1.86
Perturbação total do humor	99.40±3.67	97.93±3.77	0.84	0.41	0.39

Nota: *Diferenças significativas entre equipes vencedoras vs. perdedoras.

A tabela 3 e a tabela 4 apresentam as correlações entre o desempenho técnico-tático e o perfil de estados do humor de acordo com as equipes vencedoras vs. perdedoras. Nos jogos vitoriosos foram encontradas correlações significativas entre o ataque e a fadiga ($r = 0.70$) e entre o levantamento de contra-ataque e a depressão ($r = 0.68$). Já nos jogos das equipes

perdedoras, foram encontradas correlações negativas significativas entre recepção e hostilidade ($r = -0.70$), levantamento e confusão ($r = -0.71$) e levantamento e depressão ($r = -0.70$). Correlações positivas foram encontradas entre defesa e confusão ($r = 0.68$) e defesa e depressão ($r = 0.67$).

Tabela 3

Correlação entre desempenho técnico-tático e domínios do perfil de estados de humor em atletas de voleibol feminino escolar de acordo com a vitória na competição

		T	H	F	V	C	D	PTH
Terminal								
Saque	r	0.43	0.60	-0.30	0.14	0.61	0.36	0.45
Ataque	r	0.14	-0.13	0.70*	-0.21	-0.17	0.11	0.29
ACA	r	-0.16	0.26	-0.58	0.06	0.06	0.44	0.03
Bloqueio	r	-0.13	0.03	0.29	0.08	0.06	0.19	0.01
Continuidade								
Recepção	r	-0.42	-0.45	0.60	-0.23	-0.22	-0.16	-0.14
Defesa	r	-0.10	0.26	0.06	-0.10	-0.13	0.52	0.14
Levantamento	r	-0.64	-0.27	0.16	-0.30	-0.39	0.09	-0.27
LCA	r	-0.37	0.45	0.20	-0.12	0.02	0.68*	0.36

Nota: T= tensão, H= hostilidade, F= fadiga, V= vigor, C= confusão, D= depressão, ACA= Ataque de contra-ataque, LCA= Levantamento de contra-ataque; *Correlações significativas entre o desempenho técnico-tático e o perfil de estados de humor.

Tabela 4

Correlação entre desempenho técnico-tático e domínios do perfil de estados de humor em atletas de voleibol feminino escolar de acordo com a derrota na competição

		T	H	F	V	C	D	PTH
Terminal								
Saque	r	0.27	0.55	-0.01	-0.23	0.56	0.58	0.65
Ataque	r	0.17	0.09	0.47	0.19	0.07	0.41	0.60
ACA	r	0.28	0.44	0.51	0.02	0.27	0.28	0.52
Bloqueio	r	-0.19	0.01	0.64	0.37	0.28	0.04	0.03
Continuidade								
Recepção	r	-0.37	-0.70*	0.11	0.06	-0.76*	-0.57	-0.71*
Defesa	r	0.10	0.37	0.17	-0.04	-0.68*	-0.67*	0.45
Levantamento	r	-0.20	-0.54	0.45	-0.23	-0.71*	-0.70*	-0.55
LCA	r	0.49	0.27	0.08	0.31	0.39	0.02	0.31

Nota: T= tensão, H= hostilidade, F= fadiga, V= vigor, C= confusão, D= depressão; ACA= Ataque de contra-ataque, LCA= Levantamento de contra-ataque; *Correlações significativas entre o desempenho técnico-tático e o perfil de estados de humor.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo comparar e correlacionar o desempenho técnico-tático e estados emocionais em jovens atletas de voleibol escolar de acordo com o sucesso na partida. Os principais resultados demonstraram que o ataque de contra-ataque foi um determinante no resultado do jogo para as equipes vencedoras. Enquanto que a fadiga foi estabelecida de maneira inversa ao que se preconiza na literatura, uma vez que é considerada como preditora negativa no

desempenho (Keikha, Yusof, & Jourkesh, 2015), apresentando no presente estudo, valores maiores para as equipes vencedoras.

Este fato pode estar relacionado com os níveis de preparação física, técnica e tática mais intensa e fadigosa principalmente quando se trata de atletas femininos devido a seu menor potencial de recuperação (Vieira et al., 2008). No entanto este estudo não pode afirmar, haja visto que não houve um acompanhamento, monitoramento e controle de carga na preparação. Percebe-se nessa categoria escolar, que a maioria das ações técnico-

tática foi equilibrada entre equipes vencedoras vs. perdedoras e que o diferencial entre vencer e perder foi devido à estrutura organizacional defensiva das equipes vencedoras, que aproveitaram com maior eficácia as ações de ataque de contra-ataque. Portanto, uma vez que no voleibol feminino ocorrem ataques mais lentos e colocados, há uma maior possibilidade de gerar ações de contra-ataque (Costa, Afonso, Brant, & Mesquita, 2012), sendo assim as equipes que apresentaram maior eficácia na ação de contra-ataque obtiveram maior chance de vencer (Zetou et al., 2006).

As comparações entre vencedores vs. perdedores por jogo identificaram que o fundamento ataque sucedido do contra-ataque foi superior e preponderante para o sucesso da partida. Este resultado corrobora com estudos anteriores que ao analisar o resultado do jogo concluíram que o melhor indicador de sucesso no voleibol é o ataque seguido do bloqueio (Marcelino, Mesquita, & Afonso, 2008), seja ele resultante da recepção do saque (complexo I) (Zetou et al., 2007) ou advindo da defesa (complexo II) (Zetou et al., 2006).

Em relação às correlações, o ataque demonstrou relação positiva com a fadiga nas equipes vencedoras. Na perspectiva teórica, a relação de um valor alto da fadiga é acompanhada por um declínio no desempenho esportivo, ao passo que o vigor tem um efeito positivo no desempenho (Vega-Marcos et al., 2014). Percebeu-se nestes achados, que a fadiga não foi aspecto determinante para o resultado da partida. No estudo de Porath, Nascimento, Milistetd, Collet, e Oliveira (2016) o desempenho técnico-tático teve papel preponderante na classificação final das equipes, ressaltando ainda que a eficácia nas ações é tributada em partes a tomada de decisão, definido em sua pesquisa como componente que escolhe o modo correto de reagir, analisar e selecionar a melhor ação de forma rápida para atingir o objetivo desejado. Portanto, mesmo com os níveis de fadiga elevados, a ação de ataque não foi influenciada de forma negativa, desta feita, a tomada de decisão pode ter sido importante nas ações do ataque, contribuindo para o resultado da partida.

Adicionalmente, no que concernem as equipes vencedoras, uma correlação chamou a atenção pelo fato do levantamento de contra-ataque apresentar relação positiva com a depressão. Possivelmente, um certo desânimo pela facilidade do jogo ou pelo excesso de confiança das atletas (Vega-Marcos et al., 2014), ou ainda, emoções excitantes e desagradáveis podem otimizar desempenho dos atletas (Lane et al., 2016).

Nas equipes perdedoras, as correlações negativas encontradas ocorreram apenas nas ações de continuidade de jogo (recepção e levantamento) que podem ter refletido diretamente no sistema ofensivo das equipes. Isto porque, na estrutura inicial do jogo a recepção demonstra certa relação de dependência com o ataque, requerendo assim maior eficácia para o sucesso dessa sequência (Costa, Mesquita, Greco, Ferreira, & Moraes, 2011). Do mesmo modo, as ações de recepção e do ataque são os principais fatores que preveem se as equipes vão ganhar ou perder no complexo I (Zetou et al., 2007). Diante disso, os resultados deste estudo indicam que os atletas das equipes perdedoras que apresentaram piores níveis de desempenho técnico-tático na recepção obtiveram maiores escores de hostilidade e confusão. Além disso, percebeu-se também que a perturbação total do humor influenciou de forma negativa a recepção. Vale ressaltar que este é um dos primeiros estudos que relacionam de forma mais específica o desempenho do voleibol e os estados de humor. Até o presente momento, apenas um estudo realizou este tipo de análise (Newby & Simpsons, 1996).

Seguindo a sequência lógica do jogo (recepção, levantamento e ataque) (Palao, Santos, & Ureña, 2004), depois da recepção o levantamento também apresentou correlação inversa com confusão e depressão prejudicando ainda mais a estrutura organizacional da equipe. A justificativa dessa correlação entre levantamento e depressão pode ser explicada pela relação encontrada entre o levantamento e a confusão, em que a confusão pode ter influenciado diretamente na depressão (Vega-Marcos et al., 2014). Diante disso, confirma-se que os estados de humor têm relação direta com o desempenho técnico-tático (Newby & Simpsons, 1996). Estas associações podem ter

influenciado o resultado final da partida assim como nos estudos recentes de Andrade, Bevilacqua, Coimbra, Pereira, e Brandt (2016), que analisou atletas de voleibol adulto de ambos os sexos e concluiu que os atletas que sofreram derrotas tinham um alto nível de tensão e confusão antes do jogo.

Ainda no que tange às equipes perdedoras, as correlações positivas encontradas na ação de defesa com a confusão e depressão talvez possam ser explicadas em parte pela característica do jogo feminino, marcado por ataques mais lentos e colocados, que favorecem maiores possibilidade de gerar ações de contra-ataque (Costa et al., 2012). Desta forma, mesmo com a presença de estados emocionais pré jogo elevados, as equipes perdedoras obtiveram nível de defesa semelhantes as equipes vitoriosas, contudo não obtiveram o mesmo êxito nas definições envolvendo os ataques de contra-ataque conforme foi apresentado na discussão acima.

Considera-se a importância de estudos como este para subsidiar e orientar os treinamentos para o desempenho técnico-tático no voleibol escolar uma vez que, os estados de humor podem influenciar significativamente o desempenho desportivo de atletas (Brandt, Bevilacqua & Andrade, 2017) e portanto, é necessário buscar aprofundamentos na área em questão, afim de compreender as relações do desempenho técnico-tático e o estados de humor. No entanto, algumas fragilidades metodológicas do presente estudo podem ser destacadas, como o fato de não se ter realizado avaliação inter avaliador, apesar da avaliação ter sido realizada por um profissional com experiência em análise de dados. Contudo, este estudo é um avanço nas investigações envolvendo desempenho e estados de humor, uma vez que, o desempenho foi analisado sobre os aspectos da vitórias e derrotas em conjunto com a eficiência das ações.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir no presente estudo, diferenças foram encontradas no desempenho técnico-tático entre equipes vencedoras e perdedoras, destacando o ataque de contra-ataque como ação que diferenciou as equipes vitoriosas para as derrotadas. Além disso, ainda é

cedo para afirmar, mas parece que os estados de humor podem influenciar diretamente no desempenho técnico-tático de forma positiva ou negativa e mais precisamente nas ações de continuidade na organização ofensiva das equipes perdedoras. Recomenda-se que estudos futuros aplicassem delineamento longitudinal com jovens atletas envolvendo o desempenho técnico-tático e os estados de humor e associação de outras variáveis que possam interferir no desempenho durante o jogo.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Afonso, J., Mesquita, I., Marcelino, R., & Silva, J. A. da. (2010). Analysis of the setter's tactical action in high-performance women's volleyball. *Kinesiology*, 42(1), 82–89.
- Andrade, A., Bevilacqua, G. G., Coimbra, D. R., Pereira, F. S., & Brandt, R. (2016). Sleep quality, mood and performance: a study of elite brazilian volleyball athletes. *Journal of Sports Science and Medicine*, 15, 601–605.
- Brandt, R., Bevilacqua, G. G., Andrade, A. (2017). Perceived sleep quality, mood states, and their relationship with performance among brazilian elite athletes during a competitive period. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(4) 1033–1039. doi: 10.1519/JSC.0000000000001551
- Chennaoui, M., Bougard, C., Drogou, C., Langrume, C., Miller, C., Gomez-Merino, D., & Vergnoux, F. (2016). Stress biomarkers, mood states, and sleep during a major competition: “Success” and “failure” athlete's profile of high-level swimmers. *Frontiers in Physiology*, 7, 1–10. doi: 10.3389/fphys.2016.00094
- Cohen, J. (1969). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (1st ed.). New York: Academic Press.
- Costa, G., Afonso, J., Brant, E., & Mesquita, I. (2012). Differences in game patterns between male and female youth volleyball. *Kinesiology*, 44(1), 60–66.
- Costa, G. D. C. T., Mesquita, I., Greco, P. J., Ferreira, N. N., & Moraes, J. C. (2011). Relação saque, recepção e ataque no voleibol juvenil masculino.

- Motriz, 17(1), 11–18. doi: 10.5016/1980-6574.2011v17n1p11
- Eom, H. J., & Schutz, R. W. (1992). Statistical analyses of volleyball team performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 63(1), 11–18.
- Esfahani, N., Soflu, H., & Assadi, H. (2011). Comparison of mood in basketball players in Iran League 2 and relation with team cohesion and performance. *Social and Behavioral Sciences*, 30, 2364 – 2368. doi: 10.1016/j.sbspro.2011.10.461
- Ferreira, J. de S., Leite, L. P. R., & Nascimento, C. M. C. (2010). Relação entre níveis de ansiedade-traço competitiva e idade de atletas de voleibol e análise destes níveis pré e pós-competição. *Motriz*, 16(4), 853–857. doi: 10.5016/1980-6574.2010v16n4p853
- Garganta, J. (2001). A análise da performance nos jogos desportivos. Revisão acerca da análise do jogo. *Revista Portuguesa de Ciências Do Desporto*, 1(1), 57–64.
- Hughes, M. D., & Bartlett, R. M. (2002). The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 739–754. doi: 10.1080/026404102320675602
- James, J., Taylor, J., & Stanley, S. (2007). Reliability procedures for categorical data in performance analysis. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(1), 1–11. doi: 10.1080/24748668.2007.11868382
- Keikha, B. M., Yusof, S., & Jourkesh, M. (2015). The relationship between pre-competition state anxiety components and mood state sub-scales scores and the result of among college athletes through temporal patterning. *International Journal of Sports Science*, 5(1), 8–15. doi: 10.5923/j.sports.20150501.02
- Lane, A. M., Totterdell, P., Macdonald, I., Devonport, T. J., Friesen, A. P., Beedie, C. J., Nevill, A. (2016). Brief online training enhances competitive performance: findings of the BBC Lab UK psychological skills intervention study. *Frontiers in Physiology*, 7(413), 1–14. doi: 10.3389/fpsyg.2016.00413
- Laporta, L., Nikolaidis, P., Thomas, L., & Afonso, J. (2015). Attack coverage in high-level men's volleyball: organization on the edge of chaos? *Journal of Human Kinetics*, 47(1), 249–257. doi: 10.1515/hukin-2015-0080
- Marcelino, R., Mesquita, I., & Afonso, J. (2008). The weight of terminal actions in volleyball: contributions of the spike, serve and block for the teams' rankings in the World League 2005. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 8(2), 1–7. doi: 10.1080/24748668.2008.11868430
- Marcelino, R. O., Sampaio, J. E., & Mesquita, I. M. (2012). Attack and serve performances according to the match period and quality of opposition in elite volleyball matches. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(12), 3385–91. doi: 10.1519/JSC.0b013e3182474269
- Matias, C. J. A. S., & Greco, P. J. (2011). Análise da organização ofensiva dos levantadores capeões da Superliga. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 33(4), 1007–1027. doi: 10.1590/S0101-32892011000400014
- Neave, N., & Wolfson, S. (2003). Testosterone, territoriality, and the “home advantage”. *Physiology & Behavior*, 78, 269–275.
- Newby, R. W., & Simpsom, S. (1996). Correlations between mood scores and volleyball performance. *Perceptual and Motor Skills*, 83(1153), 1154. doi: 10.2466/pms.1996.83.3f.1153
- Nikos, B., Karolina, B., & Elissavet, N. M. (2009). Performance of male and female setters and attackers on Olympic-level volleyball teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(1), 141–148. doi: 10.1080/24748668.2009.11868470
- Palao, J. M., Manzanares, P., & Ortega, E. (2009). Techniques used and efficacy of volleyball skills in relation to gender. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(1), 281–293. doi: 10.1080/24748668.2009.11868484
- Palao, J. M., Santos, J. A., & Ureña, A. (2004). Effect of team level on skill performance in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4(2), 50–60. doi: 10.1080/24748668.2004.11868304
- Porath, M., Nascimento, J. V., Milistetd, M., Collet, C., & Oliveira, C. C. (2016). Nível de desempenho técnico-tático e a classificação final das equipes catarinenses de voleibol das categorias de formação. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 38(1), 84–92. doi: 10.1016/j.rbce.2015.10.012
- Rodriguez-Ruiz, D., Quiroga, M. E., Miralles, J. A., García-manso, J. M., Sarmiento, S., & de Saáa, Y. (2011). Study of the technical and tactical variables determining set win or loss in top-level European Men's volleyball. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 7(1), 1–15. doi: 10.2202/1559-0410.1281
- Sonoo, C. N., Gomes, A. L., Damasceno, M. L., Silva, S. R. da, & Limana, M. D. (2010). Ansiedade e desempenho: um estudo com uma equipe infantil de voleibol feminino. *Motriz*, 16(3), 629–637. doi: 10.5016/1980-6574.2010v16n3p629
- Vega-Marcos, R. De, Ruiz-Barquín, R., & Rivera-Rodriguez, C. T. M. (2014). Relación entre estados de ánimo y rendimiento en voleibol masculino de alto nivel. *Revista de Psicología Del Deporte*, 23(1), 49–56.
- Viana, M., Almeida, P., & Santos, R. (2001). Adaptação portuguesa da versão reduzida do Perfil de Estados de Humor: POMS. *Análise Psicológica*, 1(19), 77–92.
- Vieira, L. F., Fernandes, S. L., Vieira, J. L. L., & Vissoci, J. R. N. (2008). Estado de humor e desempenho motor: Um estudo com atletas de voleibol de alto rendimento. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 10(1), 1–7.

Wong, R., Thung, J. S., & Pieter, W. (2006). Mood and performance in young Malaysian karateka. *Journal of Sports Science and Medicine*, 5, 54–59.

Zetou, E., Moustakidis, A., Tsigilis, N., & Kominakidou, A. (2007). Does effectiveness of skill in complex I predict win in men's Olympic Volleyball games? *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 3(4), 1–9. doi: 10.2202/1559-0410.1076

Zetou, E., Tsigilis, N., Moustakidis, A., & Kominakidou, A. (2006). Playing characteristics of men's Olympic Volleyball teams in complex II. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6, 172–177. doi: 10.1080/24748668.2006.11868365



Todo o conteúdo da revista **Motricidade** está licenciado sob a [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), exceto quando especificado em contrário e nos conteúdos retirados de outras fontes bibliográficas.

Automassagem e alongamento nas regiões anterior e posterior de coxa aumentam de forma aguda a amplitude articular de ombro

Anterior and posterior thigh self-massage and stretching acutely increases shoulder range-of-motion

Estevão R. Monteiro¹, Brent Wakefield², Michelle S. Ribeiro¹, Aline G. Fiuza^{1,3}, Julio Cesar O. W. Cunha^{1,3}, Giovanni S. Novaes^{4,5}, Patricia S. Panza⁶, Jeferson M. Vianna⁶, Jefferson S. Novaes^{1,6*}

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi comparar diferentes volumes de automassagem e dois métodos de alongamento sobre a amplitude articular de flexão e extensão de ombro. Doze participantes, de ambos os sexos, recreacionalmente treinados em automassagem e alongamento foram recrutados para o presente estudo. Os participantes realizaram seis condições experimentais: *foamrolling* (FR60 e FR120), alongamento estático (AE60 e AE120) e facilitação neuromuscular propriocetiva (FNP60 e FNP120). Para cada condição experimental, foram coletadas duas medidas de repouso, sendo a média de ambas consideradas como valor de repouso e seis medidas pós-intervenção, sendo: imediatamente (Pós-0), 10 minutos (Pós-10), 20 minutos (Pós-20), 30 minutos (Pós-30), 24 horas (Pós-24), 48 horas (Pós-48). Foi observado aumento significativo ($p < 0,05$) na amplitude articular de flexão de ombros em Pós-0 e Pós-10 para todos os protocolos, entretanto AE120 e FNP120 não excederam a diferença mínima detectável em Pós-10. Similarmente, a extensão de ombro aumento ($p < 0,05$) em Pós-0, Pós-10, Pós-20 e Pós-30, mas não excedeu a diferença mínima detectável em Pós-10 e Pós-20 para AE120 e FNP60 e Pós-20 para FNP120. Em conclusão, ambas as técnicas melhorar a amplitude articular de ombro e indicam implicações práticas tanto para treinamento quanto para reabilitação.

Palavras-chave: flexibilidade, massagem, autoliberação miofascial, autoterapia manual.

ABSTRACT

The study purpose was to compare different volumes of self-massage and two stretching methods on shoulder flexion and extension range-of-motion. Twelve participants, both sexes, recreationally trained in self-massage and stretching techniques were recruited for the present study. Participants performed six experimental conditions: foam rolling (FR60 and FR120), static stretching (SS60 and SS120), and proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF60 and PNF120). For each experimental condition, two baselines measurements were collected, and the mean baseline were used as resting values, and six post-intervention measurements as: immediately (Post-0), 10-minutes (Post-10), 20-minutes (Post-20), 30-minutes (Post-30), 24-hours (Post-24), and 48-hours (Post-48). There was a statistical increase ($p < 0.05$) in shoulder flexion range-of-motion in Post-0 and Post-10 for all protocols; however, SS120 and PNF120 did not exceed the minimum detectable change in Post-10. Similarly, shoulder extension increased ($p < 0.05$) in Post-0, Post-10, Post-20, and Post-30 but did not exceed the minimum detectable change in Post-10 and Post-20 for SS120 and PNF60, and Post-20 for PNF120. In conclusion, both techniques increase shoulder range-of-motion and have practical implications for both training and rehabilitation.

Keywords: flexibility, massage, self-miofascial release, self-manual therapy.

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

² Brock University Ontario, Ontario, Canadá

³ Universidade Estácio de Sá do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

⁴ Centro Universitário UNIVERITAS, Rio de Janeiro, Brasil

⁵ Centro Universitário UniCBE, Rio de Janeiro, Brasil

⁶ Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Brasil

* Autor Correspondente: Universidade Federal de Juiz de Fora. Email: jsnovaes@terra.com.br

INTRODUÇÃO

A automassagem é uma técnica similar a massagem e sua prática vem crescendo ao longo do tempo. Apesar de Grabow et al. (2017) não terem encontrado diferenças significativas entre diferentes pressões na pele sobre o ganho de amplitude articular, é sugerido a aplicação de pressões nos segmentos que variam entre baixa e moderada e velocidades cadenciadas (Ajimsha, Al-Mudahka, & Al-Madzhar, 2015). Estudos anteriores encontraram efeitos positivos da automassagem sobre a amplitude articular tanto passivamente (Mohr, Long, & Goad, 2014; Škarabot, Beardsley, & Stirn, 2015) quanto ativamente (Grabow et al., 2017). Esta constatação foi evidenciada por Beardsley e Škarabot (2015) durante uma revisão sistemática e observaram que a literatura aponta incisivamente para aumento na amplitude articular de forma aguda. Além disso, Monteiro et al. (2017a) indicam melhora no padrão de movimento do *overhead deep squat* após execução automassagem na região lateral de tronco e coxa e região plantar.

A literatura indica que as diferentes formas de execução de automassagem são capazes de promover diferentes resultados, como por exemplo o volume de realização da técnica (Bradbury-Squires et al., 2015; Couture, Karlik, Glass, & Hatzel, 2015; Monteiro, Cavanaugh, Frost, & Novaes, 2017b). Bradbury-Squires et al. (2015) comparam dois volumes (20 e 60 segundos) de automassagem na região anterior de coxa, realizada com bastão, e observaram aumentos de 10% e 16% na amplitude articular de joelho, respectivamente. Ainda, Couture, Karlik, Glass, e Hatzel (2015) comparam volumes curtos (20 segundos) e longos (120 segundos – 4 séries de 30 segundos) de automassagem na região posterior de coxa, realizada com *foam rolling*, e observaram resultados similares, 67.30° e 67.41° no movimento de extensão de joelhos, respectivamente. Apesar de ambos estudos indicarem aumentos, nem Bradbury-Squires et al. (2015) nem Couture et al. (2015) observaram diferenças significativas para o repouso. Adicionalmente, Monteiro, Cavanaugh, Frost, e Novaes (2017b) observaram que maiores volumes (120 > 60 segundos) são capazes de promover

melhores dose-respostas para ganhos de amplitude articular de quadril.

Em nosso melhor conhecimento, apenas dois estudos se propuseram comparar tanto os efeitos da automassagem quanto do alongamento (Mohr et al., 2014; Škarabot et al., 2015). Mohr, Long, e Goad (2014) compararam o efeito de três condições experimentais (alongamento estático isolado, a automassagem isolada e a combinação de ambas as técnicas) realizadas na região posterior de coxa sobre a mobilidade articular de flexão de quadril. Os autores indicaram que a combinação das técnicas é significativamente melhor ($p = 0,04$) do que ambas isoladas. Adicionalmente, Škarabot, Beardsley, e Stirn (2015) também comparam o efeito de três condições experimentais (alongamento estático isolado, a automassagem isolada e a combinação de ambas as técnicas) realizadas durante 90 segundos (3 séries com 30 segundos) na região posterior de perna sobre a mobilidade articular de dorsiflexão de tornozelo. Os autores indicaram maiores ganhos (9,1%) quando as ambas as técnicas foram realizadas de forma concomitante.

Grande número de atletas, praticantes de exercícios físicos e indivíduos em processo de recuperação realizam a automassagem antes, durante e após trabalhos específicos, por acreditar que uma amplitude articular maior pode melhorar o desempenho ou reduzir o risco de lesões. Majoritariamente, os estudos encontrados na literatura focam sob os efeitos imediatos da automassagem, em contrapartida poucos estudos observaram a duração desses efeitos de forma aguda. Até o presente momento, nenhum outro estudo se propôs comparar as técnicas de automassagem e alongamento realizadas em diferentes volumes e seus efeitos após a intervenção. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi comparar diferentes volumes de automassagem e dois métodos de alongamento sobre a amplitude articular de flexão e extensão de ombro.

MÉTODO

Participantes

Doze participantes recreacionalmente treinadas em força e experientes nas técnicas de automassagem e alongamento, de ambos os sexos

(idade: $27,88 \pm 3,23$ anos; estatura: $166,00 \pm 7,03$ cm; massa corporal: $65,70 \pm 9,59$ kg; índice de massa corporal: $23,73 \pm 2,00$), treinados em automassagem e alongamento e livres de doenças ou dores musculoesqueléticas foram recrutados para o presente estudo baseado no cálculo do tamanho da amostra proposto por Beck (2013). O cálculo foi realizado utilizando o *software* G*Power (Faul, Erdfelder, Lang, & Buchner, 2007), baseando-se nos valores do tamanho do efeito (0,71), $1-\beta$ (0,80) e α (0,05) e encontram que 12 participantes são suficientes para responder à questão proposta por esta investigação. Os participantes foram instruídos a evitarem participação em qualquer tipo de exercício físico extenuante durante toda a realização do estudo, salvo exercícios do cotidiano. Inicialmente, todos os participantes receberam explicação verbal acerca dos procedimentos adotados no estudo e, posteriormente, leram, preencheram e assinaram o Questionário de Prontidão a Atividade Física (PAR-Q) (Shepard, 1988). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa local da Universidade Federal do Rio de Janeiro e todos os procedimentos foram de acordo com a Declaração de Helsinki.

Instrumentos e Procedimentos

Protocolo de automassagem

A intervenção de automassagem (Figura 1) foi realizada com *foam rolling* (FR), o qual possui um núcleo rígido revestido por uma camada de espuma de acetato de etileno (Foam Roller Brasil, Porto Alegre, RS, Brasil). Esse modelo de rolo foi escolhido propositalmente por ser capaz de produzir maior pressão sobre o tecido mole em comparação aos rolos convencionais (Curran, Fiore, & Crisco, 2008). A automassagem foi aplicada na região anterior e posterior de coxa no membro inferior dominante com a finalidade de testar os efeitos não-locais após a técnica. Na região anterior a técnica foi realizada unilateralmente em posição pronada, enquanto o membro inferior em contato com o rolo era mantido estendido e relaxado. Na região posterior de coxa a técnica foi realizada unilateralmente em posição sentada, enquanto o membro inferior em contato com o rolo era

mantido estendido e relaxado. Os participantes receberam instrução de usar tanto o membro inferior não dominante quanto os membros superiores para rolar dinamicamente e longitudinalmente entre o acetábulo e o tendão patelar e entre a tuberosidade isquial e a fossa poplíteia para a região anterior e posterior, respectivamente. Sempre que possível, os participantes foram encorajados a imprimir a maior pressão sobre o tecido alvo. Para melhor representação do cenário real de treinamento, os participantes ficaram livres para escolherem a cadência de rolamento durante a execução da técnica.

Protocolo de alongamento

Os protocolos de alongamento foram aplicados apenas nas regiões anterior e posterior de coxa. Para a aplicação, todos os movimentos foram levados até uma posição de ligeiro desconforto (ACSM, 2011), onde os participantes realizaram o alongamento estático (AE) e facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP). O AE foi realizado de forma passiva em sustentação a posição de alongamento unilateral. Não foram permitidos intervalos entre os membros. Já a FNP, o membro inferior alongado foi levado até a sustentação de alongamento e posteriormente aplicado o método de contrair-relaxar, com seis segundos de contração isométrica seguidas de 24 segundos de sustentação na posição de alongamento (Sharman, Cresswell, & Rjek, 2006).

Medida de amplitude articular

A medida de amplitude articular ativa de flexão e extensão foi realizada através de um goniômetro manual (Carci, São Parulo, BRA) com procedimentos indicados por Norkin and White (2009). Inicialmente, a mensuração do movimento de flexão de ombro foi realizada em posição ortostática com o membro superior dominante estendido e relaxado ao longo do corpo. O avaliador alinhou o eixo do goniômetro com o tubérculo maior do úmero, os braços do goniômetro com a face lateral do braço (epicôndilo lateral) e a linha axilar média. Quando o tronco e o braço estão em paralelo, a flexão de ombro foi definida como 0 graus e

aumentava enquanto o ombro realizava o movimento de flexão. O movimento de extensão de ombro foi realizado em posição ortostática com o membro superior dominante estendido e relaxado ao longo do corpo; o ombro foi ativamente estendido até o ponto de desconforto (dor) ou limitação anatômica. O eixo do goniômetro foi alinhado com o tubérculo maior do úmero, os braços do goniômetro com a face lateral do braço (epicôndilo lateral) e a linha axilar média. Quando o tronco e o braço estão em paralelo, a extensão de ombro foi definida como 0 graus e aumentava enquanto o ombro realizava o movimento de extensão. O mesmo avaliador realizou todas as medições de amplitude articular e sempre foi cego sobre a intervenção que os participantes concluíram.

Procedimentos

Foi utilizado um desenho contrabalanceado e aleatório, baseado na técnica do quadrado latino),

onde os participantes visitaram o laboratório em sete ocasiões durante período de quinze dias (Figura 1). A primeira visita foi utilizada para coleta dos dados antropométricos (massa corporal – balança Techline 150 com escala digital, São Paulo, Brasil e estatura - estadiômetro Sanny ES 2030, São Paulo, Brasil). Posteriormente, cada sessão experimental incluiu medição inicial de flexão e extensão ativo de ombro no braço dominante; a medida foi realizada duplicadamente e a média dessas medidas utilizada como valores de repouso. Após as medidas de repouso, os participantes completaram as condições de FR, AE e FNP durante 60 e 120 segundos, para cada condição. Imediatamente (Pós-0), 10 minutos (Pós-10), 20 minutos (Pós-20), 30 minutos (Pós-30), 24 horas (Pós-24) e 48 horas (Pós-48) após a intervenção, flexão e extensão ativa de ombros foram mensuradas novamente a fim de avaliar o período de efeitos de cada intervenção.

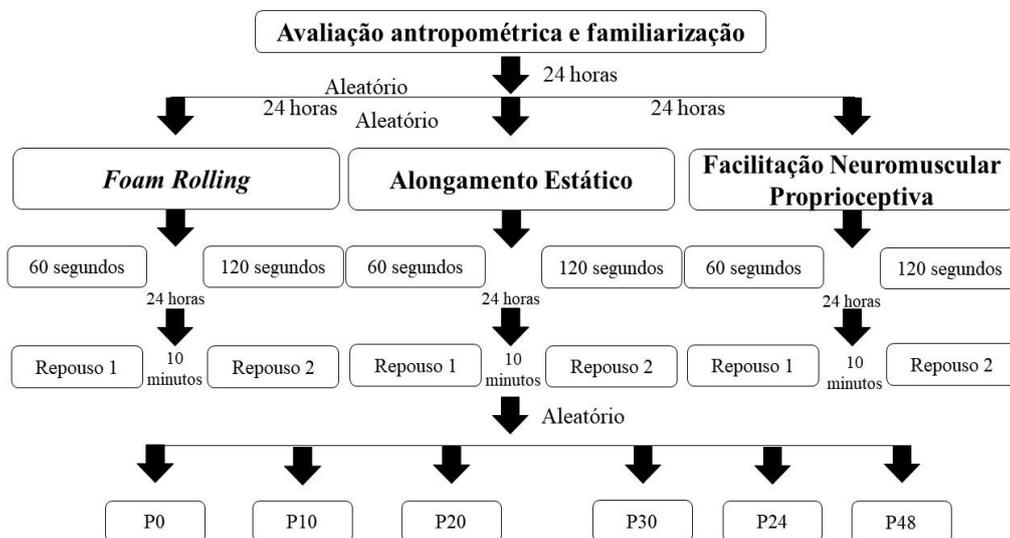


Figura 1. Desenho do estudo. Pós-0 = imediatamente após; Pós-10 = 10 minutos após; Pós-20 = 30 minutos após; Pós-30 = 30 minutos após; Pós-24 = 24 horas após; Pós-48 = 48 horas após

Análise estatística

Os resultados são apresentados em valores de média ± desvio padrão. A normalidade foi testada e não reprovada pelo teste de *Shapiro-Wilks* e a homoscedasticidade foi confirmada pelo teste de *Levene*. ANOVA com medidas repetidas (2x3 – volumes x condições) foi utilizada para testar interações e comparar as médias. O grau de

liberdade do teste de anova foi reportado entre (df_b) e entre os grupos (df_w) após aplicação da fórmula: $F_{(A,B)} = X_{,p} = Y, Z\%$, onde AB é o grau de liberdade, X é o valor de F na ANOVA, Y é o valor de p e Z o tamanho do efeito. Diferenças significativas foram identificadas através do teste de *post-hoc* de *Tukey HSD*. Potenciais diferenças entre os valores de repouso foram testadas pelo

Teste T Pareado. *Eta-squared* (η^2) foi relatado como uma medida do tamanho do efeito para efeitos principais significativos e principais interações na ANOVA. Adicionalmente, o tamanho do efeito foi calculado baseado na fórmula $d = \frac{M_d}{s_d}$, proposta por Cohen (1988), onde M_d é a diferenças das médias e s_d é o desvio padrão das diferenças. Cohen (1988) classifica os valores obtidos em pequena ($\geq 0,2$), media ($\geq 0,5$) e larga ($\geq 0,8$). Todas as análises foram realizadas no *software* SPSS (SPSS Inc., V.21, Chicago, IL, USA) e considerado valor de alpha em 5% ($p < 0.05$).

RESULTADOS

A confiabilidade das medidas de repouso foi determinada através do cálculo do coeficiente de correlação intraclassa para o movimento de flexão de ombro (FR60 = 0.95; FR120 = 0.98; AE60 = 0.91; AE120 = 0.95; FNP60 = 0.95; FNP120 = 0.95), a qual corresponde à diferença mínima detectável de 6.02°, 3.73°, 6.02°, 8.01°, 5.90° e 7.28°, respectivamente, e extensão de ombro

(FR60 = 0.86; FR120 = 0.95; AE60 = 0.86; AE120 = 0.93; FNP60 = 0.86; FNP120 = 0.97), a qual corresponde à diferença mínima detectável de 5.54°, 3.34°, 5.54°, 5.90°, 6.78° e 5.54°, respectivamente. Não foram observadas diferenças significativas durante a comparação entre as medidas de repouso ($p > 0.05$) para flexão e extensão de ombro.

Foi observada diferença significativa ($p < 0.001$; $df_b = 6$; $df_w = 77$) após o teste de ANOVA para o movimento de flexão de ombro (FR60: $F = 6.65$; FR120: $F = 9.27$; SS60: $F = 8.07$; SS120: $F = 4.83$; PNF60: $F = 10.23$; PNF120: $F = 5.31$) com interação volume x tempo (FR60: $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.34$; FR120: $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.41$; SS60: $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.38$; SS120: $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.27$; PNF60: $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.44$; PNF120: $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.29$). A amplitude articular de flexão de ombro (Tabela 1; Figura 2) aumentou em P0 quando comparado com o repouso e manteve-se elevado em P10, mas não excedeu o cálculo da diferença mínima detectável para AE120 e FNP120.

Tabela 1

Tamanho do efeito para flexão de ombro em cada momento pós-intervenção

	FR60	FR120	AE60	AE120	FNP60	FNP120
Pós-0	1.76 (larga)	2.23 (larga)	2.49 (larga)	1.26 (larga)	2.27 (larga)	1.67 (larga)
Pós-10	1.39 (larga)	1.60 (larga)	1.90 (larga)	1.22 (larga)	1.64 (larga)	1.43 (larga)
Pós-20	1.23 (larga)	1.15 (larga)	1.23 (larga)	0.85 (larga)	1.08 (larga)	0.57 (media)
Pós-30	0.83 (larga)	1.00 (larga)	0.67 (moderada)	0.38 (pequena)	0.68 (moderada)	0.48 (pequena)
Pós-24	0.09	0.03	0.33 (pequena)	0.04	0.08	0.30 (pequena)
Pós-48	-0.03	0	0,23 (pequena)	0.04	0.18	-0.03

FR = foam rolling; AE = alongamento estático; FNP = facilitação neuromuscular proprioceptiva. Pós-0 = imediatamente após; Pós-10 = 10 minutos após; Pós-20 = 30 minutos após; Pós-30 = 30 minutos após; Pós-24 = 24 horas após; Pós-48 = 48 horas após.

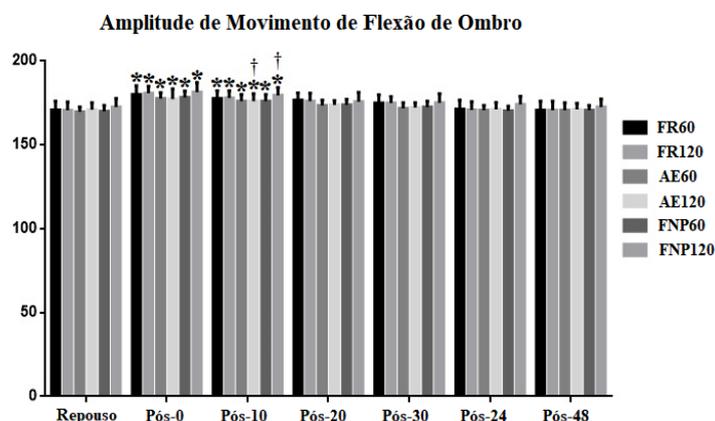


Figura 2. (*) ilustra diferença estatística em comparação ao repouso; (†) ilustra valores estatisticamente diferentes, mas não excederam a diferença mínima detectável. FR = foam rolling; AE = alongamento estático; FNP = facilitação neuromuscular proprioceptiva. Pós-0 = imediatamente após; Pós-10 = 10 minutos após; Pós-20 = 30 minutos após; Pós-30 = 30 minutos após; Pós-24 = 24 horas após; Pós-48 = 48 horas após

Foi observada diferença significativa ($p < 0.001$; $df_b = 6$; $df_w = 77$) após o teste de ANOVA para o movimento de flexão de ombro (FR60: $F = 13.48$; FR120: $F = 19.90$; SS60: $F = 13.48$; SS120: $F = 10.83$; PNF60: $F = 10.84$; PNF120: $F = 10.88$) com interação volume x tempo (FR60: $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.51$; FR120: $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.60$; SS60: $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.51$; SS120: $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.45$; PNF60: $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.45$;

PNF120: $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.45$). A amplitude articular de extensão de ombro (Tabela 2; Figura 3) aumentou em P0 quando comparado com o repouso e manteve-se elevado em P10, P20 e P30, mas não excedeu o cálculo da diferença mínima detectável em P10 e P20 para AE120.

Nenhuma outra diferença significativa, seja ela intragrupos ou intergrupos foi observada ($p > 0.05$).

Tabela 2

Tamanho do efeito para extensão de ombro em cada momento pós-intervenção

	FR60	FR120	AE60	AE120	FNP60	FNP120
Pós-0	2.80 (larga)	3.63 (larga)	2.80 (larga)	2.14 (larga)	2.04 (larga)	2.50 (larga)
Pós10	2.09 (larga)	2.57 (larga)	2.09 (larga)	1.84 (larga)	2.16 (larga)	2.15 (larga)
Pós20	1.77 (larga)	1.70 (larga)	1.77 (larga)	1.22 (larga)	1.63 (larga)	0.85 (média)
Pós30	1.72 (larga)	1.60 (larga)	1.72 (larga)	0.75(média)	1.15 (larga)	0.37(curta)
Pós24	0.53(média)	0.21(curta)	0.53 (média)	0.26 (curta)	0.45 (curta)	0.07
Pós48	0.33(curta)	0.12	0,33 (curta)	-0.02	0.03	0.03

FR = foam rolling; AE = alongamento estático; FNP = facilitação neuromuscular proprioceptiva. Pós-0 = imediatamente após; Pós-10 = 10 minutos após; Pós-20 = 30 minutos após; Pós-30 = 30 minutos após; Pós-24 = 24 horas após; Pós-48 = 48 horas após.

Amplitude de Movimento de Extensão de Ombro

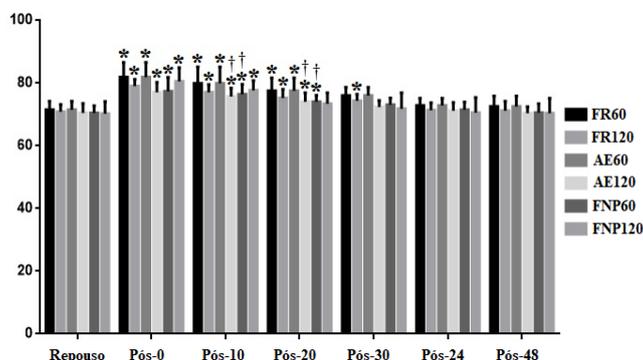


Figura 3. (*) ilustra diferença estatística em comparação ao repouso; (†) ilustra valores estatisticamente diferentes, mas não excederam a diferença mínima detectável. FR = foam rolling; AE = alongamento estático; FNP = facilitação neuromuscular proprioceptiva. Pós-0 = imediatamente após; Pós-10 = 10 minutos após; Pós-20 = 30 minutos após; Pós-30 = 30 minutos após; Pós-24 = 24 horas após; Pós-48 = 48 horas após

DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi comparar diferentes volumes de automassagem e dois métodos de alongamento sobre a amplitude articular de flexão e extensão de ombro. Como resultado, foi observado que tanto a automassagem quanto os métodos de alongamento foram eficientes, aumentando a amplitude articular do ombro. Esses resultados confirmam em partes a hipótese inicial do presente estudo que acreditava que a técnica de automassagem fosse capaz de promover maiores ganhos. Os resultados do presente estudo corroboram com a literatura prévia, onde foram

observados ganhos de amplitude articular local tanto após automassagem (Bradbury-Squires et al., 2015; Couture et al., 2015; Halperin, Aboodarda, Button, Andersen, & Behm, 2014; MacDonald et al., 2013; Monteiro et al., 2017b) quanto após técnicas de alongamento (Behm, Blazevich, Kay, & McHugh, 2016a), bem como efeitos não locais após automassagem (Aboodarda, Spence, & Button 2015; Grieve et al., 2015; Kelly & Beardsley, 2016; Monteiro et al., 2017b) e alongamento (Behm et al., 2016b).

Apesar de não terem sido encontradas diferenças significativas entre os volumes e técnicas testadas, os resultados relatados no

presente estudo (Tabela 1 e Tabela 2) apontam uma tendência para maiores volumes apresentarem melhor dose-resposta em comparação a menores volumes. Esses resultados são corroborados pela literatura prévia tanto na comparação entre os volumes (Bradburry-Squires et al., 2015; Couture et al., 2015) quanto na comparação entre as técnicas (Mohr et al., 2014; Škarabot et al., 2015) que tendência melhores ganhos na utilização da automassagem em combinação com alguma técnica de alongamento.

O presente estudo se propôs avaliar os efeitos não locais após a técnica de automassagem e de alongamento. Para efeitos conceituais, considera-se como respostas não locais aquelas observadas no segmento que não sofre a intervenção diretamente. No cenário da automassagem, Aboodarda, Spence, e Button (2015) avaliaram os efeitos do FR sobre a resistência a dor provocada pela pressão em indivíduos com encurtamento fascial nos flexores plantares. Os autores observaram respostas similares no segmento ipsilateral (24% e 19,2%) e contralateral (21% e 15,9%) 30 segundos e 15 minutos após a intervenção, respectivamente. Adicionalmente, Grieve et al. (2015) investigaram os efeitos imediatos da bola de tênis na região plantar sobre amplitude de movimento da cadeia posterior (isquiotibiais e coluna lombar) através do teste de sentar e alcançar. Os resultados vão ao encontro dos encontrados por Bradburry-Squires et al. (2015) e Couture et al. (2015) e indicaram aumentos absolutos de 2,1 centímetros do grupo que realizou intervenção para o que não realizou, entretanto essa diferença não foi estatisticamente significativa ($p = 0,43$).

Ainda, Kelly e Beardsley (2016) investigaram o efeito do *foam rolling* (3 séries de 30 segundos) nos posteriores de perna sobre as respostas ipsilateral e contralateral de dorsiflexão de tornozelo. Os resultados indicaram ganhos de amplitude de movimento ipsilateral em todos as medidas pós-intervenção em comparação ao repouso, bem como respostas contralaterais até 10 minutos pós-intervenção. Por fim, Monteiro et al. (2017b) investigaram os efeitos do *foam rolling* nos posteriores de coxa sobre a amplitude articular de flexão e extensão de quadril. Os

autores apontaram aumentos significativos para ambos os movimentos testados que durante até 20 minutos pós-intervenção. Este cenário (resultados) também é encontrado no alongamento, entretanto com menor frequência. Até a presente data, apenas um artigo foi encontrado na literatura abordando efeitos não locais na amplitude articular (Behm et al., 2016b). Behm et al. (2016b) avaliaram os efeitos do alongamento do ombro sobre a mobilidade articular de flexão de quadril e do alongamento da região anterior do corpo sobre a mobilidade articular da extensão de ombro. Os resultados indicaram aumentos significativos na mobilidade articular do ombro tanto no alongamento estático ($\Delta = 8,2\%$) quanto no dinâmico ($\Delta = 9\%$). Similarmente, a mobilidade articular do quadril aumentou no alongamento estático ($\Delta = 5,2\%$). Os resultados do presente estudo estão de acordo com os encontrados por Behm et al. (2016^b) e acrescentam respostas positivas da automassagem e da facilitação neuromuscular proprioceptiva.

Apesar de similaridade entre as técnicas de automassagem e alongamento, ambas possuem efeitos diferentes nos tecidos. Por exemplo, as técnicas de alongamento, independentemente da ação ativa ou passiva, parecem atuar mais profundamente nas estruturas articulares moles, como distanciando a origem e inserção muscular e inibindo a ação frenatória ao estiramento do fuso muscular (Robergs & Robert, 2002). Em contrapartida, as técnicas de automassagem, devido à pressão exercida sobre o tecido alvo, parecem atingir maior número de estruturas, como a fáscia superficial, tendido epitelial e adiposo, fáscia profunda e músculos. Entretanto, as evidências prévias não suportam que a automassagem seja capaz de atingir essas estruturas (Beardsley & Škarabot, 2015; Eriksson Crommert, Lacourpaille, Heales, Tucker, & Hugh, 2014; Vigotsky et al., 2015).

Esses resultados elucidam e corroboram com o principal mecanismo apresentado na literatura, o qual possui sua origem nas respostas neurofisiológicas (Beardsley & Škarabot, 2015; Vigotsky & Bruhns, 2015). Primeiro, alguns estudos apontam que as técnicas de terapia manual induzem uma analgesia que parece ser

mediada pelo sistema nervoso autônomo através da modulação do tônus simpático para o tônus parasimpático (Aboodarda et al., 2015; Bazzichi et al., 2010; Drew, Bell, & White, 2009; Vigotsky & Bruhns, 2015). A indução analgésica promove um maior limiar de dor e por consequência aumenta o arco de movimento (Aboodarda et al., 2015; Vigotsky & Bruhns, 2015). Estudos anteriores indicam que as técnicas de massagem estão diretamente ligadas a modificações no nível de alguns hormônios relacionados ao estresse (Field, Heinricher, & Mason, 2005), como o cortisol e neuropeptídeos (Vigotsky & Bruhns, 2015), opióides endógenos e endocanabidiol. Essas modificações possuem extrema relevância, haja visto que o nível de estresse e rigidez tecidual são diretamente proporcionais. Ou seja, quando o nível de estresse está elevado é possível observar uma maior rigidez tecidual, o que por consequência permite uma menor amplitude de movimento.

Algumas limitações são encontradas na interpretação do presente estudo. Primeiro, foi utilizada uma técnica indireta para mensuração da amplitude de movimento. Apesar da maioria dos valores terem ultrapassado o cálculo da diferença mínima detectável, é possível ocorrer erros metodológicos na avaliação e verificação das medidas. Dessa forma, é recomendada a utilização de medidas diretas através de captura de imagens, como o *Thomas Test*. Por fim, apesar do investigador estar cego quanto ao protocolo utilizado e a entrada dos participantes terem sido aleatória, é possível que ao decorrer da investigação (sucessão dos protocolos) o fator aprendido tenha influenciado nas medidas.

CONCLUSÕES

Ambas as técnicas resultaram em aumentos significativos na flexão e extensão aguda de ombro. Os resultados encontrados possuem implicações práticas tanto na prescrição quanto na reabilitação, podendo ser utilizada na população atlética e não atlética, haja visto que uma limitação de arco de movimento da cintura escapular pode ser tratada por intervenções não locais, em região não limitada). Dessa forma, os autores encorajam a utilização de ambas as técnicas, visto que mesmo com volume total

curto (120 segundos) foram encontrados benefícios. Por fim, o presente estudo estimula novas investigações para melhor compreender os efeitos aqui encontrados.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Aboodarda, S. J., Spence, A. J., & Button, D. C. (2015). Pain pressure threshold of a muscle tender spot increases following local and non-local rolling massage. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 16, 265. doi:10.1186/s12891-015-0729-5
- Ajimsha, M. S., Al-Mudahka, N. R., & Al-Madzhar, J. A. (2015). Effectiveness of miofascial release: systematic review of randomized controlled trials. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 19(1), 102-112. doi:10.1016/j.jbmt.2014.06.001
- American College of Sports and Medicine – Position Stand (2011). Quantify and quality of exercise for developing and maintain cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1334-1359. doi:10.1249/MSS.0b013e31821febf
- Bazzichi, L., Dini, M., Rossi, A., Corbianco, S., Giovannoni, E., Consensi, A., ... Rossi, B. (2010). A combination therapy of massage and stretching increases parasympathetic nervous activity and improves joint mobility in patients affect by fibromyalgia. *Health*, 2(8), 919-926. doi:10.4236/healthy.2010.28136
- Beardsley, C., & Škarabot, J. (2015). Effects of self-myofascial release: A systematic review. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 19(4), 747-758. doi:10.1016/j.jbmt.2015.08.007
- Beck, T. W. (2013). The importance of a priori sample size estimation in strength and conditioning research. *Journal Strength & Conditioning Research*, 27(8), 2323-2337. doi:10.1519/JSC.0b01e31827eeaa0
- Behm, D. G., Blazevich, A. J., Kay, A. D., & MacHugh, M. (2016a). Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a systematic review. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(1), 1-11. doi:10.1139/apnm-2015-0235
- Behm, D. G., Cavanaugh, T., Quigley, P., Reid, J. C., Nardi, P. S. M., Marchetti, P. H. (2016b). Acute

- bouts of upper and lower body static and dynamic stretching increase non-local joint range of motion. *European Journal of Applied Physiology*, 116(1), 241-249. doi:10.1007/s00421-015-3270-1
- Bradbury-Squires, D. J., Nofall, J. C., Sullivan, K. M., Behm, D. G., Power, K. E., & Button, D. C. (2015). Roller-massage to the quadriceps and knee-joint range of motion and neuromuscular efficiency during a lung. *Journal of Athletic Training*, 50(2), 133-140. doi:10.4085/1062-6050-49.5.03
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (1^a ed). Editora Routledge Academic.
- Couture, G., Harlik, D., Glass, S. C., & Hatzel, B. M. (2015). The effect of foam rolling duration on hamstring range of motion. *The Open Orthopaedics Journal*, 9, 450-455. doi:10.2174/1874325001509010450
- Curran, P. F., Fiore, R. D., & Crisco, J. J. (2008). A comparison of the pressure exerted on soft tissue by 2 myofascial rollers. *Journal of Sports Rehabilitation*, 17(4), 432-442.
- Drew, R. C., Bell, M. P., & White, M. J. (2008). Modulation of spontaneous baroreflex control of heart rate and indexes of vagal tone by passive calf muscle stretch during graded metaboreflex activation in humans. *Journal of Applied Physiology*, 104(3), 716-723.
- Eriksson Crommert, C., Lacourpaille, L., Heales, L. J., Tucker, K., & Hug, F. (2015). Massage induces an immediate, albeit short-term, reduction in muscle stiffness. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 25(5), 490-496. doi:10.1111/sms.12341
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedicalsciences. *Behavior Research Methods*, 39(2), 175-191.
- Field, T., Hernandez-Reif, M., Diego, M., Schanberg, S., & Kuhn, C. (2005). Cortisol decreases and serotonin and dopamine increase following massage therapy. *International Journal of Neuroscience*, 115(10), 1397-1413. doi:10.1080/00207450590956459
- Grabow, L., Young, J., Alcock, L. R., Quigley, P. J., Byrne, J. M., Granacher, Urs., Škarabot, J., & Behm, D. G. (2017). Higher quadriceps roller massage forces do not amplify range- of-motion increases or impair strength and jump performance. *Journal Strength & Conditioning Research*. doi:10.1519/JSC.0000000000001906
- Grieve, R., Goodwin, F., Alfaki, M., Bourton, A. J., Jeffries, C., & Scott, H. (2015). The immediate effect of bilateral self-myofascial release on the plantar surface of the feet on hamstring and lumbar spine flexibility: A pilot randomized controlled trial. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 19(3), 544-552. doi:10.1016/j.jbmt.2014.12.004
- Halperin, I., Aboodarda, S. J., Button, D. C., Andersen, L. L., & Behm, D. G. (2014). Roller massager improves range of motion of plantar flexor muscle without subsequent decreases in force parameters. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(1), 92-102.
- Kelly, S., & Beardsley, C. (2016). Specific and cross-over effects of foam rolling on ankle dorsiflexion range of motion. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 11(4), 544-551.
- MacDonald, G. Z., Penney, M. D., Mullaley, M. E., Cuconato, A. L., Drake, C. D., Behm, D. G., & Button, D. C. (2013). An acute bout of self-myofascial release increases range of motion without a subsequent decrease in muscle activation or force. *Journal Strength & Conditioning Research*, 27(3), 812-821. doi:10.1519/JSC.0b013e31825c2bc1
- Mohr, A. R., Long, B. C., & Goad, C. L. (2014). Effect of foam rolling and static stretching on passive hip-flexion range of motion. *Journal of Sport Rehabilitation*, 23(4), 296-299. Doi:10.1123/jsr.2013-0025
- Monteiro, E. R., Škarabot, J., Vigotsky, A. D., Brown, A. F., Gomes, T. M., & Novaes, J. S. (2017a). Acute effects of different self-massage volumes on the FMS™ overhead deep squat performance. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 12(1), 94-104.
- Monteiro, E. R., Cavanaugh, M. T., Frost, D. M., & Novaes, J. S. (2017b). Is self-massage an effective joint range-of-motion strategy? A pilot study. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 21(1), 223-226. doi:10.1016/j.jbmt.2016.10.003
- Robergs, R. A., & Roberts, S. O. (2002). *Princípios fundamentais de fisiologia do exercício para aptidão, desempenho e saúde* (1^a ed.). Editora Phorte.
- Sharman, M. J., Cresswell, A. G., & Rjek, S. (2006). Proprioceptive neuromuscular facilitation stretching: mechanisms and clinical applications. *Sports Medicine*, 36, 929-939.
- Norkin, C. C., & White, D. J. (2009). *Measurement of Joint Motion: a Guide to Goniometry* (1^a ed.). Editora FA Davis.
- Shepard, R. J. (1988). PAR-Q, Canadian Home Fitness Test and exercise screening alternatives. *Sports Medicine*, 5(3), 185-195.
- Škarabot, J., Beardsley, C., & Štirn, I. (2015). Comparing the effects of self-myofascial release with static stretching on ankle range-of-motion in adolescent athletes. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 10(2), 203-212.
- Vigotsky, A. D., & Bruhns, R. P. (2015). The role descending modulation in manual therapy and its analgesic implications: A narrative review. *Pain Research and Treatment*, 2015, Article ID 292805. doi:10.1155/2015/292805



Jiu-jitsu escolar: motivos para utilização de dinâmicas lúdicas

Jiu-jitsu school: reasons for the use of playful dynamics

Jiddu B. Lemos^{1*}, Carlos R. Paz², Adenilson T. Araújo Júnior², Ágata C. Aranha¹

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

Este estudo tem o objetivo de verificar os motivos para utilização de dinâmicas lúdicas no ensino do jiu-jitsu no ambiente escolar. Caracteriza-se por um estudo de caso, descritivo, qualitativo, de análise do discurso, numa amostra de n = 15 professores de Jiu-Jitsu que ministram aulas para crianças com faixa etária entre 10 a 11 anos de idade em escolas no emirado de Abu Dhabi. Para a coleta de dados realizou-se uma entrevista por meio de um questionário semiestruturado e uma câmera de vídeo com registro de som, feito isso, foram transcritas na íntegra e em seguida mediante a técnica de Bardin (2006), analisou-se os discursos. Os motivos apresentados para utilização do lúdico foram: maior interesse, maior socialização, mais motivação e melhoria da comunicação entre professor e aluno. Concluindo-se que as dinâmicas lúdicas apresentam vantagens no processo de ensino e aprendizagem nas aulas de Jiu-Jitsu, sendo um método necessário para motivar e melhorar esta relação e não apenas uma opção para o ensino.

Palavras-chave: jiu-jitsu, ambiente escolar, método lúdico.

ABSTRACT

This study aims to verify the use of playful dynamics of jiu-jitsu by teachers in schools. It is characterized by a qualitative, discourse-descriptive study of n = 15 Jiu-Jitsu teachers who teach classes for children aged 10 to 11 years old in the emirate of Abu Dhabi. For a data collection, conduct an interview through a semi-structured questionnaire and a video camera with sound record, as well as transcribed in full, all as interviews and by means of Bardin (2006) technique, analyzed the speeches. The results pointed out that the research subjects use the playful method one because of: greater interest, greater socialization, more motivation and improvements in communication between teacher and student. And what school environment has a greater need for the application of play than a sports environment such as clubs and academies. Concluding that as playful dynamics and advances in the teaching and learning process in Jiu-Jitsu classes, it is a necessary method to motivate and improve this relationship and not just an option for teaching.

Keywords: jiu-jitsu, school environment, playful method.

INTRODUÇÃO

O Jiu-Jitsu é uma disciplina curricular obrigatória nas escolas do emirado de Abu Dhabi, nos Emirados Árabes Unidos, e como se trata de uma matéria recente poucas são as informações relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem. Neste sentido, é pertinente investigar as metodologias de ensino, como forma a auxiliar e criar subsídios para a atuação do professor em sala de aula.

Quando se disserta sobre as artes marciais, no caso o Jiu-Jitsu, pensamos logo na luta em si, nos atletas, nas competições. Dificilmente pensamos

em crianças na iniciação do Jiu-Jitsu ou numa aula como disciplina curricular obrigatória no ambiente escolar. Nesta reflexão de prática corporal e a dinâmica existente dentro da Educação no emirado de Abu Dhabi é que damos enfoque para a discussão pedagógica que deve seguir acerca das realidades vivenciadas pelos professores.

Assim pensando nesta abordagem do Jiu-Jitsu no âmbito educacional este estudo também traz uma reflexão sobre uso do lúdico nas aulas no ambiente escolar. Conforme Vygotsky (2007), brincar é uma atividade humana que envolve

¹ Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro, UTAD, Vila Real, Portugal

² Departamento de Educação Física, Instituto Federal da Paraíba, IFPB, Paraíba, Brasil

* Autor correspondente: - E-mail: jiddubastos@hotmail.com

criatividade, onde a imaginação, a fantasia e a própria realidade coexistem na produção de novas possibilidades de interpretar, se expressar e agir no universo das crianças.

O jogo e seu aspecto lúdico é fundamental para desenvolver a luta com as crianças (Arruda & Souza, 2014). Kishimoto (2013) afirma que, conduzir as aulas por meio de jogos, colabora com a formação dos sujeitos, com possibilidade de ação, relações sociais e inter-relações com outras atividades do cotidiano. Se o professor for capaz de transformar a aula de Educação Física num espaço de integração, uns aprenderão com os outros a capacidade de se expressarem através da linguagem lúdica (cantando, dançando, fazendo mímica, jogando) (Neira, 2009).

Deste modo, este estudo apresenta a temática direcionada para investigação a respeito da utilização desta metodologia de ensino em sala de aula. Tendo como questão norteadora: Será que o método lúdico é um instrumento facilitador no processo de ensino-aprendizagem nas aulas do Jiu-Jitsu no ambiente escolar? Encerrando com a hipótese de que os professores utilizam lúdico como ferramenta facilitadora no processo do ensino-aprendizagem do Jiu-Jitsu. Neste sentido, este artigo tem o objetivo de verificar os motivos para utilização de dinâmicas lúdicas no ensino do jiu-jitsu no ambiente escolar.

MÉTODO

Trata-se de um estudo de caso, qualitativo do tipo descritivo.

Participantes

O campo de estudo é representado por 15 professores com faixa etária entre 30 a 38 anos de idade, formados em Educação Física e que ensinam Jiu-Jitsu há um período de quatro a seis anos em escolas públicas do emirado de Abu Dhabi.

Instrumentos e Procedimentos

Para as entrevistas foi construído um questionário semiestruturado. As questões foram elaboradas norteando o entrevistado a responder de forma discursiva sobre o tema afim de analisar os motivos que os levam a utilizarem dinâmicas lúdicas em suas aulas.

Para as filmagens foi utilizado uma câmera de vídeo com registro de som (Hdr-Cx405, Sony, Japão). As respostas das entrevistas foram transcritas na íntegra, transpostas e analisadas com o apoio de um computador (Inspiron 7460, Dell Inc, Estados Unidos).

Após a submissão e aprovação da pesquisa ao Abu Dhabi Education Council (ADEC), órgão que regula a educação no país, foram entregues Termos de Consentimento Livre e Esclarecido para serem assinados pelos os professores de jiu-jitsu.

Após isso, foi realizada uma entrevista pessoal semiestruturada com cada professor individualmente, os professores eram contatados antecipadamente e de acordo com sua disponibilidade realizava-se a entrevista em um ambiente isolado de barulhos externos, e o tempo de duração da entrevista dependia do quanto o entrevistado discursava sob o assunto.

A entrevista seguiu os preceitos de Lakatos e Marconi (1991), que define como “uma conversação efetuada face a face, de maneira metódica: que proporciona ao entrevistado, verbalmente, a informação necessária”. Para o presente trabalho foram destacadas as questões que direta ou indiretamente resultaram do questionamento sobre os motivos que levam os professores a utilizarem dinâmicas lúdicas em suas aulas. As entrevistas foram gravadas por meio de uma câmera de vídeo com registro de som e posteriormente foram transcritas na íntegra para um papel e inseridas numa base de dados tal como sugerido por Hill e Hill (2005).

Análise estatística

Depois de transcritas as entrevistas utilizou-se o software NVivo 10 para Windows, com intuito de criar e organizar as categorias temáticas sobre os discursos buscando investigar o que motiva os professores a utilizarem o método lúdico em suas aulas. Para cada categoria foi selecionada a parte dos discursos dos professores investigados que fizesse menção ao tema que cada categoria abordava.

Feito isso, foram analisados os discursos de cada categoria de acordo com a literatura científica que faz alusão ao tema e com referenciais teóricos da pesquisa qualitativa com

observância à análise do discurso. Através da dinamicidade do discurso e da sua relação intertextual com outros discursos, somos capazes de identificar códigos, e de reformular, produzir ou formular ideias relacionadas com aspectos sociais, históricos e culturais (Soares & Porto, 2006).

RESULTADOS

Nesta seção estão apresentadas cinco categorias temáticas com os discursos na íntegra dos professores referente a cada categoria. Permitindo assim investigar os motivos que levam os professores utilizarem o método lúdico nas aulas de Jiu-Jitsu.

Categoria temáticas dos discursos dos professores de Jiu-Jitsu

Ludicidade nas aulas de Jiu-Jitsu

Esta categoria trata dos discursos dos professores investigados em relação a importância da aplicação do lúdico nas aulas de Jiu-Jitsu. Seguem os discursos.

Porque as crianças se interessam mais pelo conteúdo, quando você tem uma brincadeira e... até a disputa é mais saudável e isso torna também a aula mais prazerosa. (Professor A)

Porque na brincadeira as crianças se socializam, e as crianças aprendem brincando, a socialização é toda baseada em forma de brincadeiras lúdicas, de forma que você se movimenta pra melhorar a tua coordenação, saber usar a tua lateralidade, tua força e tudo isso é importante por que faz parte da sua psicomotricidade. (Professor B)

Primeiro que através das brincadeiras, através do lúdico a gente consegue entreter a criança e daí você usa como uma forma de ensinar, porque associando a técnica a brincadeira fica mais fácil e desperta o interesse na criança por aprender a fazer a técnica pelo brincar. (Professor C)

Outro dia eu estava conversando com um amigo, e eu falei exatamente isso, eu tenho um determinado jogo e se eu passar pra eles esse jogo da maneira: Ó! Você tem que me tocar e aí só que se eu te olhar você tem que congelar, não pode

me tocar. Esse é o jogo. Mas se eu falar pra eles de maneira lúdica, eu falar que eu sou um vampiro e você é um zumbi, então você quer comer meu crânio, comer meu cérebro, só que se eu te olhar você congela. Aí essa brincadeira, esse jogo vai tomar outra proporção e eles vão gostar muito mais e é por isso que eu procuro usar esse recurso na sala de aula. (Professor D)

Eu acho quando as crianças estão se divertindo elas executam muito melhor a aula, melhora a coordenação motora, melhora o desenvolvimento, melhora a atenção, você quando dá uma brincadeira com um fundo positivo você traz o foco das crianças muito mais forte do que se você fizer uma coisa formal, aquela aula engessada, se você puder brincar naquele momento, se você puder trazer a atenção deles pra vários momentos da aula com a brincadeira, a coisa tem um valor muito maior. (Professor E)

Ludicidade dentro e fora do ambiente escolar

Esta categoria trata dos discursos dos professores em relação à necessidade da aplicação do lúdico nas aulas de Jiu-Jitsu como disciplina curricular obrigatória no ambiente escolar quando comparado às aulas de Jiu-Jitsu em um ambiente desportivo (academias de ginástica, clubes e etc.). Senão vejamos os discursos:

Então... eu sinto que na academia é diferente, porque na academia a criança já vai querendo treinar. No colégio faz parte do currículo então tem criança que nunca viu jiu-jitsu, não sabe, ou então tem criança que não quer, que não gosta de treinar jiu-jitsu. Então a brincadeira traz a criança pro jiu-jitsu. Então a brincadeira no colégio se não tiver... a brincadeira tem muito mais eficiência no colégio que numa academia porque na academia a criança já vai aberta a treinar. No colégio não né? (Professor F1)¹

Eu faço algumas brincadeiras na academia, mas na academia é diferente por que o aluno que vai pra uma academia ele já sabe que vai treinar, ele não tem essa barreira que tem da cultura, essa barreira de, de..., ele já vai querendo treinar. No colégio é diferente, as vezes o menino tem vários

¹ Os números que acompanham as letras que identificam os professores, correspondem à identificação de um mesmo professor em momentos diferentes (F1, F2, G2).

problemas físicos ou psicológicos, ele é um moleque meio quieto, ou hiperativo, então no colégio você encontra todo tipo de criança né? Na academia a criança já vai querendo treinar no colégio é diferente então você tem que usar as brincadeiras pra tentar ensinar de forma geral, não tem um público específico. (Professor F2)

[...] no ambiente escolar, às vezes a criança quer estar lá, ela não gosta ou não está a fim de fazer a aula de jiu-jitsu propriamente dita. A criança sempre tem o interesse de se divertir, brincar, então com essas brincadeiras vão levá-las ao aprendizado, inconscientemente ela vai aprender. (Professor H)

[...] O principal é porque no ambiente escolar, você tem que cativar o aluno pra fazer jiu-jitsu. O aluno que vai para uma academia, ele já sabe o que quer ele vai encontrar, ele já sabe o que quer, ele está procurando. E jiu-jitsu no ambiente escolar o aluno não sabe o que ele vai encontrar então você tem meio que adaptar ele a essa prática esportiva. E essa adaptação é muito mais fácil através do lúdico. (Professor I)

O que se pensa é assim: na academia é treino pau! E na escola como é obrigatório você vai dar um treino para que eles tomem gosto, na academia ele tá lá por que ele quer. Na escola ele tá lá por que ele tem que fazer, então você tem que fazer com que ele goste. Eu trabalhei muito com crianças no Brasil, e a academia era minha, nossa principal briga era fidelizar o aluno, e você fideliza diariamente assim como na escola. Eu trabalhava ludicidade direto, e eu também tinha meu time de competição. [...] então na aula normal eu trabalhava como trabalho aqui. (Professor G2)

O lúdico no aprendizado e na avaliação

Esta categoria trata dos discursos dos professores em relação como eles promovem e avaliam o aprendizado dos alunos através do lúdico.

A gente faz uma brincadeira que requer o uso de certa técnica, e aí na hora que ele fizer a execução da técnica, eu vou ver se ele está fazendo bem ou não. E ele nem vai saber que está sendo avaliado. (Professor H)

Na verdade, você consegue prender a atenção dele através das regras das brincadeiras. E a regra

você manipula de acordo com o que você quer passar o conteúdo do dia. (Professor C)

Principalmente na hora de fazer os *drills* as crianças gostam mais quando está envolvendo algum tipo de brincadeira [...]. É que na brincadeira a criança se imagina e situações que não aconteceria em situações mais específicas, então é importante que a gente avalie também o que está acontecendo numa brincadeira como num fato real. Tipo, o aluno aprendeu uma técnica e ele tá brincando com a técnica, daí você vê se ele está aplicando o fundamento ou não. (Professor I)

Se não colocar uma brincadeira, ou um atrativo tipo: medicine ball, um arco, uma corda se não colocar nada disso eles não se sentem motivados para aprender. Isso é a realidade que eu tenho no meu colégio. [...] Eu to dando uma brincadeira e eu falo: - olha você tem que usar side control, mount position e xanta. Quando eu falo isso eles acabam usando isso pra sair de uma situação difícil da brincadeira. É um veículo de avaliação. Eu vejo também quem melhorou de coordenação motora, quem melhorou de percepção. Isso me ajuda muito. (Professor F1)

Porque eu acho que fica muito mais fácil o aprendizado contextualizado, um aprendizado divertido. A percepção da aprendizagem é no final da conta ele executar o movimento que eu queria que ele fizesse, independe se é o arm lock. Mas se ele conseguiu através de uma ludicidade eu falar: - tem que segurar o kimono com garra de tigre, ele segurou com garra de tigre o braço. Eu usei o lúdico para mostrar a ele. Igual na montada, eu digo pra ele colocar as mãos como o super man lá na frente, ele executou a montada e colocou as mãos lá na frente. Se eu vi que ele fez o movimento correto do Jiu-Jitsu da maneira que eu expliquei ludicamente, eu vi que houve o ensino e aprendizagem. (Professor G2)

Jiu-Jitsu na escola e suas barreiras

Esta categoria trata dos discursos dos professores sobre as barreiras que eles enfrentam para ensinar o Jiu-Jitsu no ambiente escolar do emirado de Abu Dhabi.

O primeiro passo é a conquista e a língua, o problema da comunicação por que as crianças sabem pouco inglês e os professores sabem pouco

árabe. Então você tem que usar linguagem metafóricas tipo, associações ou aprender o árabe como eu tenho feito. (Professor C)

Cara! Tem várias barreiras, eu diria que a maior barreira é a barreira cultural, não só o fato deles não se interessarem culturalmente pelo Jiu-Jitsu por ser muito diferente, mas, pela cultura que eles tem aqui de não..., a educação tem que vir de casa né? Então ela já chega ali na sua aula, da pra ver que em casa ela não tá tendo o respaldo da família pra se educar, aquilo ali acaba dificultando ainda mais seu trabalho porque a criança acaba atrapalhando seu trabalho, por que além de ser uma coisa muito diferente pra ela, ainda tem uma barreira cultural que vem de casa que ela não quer te respeitar, não quer..., entendeu? Então eu diria que essa é a maior barreira. (Professor M)

Aqui os alunos tem tudo muito fácil, tem muita opção, tem shopping, tem vídeo game, ele pode ter qualquer tipo de vídeo game, ele pode ter qualquer tipo de atividade que ele queira. Qualquer Ipad, qualquer jogo do lançamento e kimono..., ele tem isso com muita facilidade, então ele não dá tanto valor para o Jiu-Jitsu ou para qualquer outra atividade. Você poderia colocar surf ou ginástica olímpica. O problema não é com o Jiu-Jitsu, o problema é essa questão cultural da gama de opções que ele tem pra se divertir [...] (Professor D2)

Tem a barreira da cultura. Mas no meu caso eu coloco uns atrativos, corda, *medicine ball*, etc. E através desses atrativos, ele começa a ver que o Jiu-Jitsu não é só luta, por que tem criança que não é competitiva, ela não quer lutar ela quer treinar, se divertir. (Professor F1)

O lúdico para o professor

Esta categoria trata dos discursos dos professores no que se refere a como eles compreendem o método lúdico.

[...] Eu acho que essa é até a diferença do lúdico para a brincadeira em si. A brincadeira ela tem um caráter de diversão e o lúdico ele tem o aprendizado da técnica dentro da brincadeira. (Professor O)

É uma ferramenta que incrementa brincadeira no ensino aprendizado. É isso. (Professor A2)

É você passar o conhecimento de uma maneira mais agradável, de maneira que vá despertar o interesse de quem está aprendendo, fugindo um pouco do padrão. (Professor J2)

É você conseguir dentro de sua aula atingir um objetivo de maneira contextualizada que você possa enviar aos alunos através de brincadeiras, através de momentos agradáveis e no fim das contas você consiga atingir seu objetivo. (Professor G2)

É você passar um conceito para uma criança através de uma brincadeira, sem você chegar ao mérito de falar pra uma criança: - Ó! Você tem que aprender isso aí! A criança vai aprender aquilo ali através de um subterfúgio, de um recurso teu de aprendizado didático. (Professor D2).

DISCUSSÃO

Neste tópico é discutido cada categoria temática deste estudo a partir dos discursos dos professores.

Ludicidade nas aulas de Jiu-Jitsu

É possível observar, pelos discursos desta categoria, que os sujeitos da pesquisa utilizam o lúdico como uma ferramenta facilitadora em suas aulas. Esses professores fazem menção a um conjunto de vantagens de utilização do lúdico tais como: maior interesse, maior socialização, mais satisfação e motivação, melhoria da comunicação entre professor e aluno e melhoria das capacidades (coordenação motora, execução das atividades e atenção).

Foi citado discurso que os professores percebem nos alunos um maior interesse, foco, utilização da imaginação e um maior uso de habilidades motoras. De acordo com Borba (2006) é importante enfatizar que o modo próprio de comunicar do brincar não se refere a um pensamento ilógico, mas a um discurso organizado com lógica e características próprias, o qual permite que as crianças transponham espaços e tempos e transitem entre os planos da imaginação e da fantasia explorando suas contradições e possibilidades.

De encontro a esta ideia é percebido no discurso dos professores a utilização da comunicação lúdica para melhorar a perspectiva

de aplicação da brincadeira em sua aula. Vygotsky (2007), afirma que na brincadeira “a criança se comporta além do comportamento habitual de sua idade, além de seu comportamento diário; no brinquedo, é como se ela fosse maior do que ela é na realidade”.

Nesta linha, Abreu et. al. (2014) investigou a importância do lúdico no processo de desenvolvimento da criança, sobretudo na Educação Infantil, e apresentou as atividades lúdicas desenvolvidas pelos professores. De forma a concluir que o lúdico trouxe maior integração, inclusão, socialização no aprendizado além da contribuição do brinquedo como mediador na busca pela apreensão da realidade pela criança.

Com esta perspectiva, é possível considerar que o lúdico é uma ferramenta importante e necessária nas aulas de Jiu-Jitsu para esta faixa etária. Pois, o caráter lúdico é um estado de espírito que está relacionado ao brinquedo, à alegria, ao jogo, ao prazer pela vida, à espontaneidade, à criatividade, à intuição, à imaginação e à liberdade, o próprio do mundo da criança (Silva e Heine, 2008).

Ludicidade dentro e fora do ambiente escolar

Nesta categoria os discursos dos professores convergiram para a sensação de uma maior necessidade de aplicar o método lúdico no ambiente escolar do que numa academia, pois referem que numa academia o público escolhe praticar o esporte e está mais motivado e apto para tal prática. Já na escola, há um público onde se misturam crianças motivadas com as não motivadas, ou seja, crianças mais aptas que outras. Ainda assim, há professores que discordam desta maior necessidade para o ambiente escolar, a indicar que nos dois ambientes é possível haver a mesma necessidade.

Tais falas revelam três perspectivas do ensino: educacional, comercial e desportiva. Na educacional, há uma necessidade maior de se aplicar o lúdico, pois possui um público diversificado de crianças. As que gostam de Jiu-Jitsu e querem fazer a aula, as que gostam de Jiu-Jitsu e não querem fazer a aula naquele momento, e ainda as que não gostam de Jiu-Jitsu e tem que fazer a aula. Na escola, devido a diversidade de

público e necessidades, o professor utiliza o lúdico como uma ferramenta de socialização, integração e como facilitadora do aprendizado do conteúdo (Soares, 2010; Silva e Heine, 2008).

Na perspectiva comercial, também há uma necessidade do lúdico por possuir um grupo de alunos que podem passar a não quererem mais praticar este esporte, então existe uma preocupação comercial de mantê-los na academia. Fato percebido nas entrevistas, com relatos dos professores a justificar o lúdico como ferramenta atrativa para fidelizar os alunos. Por último, na perspectiva desportiva, temos um grupo excludente, onde apenas alguns alunos participam desta aula, tendo uma menor necessidade de aplicação do método lúdico.

O jogo e a brincadeira fazem parte do processo de formação do ser humano, e, portanto, não podem ser excluídos como instrumentos didáticos no campo escolar (Soares, 2010). Afirmação que corrobora com a discussão desta categoria, visto que, é percebido que o lúdico além de ter um papel atrativo e auxiliar no aprendizado, faz parte da formação do indivíduo demonstrando ser importante seu uso tanto no ambiente escolar como no ambiente não escolar.

O lúdico no aprendizado e na avaliação

A partir dos discursos dos sujeitos é possível afirmar, que o uso do lúdico além de promover a aprendizagem é uma importante ferramenta de avaliação utilizada pelos professores arguidos neste estudo. Demo (2009) argumenta que no lugar da prova é urgente colocar outros procedimentos com ênfase no desafio da aprendizagem reconstrutiva política, de modo a servir de apoio sistemático e que seja garantido o direito de aprender.

O lúdico contribui com a espontaneidade que ela gera no aluno, os professores enfatizam que o aluno nem sequer sabe que está sendo avaliado no momento da brincadeira. Dessa maneira, é razoável concluir que a avaliação lúdica permite ao aluno demonstrar o que ele aprendeu de uma forma mais dinâmica e espontânea, ao passo que em uma prova tradicional, a forma de como o aluno demonstra seu conhecimento é mais restrita e inibida.

Com objetivo de avaliar a contribuição das atividades lúdicas no momento de avaliação, Morrone (2012) observou que os estudantes citam que aprendem com mais facilidade os conteúdos propostos pela escola quando os professores utilizam jogos. Em relação aos professores, os mesmos citam a importância do uso lúdico em suas aulas, porém com pouca referência ao emprego como ferramenta de avaliação. Não obstante, foi ressaltado que com a brincadeira, é possível avaliar com mais eficiência, além do maior interesse dos alunos nas atividades.

Jiu-Jitsu na escola e suas barreiras

Analisando o discurso dos professores, é reforçada a importância de aplicar o lúdico como método nas aulas de Jiu-Jitsu. Pois, com a ideia de que os alunos possuem certo desinteresse ao Jiu-Jitsu, pois possuem muitas opções de entretenimento, os professores utilizam os implementos lúdicos para solucionar esta barreira cultural.

Então com a metodologia lúdica nas aulas, pode-se ensinar através do entretenimento. As atividades lúdicas são a expressão que se refere aos jogos, às brincadeiras, às festas, sendo que a utilização das mesmas pode tornar a aprendizagem mais atraente e motivante (Soares e Porto, 2006; Cordazzo e Vieira, 2007).

Outro fato narrado, é o emprego de uma linguagem metafórica para resolver problemas de comunicação, ou seja, por meio da linguagem lúdica o aluno pode relacionar por metáforas os símbolos de sua realidade cultural com o que professor quer ensinar naquele momento. A criança amplia sua consciência sobre a realidade na qual está inserida, apropriando e dominando os símbolos e os significados de sua cultura, com o lúdico há uma maior promoção da comunicação e socialização (Ferreira, 1998; Oliveira e Souza, 2008).

O lúdico para o professor

Nos discursos, nota-se que os professores compreendem o método lúdico como uma ferramenta de ensino. Remetem à opinião de promover o aprendizado com utilização de aspectos lúdicos, como: contextualizar a aula,

utilizar brincadeiras, promover momentos agradáveis, dentre outros. De acordo com Gross, Lisboa e Farenzena (2007) inúmeras pesquisas foram realizadas sobre a ludicidade, dando enorme suporte de conhecimento a respeito deste tema, podendo ser aplicado de diferentes formas, as quais são mais conhecidas e utilizadas, o jogo, a brincadeira, o brinquedo e também festas.

Os professores expõem que a criança aprende através de um subterfúgio, ou seja, o interesse dela é despertado de uma maneira diferente, esquivando-se das dificuldades de uma metodologia tradicional ou arcaica. Eles revelam de forma geral, que o método lúdico é adotado por certa necessidade e como uma ferramenta facilitadora no processo de ensino aprendizagem do Jiu-Jitsu no ambiente escolar. Por meio das brincadeiras avaliam o aprendizado, despertam o interesse nas aulas e resolvem barreiras de comunicação.

Os fatos acima, corroboram com o estudo de Calomeni et al. (2012), em que 40 crianças, de escolas da rede pública e privada do Brasil, foram investigadas com o objetivo de verificar a influência do lúdico no desenvolvimento da aprendizagem. Os achados revelaram que nas escolas em que as crianças tinham contato com atividades lúdicas foram registrados maiores índices de aprendizado. As brincadeiras representam um importantíssimo papel tanto no universo como no interesse da criança, devendo, por isso, serem utilizadas como um importante instrumento de ensino (Severino e Porrozzi, 2010).

CONCLUSÕES

Este estudo revelou que os professores utilizam o método lúdico em suas aulas de Jiu-Jitsu por sentirem uma necessidade maior desta prática no ambiente escolar do que nas academias. Pois, na escola, como foi relatado pelos professores, há um público de alunos com uma gama variada de diferentes necessidades específicas. E o professor, como mediador e provedor do conhecimento neste ambiente, necessita de uma metodologia que facilite o processo de ensino aprendizagem ao atuar com este público diverso.

Assim, conclui-se que os motivos que levam os professores a utilizarem o método lúdico em suas aulas são: despertar nos alunos um maior nível de interesse e aprendizado; possibilitar a avaliação do aprendizado de forma mais dinâmica, espontânea e atrativa; e facilitar a comunicação, pois este método permitiu ao professor explicar e se comunicar de forma que facilitasse este processo. Sendo assim, assevera-se que o método lúdico é uma ferramenta facilitadora no processo de ensino aprendizagem do Jiu-Jitsu no ambiente escolar do emirado de Abu Dhabi.

Levando em consideração o Jiu-Jitsu como disciplina curricular obrigatória ainda parece ser uma peculiaridade dos emirados, deste modo, este estudo serve como paradigma de comparação com outras experiências que possam existir que ainda desconhecemos no meio científico, além de estimular a iniciativa de novos acerca dessa temática.

Por fim, pretende-se, em trabalhos futuros, abrir perspectivas para outras pesquisas voltadas para o aperfeiçoamento e a compreensão dessa temática na escola, pois há a consciência de que este estudo é o início de uma investigação sobre um campo tão amplo, rico e que pode ser um caminho para o Jiu-Jitsu escolar em escala global.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Abreu, A., Almeida, A., Roberto, A., Oliveira, B., Dacio, Í., Maia, J., Santos, J., Silva, J., Ferreira, M., Assis, R., Pereira, S., Veras, V., Abreu, W., & Oliveira, D. (2014). A ludicidade no desenvolvimento da criança: uma experiência de iniciação científica. *Revista Margens Interdisciplinar*, 8(11), 297-312. doi: <http://dx.doi.org/10.18542/rmi.v8i11.3263>
- Arruda, P. D. P., & Souza, B. J. (2014) Jiu-Jitsu: uma abordagem metodológica relacionada à quebra de estereótipos. *Revista REDFOCO*, 1(1), 67-89. Recuperado de <http://periodicos.uern.br/index.php/redfoco/article/view/954/518>
- Borba, Â. M. (2006). O brincar como um modo de ser e estar no mundo. In Brasil, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, *Ensino fundamental de nove anos: orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade* (2ª ed., pp. 33 - 45). Brasília: MEC/SEB.
- Bardin, H. (2006). *Análise de conteúdo* (3ª ed.). Lisboa: Edições 70.
- Calomeni, M., do Nascimento, R., Arêas Neto, N., & Saint'Clair, E. (2012). Lúdico com ferramenta pedagógica no processo ensino aprendizagem. *Revista perspectivas online: biológicas e saúde*, 5(2), 23-30. doi: 10.25242/8868252012225
- Cordazzo, S. T. D., & Vieira, M. L. (2007). A brincadeira e suas implicações nos processos de aprendizagem e de desenvolvimento. *Estudos e Pesquisas em Psicologia*, 7(1), 89-101.
- Demo, P. (2009). *Educação hoje: novas tecnologias, pressões e oportunidades*. São Paulo: Atlas.
- Ferreira, S. (1998). *Imaginação e linguagem no desenho da criança*. Campinas, SP: Papyrus.
- Gross, D. G., Lisboa Jr., I. M., & Farenzena, E. Z. P. (2007). *Ti-Bum: mergulhando na corporeidade e ludicidade a luz da educação física infantil*. Fundação UNIRG. Recuperado de www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/...01/visit.php?cid
- Hill, M. M., & Hill, A. (2005). *Investigação por questionário*. (2ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
- Kishimoto, T. M. (2013). Brincar, letramento e infância. In T. M. Kishimoto & J. Oliveira Formosinho (Orgs.). *Em busca da pedagogia da infância: pertencer e participar* (pp. 21-45). Porto Alegre: Penso.
- Lakatos, E. M., & Marconi, M. de A. (1991). *Fundamentos de metodologia científica* (3ª ed.). São Paulo: Editora Atlas.
- Morrone, M. S. (2012). *Atividade lúdica no momento da avaliação: contribui ou não para o aprendizado do aluno?* (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Neira, M. G. (2009). Em defesa do jogo como conteúdo cultural do currículo da Educação Física. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*, 8(2), 25-41.
- Oliveira, L., & Souza, E. (2008). Brincar para comunicar: a ludicidade como forma de socialização das crianças. In *X Congresso de Ciências da Comunicação na Região Nordeste* (pp. 1-12). São Luis, MA.
- Severino, C. D., & Porrozzi, R. (2010). A ludicidade aplicada à Educação Física: a prática nas escolas. *Revista Práxis*, 2(3), 51-57. doi: <https://doi.org/10.25119/praxis-2-3-919>
- Silva, G., & Heine, V. (2008). *Capoeira: um instrumento psicomotor para a cidadania*. São Paulo: Editora Phorte.
- Soares, I. M. F., & Porto, B. S. (2006). Se der a gente brinca: crença das professoras sobre a ludicidade

e atividades lúdicas. *Revista da FAEBA - Educação Contemporaneidade*, Salvador, 15(25), 55-77.
Soares, J. M. (2010). *A importância do lúdico na alfabetização infantil*. ResearchGate. Recuperado de

https://www.researchgate.net/publication/267920457_A_Importancia_do_Ludico_na_Alfabetizacao_Infantil
Vygotsky, L. S. (2007). *A formação social da mente* (7ª ed.). São Paulo: Martins Fontes.



Todo o conteúdo da revista **Motricidade** está licenciado sob a [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), exceto quando especificado em contrário e nos conteúdos retirados de outras fontes bibliográficas.

Efeito da pré-exaustão do tríceps braquial na atividade eletromiográfica das porções esternal e clavicular do peitoral maior e deltóide anterior durante o supino inclinado

Effect of brachial triceps pre-exhaustion on the electromyographic activity of the sternal and clavicular portions of the pectoral major and anterior deltoid during the inclined bench press

Yuri A. Campos^{1,2*}, Jefferson S. Novaes^{1,3}, Hiago L. Souza^{2,4}, José M. Vilaça-Alves⁵, Leandro R. Santos⁶, Elder D. Sousa¹, Sandro F. Silva², Jeferson M. Vianna¹

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O objetivo primário do estudo foi avaliar se diferentes intervalos de tempo entre os exercícios tríceps testa e supino inclinado durante dois protocolos de pré-exaustão (PE) poderia modificar a atividade EMG da porção esternal do peitoral maior (PME), porção clavicular do peitoral maior (PMC) e deltóide anterior (DA) durante a realização do supino inclinado. Como objetivo secundário foi realizada uma comparação da atividade EMG dos músculos avaliados durante o supino inclinado entre os protocolos pré-exaustão 1 (PE1) e pré-exaustão 2 (PE2). Participaram do estudo treze homens saudáveis experientes em treinamento de força (TF). Para as sessões principais de teste os participantes foram randomizados para a coleta da atividade EMG em diferentes intervalos de recuperação entre os exercícios: (a) imediatamente (PE1 - tríceps testa + supino inclinado), e (b) com intervalo de recuperação de 60 s (PE2 - tríceps testa + intervalo de recuperação + supino inclinado). Foram realizadas entre 8 e 12 repetições máximas no decorrer de 3 séries, sendo utilizado 1 s para a fase concêntrica e 2 s para a fase excêntrica. Nossos resultados indicaram que o tempo de transição entre os exercícios, imediatamente (PE1) e com intervalo de recuperação (PE2) não alterou a atividade EMG dos músculos avaliados não havendo diferenças entre os protocolos. Por outro lado, a diferença significativa entre as séries em ambos os protocolos demonstrou que a PE do tríceps braquial foi capaz de ampliar a atividade EMG do PME, PMC e DA durante a realização do supino inclinado. *Palavras-chave:* treinamento de força, eletromiografia, pré-exaustão.

ABSTRACT

The primary objective of the study was to evaluate whether different time of intervals between skull crushers and inclined bench press exercises during two pre-exhaustion (PE) protocols could modify the EMG activity of the sternal portion of the pectoralis major (SPPM), clavicular portion of the pectoralis major (CPPM) and anterior deltoid (AD) during the inclined bench press. As a secondary objective, a comparison of the EMG activity of the muscles evaluated during the incline bench press was performed between the pre-exhaustion 1 (PE1) and pre-exhaustion 2 (PE2) protocols. Thirteen healthy men experienced in strength training (ST) participated in the study. For the main test sessions, participants were randomized to collect EMG activity at different rest intervals between exercises: (a) immediately (PE1 - skull crushers + inclined bench press), and (b) with rest interval of 60 s (PE2 - skull crushers + rest interval + inclined bench press). Between 8 and 12 maximal repetitions were performed during 3 sets, using 1 s for the concentric phase and 2 s for the eccentric phase. Our results indicated that the transition time between exercises, immediately (PE1) and rest interval (PE2) did not change the EMG activity of the muscles evaluated, with no differences between the protocols. On the other hand, the significant difference between the sets in both protocols demonstrated that the brachial triceps PE was able to increase the EMG activity of SPPM, CPPM and AD during the inclined bench press.

Keywords: strength training, electromyography, pre-exhaustion.

¹ Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Brasil

² Universidade Federal de Lavras- Brasil

³ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

⁴ Universidade Federal do Triângulo Mineiro- Brasil

⁵ Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro, UTAD, Vila real, Portugal

⁶ Faculdade de Medicina do Centro de Ensino Superior de Valença - Brasil

* Autor correspondente: Departamento de Educação Física – Grupo de Estudos e Pesquisa em Respostas Neuromusculares – Universidade Federal de Lavras. CEP: 37200-000, Caixa Postal 3037, Lavras, Brasil. E-mail: reiclauly@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Programas de treinamento de força (TF) são amplamente recomendados por gerar adaptações musculoesqueléticas que resultam em aumentos de força e massa muscular (Schoenfeld, Peterson, Ogborn, Contreras, & Sonmez, 2015), contribuindo potencialmente para o aumento do desempenho em atletas (Rønnestad & Mujika, 2014) ou para melhoria da aptidão física e saúde geral de sujeitos previamente sedentários (Garber et al., 2011). Porém, observa-se à medida que o indivíduo progride no TF, essas adaptações tendem a se estabilizar (ACSM, 2009). Para evitar a estagnação das adaptações (Campos, Souza, Silva, & Marchetti, 2017), a literatura científica tem proposto como os primeiros recursos a serem utilizados para garantir a continuidade dos processos adaptativos, a manipulação de variáveis como o volume (Radaelli et al., 2015), intensidade (Schoenfeld, Peterson, et al., 2015), intervalos de recuperação entre as séries (Ratamess et al., 2012) e a frequência semanal de treinamento (Schoenfeld, Ratamess, Peterson, Contreras, & Tiriyaki-Sonmez, 2015). Por outro lado, a manipulação da ordem de execução dos exercícios (Simão, De Salles, Figueiredo, Dias, & Willardson, 2012), a partir da inclusão de métodos alternativos como a pré-exaustão (PE) (Artur et al., 2017; Brennecke et al., 2009; Gentil, Oliveira, Júnior, do Carmo, & Bottaro, 2007; Guarascio, Penn, & Sparks, 2016; Silva, Guimarães, Campos, Moreira, & Silva, 2018; Soares, Brown, et al., 2016; Soares, Gomes, et al., 2016), tem-se destacado como opções viáveis para otimizar as respostas adaptativas em longo prazo. Tradicionalmente, recomenda-se que as rotinas de TF sejam constituídas por exercícios multiarticulares seguido pelos monoarticulares (Spinetti et al., 2010; ACSM, 2009). Entretanto, alguns estudos têm sido realizados para verificar os efeitos da ordem inversa, ou seja, a PE nos parâmetros neuromusculares (Artur et al., 2017; Brennecke et al., 2009; Gentil et al., 2007; Silva, Guimarães, Campos, Moreira, & Silva, 2018; Guarascio et al., 2016; Soares, Brown, et al., 2016; Soares, Gomes, et al., 2016), metabólicos (Silva, Guimarães, Campos, Moreira, & Silva, 2018; Soares, Brown, et al., 2016) e de força (Artur et al., 2017;

Brennecke et al., 2009; Gentil et al., 2007; Soares, Brown, et al., 2016; Soares, Gomes, et al., 2016).

Uma das formas de se utilizar o método da PE consiste em realizar um exercício monoarticular até um ponto conhecido como “falha muscular momentânea”, seguido por um exercício multiarticular que inclui o mesmo grupo muscular (Fleck & Kraemer, 2014). Teoricamente, a justificativa para a aplicação desse método estaria relacionado ao recrutamento adicional de unidades motoras (UMs) durante a fadiga neuromuscular, resultando em maior ativação dos músculos motores primários durante o exercício multiarticular (Soares, Brown, et al., 2016). Nesta perspectiva, Gentil et al., (2007) e Brennecke et al., (2009) avaliaram a atividade eletromiográfica (EMG) dos músculos peitoral maior (PM), deltóide anterior (DA) e tríceps braquial (TB) durante um protocolo de PE, utilizando os exercícios *peck deck* (Gentil et al., 2007) e crucifixo com halteres (Brennecke et al., 2009) seguidos pelo supino horizontal. Os resultados demonstraram que em ambos os estudos, durante a realização do supino horizontal, dentre os músculos avaliados, apenas o TB apresentou aumento na atividade EMG no protocolo de PE quando comparado aos protocolos que não utilizaram a PE. Essas implicações levaram os autores a especularem que o aumento na ativação mioelétrica do TB durante o supino horizontal ocorreu para atender as demandas de força exigida por esse exercício durante o protocolo de PE, uma vez que o PM e o DA não foram capazes de produzir tanta força como nos exercícios anteriores, ou seja, o *peck deck* e o crucifixo com halteres.

A partir da premissa de que a “falha muscular momentânea” de alguns músculos poderiam resultar no recrutamento adicional de UMs no músculo não fadigado durante o exercício multiarticular, alguns estudos recentes começaram a investigar os efeitos da PE do músculo motor sinérgico secundário através da realização de um exercício monoarticular isolado e suas implicações na atividade EMG durante o exercício multiarticular (Artur et al., 2017; Guarascio et al., 2016; Silva, Guimarães, Campos, Moreira, & Silva, 2018; Soares, Brown, et al.,

2016; Soares, Gomes, et al., 2016). Nesta linha, Soares, Brown et al., (2016) avaliaram a ativação EMG dos músculos PM e TB entre as condições experimentais, PE (tríceps na polia seguido pelo supino horizontal) e tradicional (TR) (supino horizontal seguido pelo tríceps polia). A análise dos resultados não demonstrou diferença significativa nos músculos analisados durante os diferentes exercícios e condições testadas. Em contrapartida, Guarascio, Penn e Sparks (2016) verificaram que a “falha muscular momentânea” do TB através da realização de um exercício monoarticular isolado, extensão do tríceps, foi capaz de aumentar o recrutamento EMG no PM durante o supino horizontal no protocolo de PE em comparação com o protocolo sem a realização da PE.

Apesar do estudo de Guarascio, Penn e Sparks (2016) ter demonstrado a efetividade da utilização desse método de PE, algumas dúvidas ainda surgem em relação ao intervalo de tempo necessário entre os exercícios, monoarticular isolado e o multiarticular para que o recrutamento das UMs dos músculos motores primários continuem sendo potencializados durante o exercício principal. Dessa maneira, o objetivo primário deste estudo foi avaliar se os diferentes intervalos de tempo entre os exercícios, imediatamente (PE1 - tríceps testa + supino inclinado), e com intervalo de recuperação de 60 s (PE2 - tríceps testa + intervalo de recuperação + supino inclinado) poderia modificar a atividade EMG da porção esternal do peitoral maior (PME), porção clavicular do peitoral maior (PMC), deltóide anterior (DA) no decorrer de 3 séries realizadas no supino inclinado em ambos os protocolos. Como objetivo secundário, pretendeu-se realizar uma comparação da atividade EMG dos músculos avaliados durante as séries no supino inclinado entre os protocolos PE1 e PE2. Nossa hipótese é que a transição imediata entre os exercícios (PE1) potencializaria o recrutamento das UMs dos músculos PMC, PME e DA quando comparada a (PE2) e que a atividade EMG dos músculos estudados sejam aumentada durante a realização do supino inclinado mediante a aplicação dos protocolos de PE.

MÉTODO

Para investigar o efeito dos diferentes tempos de intervalos entre os exercícios (tríceps testa e supino inclinado) durante os protocolos de PE do TB e suas respostas na atividade EMG nos respectivos músculos avaliados durante o supino inclinado, foram estabelecidas cinco sessões de testes separadas por um intervalo de 48 horas. Para a realização dos testes propostos, os participantes foram orientados a absterem-se de exercícios físicos vigorosos e evitarem o consumo de álcool e cafeína durante as 48 horas precedentes. Na primeira sessão, os participantes foram avaliados quanto ao peso, altura e composição corporal e, em seguida, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para participarem do estudo. Logo depois, foram encaminhados para a avaliação da contração voluntária isométrica máxima (CVIM) no supino inclinado para a posterior normalização do sinal eletromiográfico. Na segunda sessão, os voluntários foram avaliados quanto a força dinâmica máxima no teste de 1 repetição máxima (1RM) nos exercícios tríceps testa e supino inclinado. Na terceira sessão, foi realizado novamente o teste de 1RM em ambos os exercícios para verificação da reprodutibilidade do resultado, ambos com a sequência de exercícios sendo aleatorizada entre os participantes. Na quarta e quinta sessões, todos os participantes foram randomizados e, posteriormente, encaminhados para a realização dos seguintes protocolos: (a) imediatamente (PE1 - tríceps testa + supino inclinado), e (b) com intervalo de recuperação (PE2 - tríceps testa + intervalo de recuperação + supino inclinado). Foram realizadas entre 8 e 12 repetições máximas, sendo que a atividade EMG foi registrada durante as fases concêntricas e excêntricas nas musculaturas do PME, PMC e DA, ao longo de 3 séries em ambos os protocolos.

Participantes

Treze homens saudáveis (idade, $21,50 \pm 4,34$ anos; percentual de gordura = $14,76 \pm 4,92$ %; estatura = $1,76 \pm 0,06$ m; massa corporal = $77,72 \pm 11,62$ kg) participaram do estudo. Os participantes tinham $4,5 \pm 1,9$ anos de experiência em TF e realizavam os exercícios

propostos regularmente em seus programas de treinamento. Para a avaliação antropométrica foi utilizada uma balança com estadiômetro (110 FF, Welmy®, Santa Bárbara d'Oeste, Brasil), e o percentual de gordura foi estimado através de um aparelho de bioimpedância tetrapolar (Quantum BIA-II, RJL Systems®, Clinton Township, USA). Os eletrodos utilizados para a coleta foram do tipo tetrapolar (Bio Tetronic, Sanny®, São Bernardo do Campo, Brasil). Foi adotado como critério de exclusão do estudo, participantes que apresentassem qualquer tipo de lesões ósseas, articulares e musculares que comprometessem a realização total ou parcial dos movimentos, ou que não estivessem familiarizados com os exercícios propostos. Previamente ao estudo, um parecer de aprovação foi obtido junto ao comitê de ética e pesquisas envolvendo seres humanos da Universidade Federal de Lavras – Brasil (protocolo 918.887/2014), em conformidade com a última revisão da declaração de Helsinque, assim como, a resolução específica do conselho nacional de saúde (n° 196/96).

Instrumentos e Procedimentos

Para a CVIM os voluntários foram posicionados em decúbito dorsal sobre um banco específico ajustado a 35° de inclinação. Em seguida, a barra foi empunhada com os membros superiores em abdução horizontal de ombros e flexão de cotovelos a 90°, sendo as mesmas determinadas com o auxílio de um goniômetro (Konex®, São Paulo, Brasil). Posteriormente, os participantes realizaram 3 tentativas de 5 s de CVMI, sendo adotado para a normalização o melhor desempenho entre as tentativas.

O protocolo de teste de força dinâmica máxima (1RM) seguiu as recomendações propostas pelo *National Strength and Conditioning Association* (Baechle & Earle, 2008). Para reduzir a possibilidade de erros, assim como evitar lesões durante a determinação da 1RM em cada exercício, foram tomadas as seguintes precauções: 1) Os participantes receberam instruções prévias sobre a execução de cada exercício, com base nas normas propostas pelo manual do *National Strength and Conditioning Association* (NSCA, 2008); 2) Durante ambos os exercícios foi monitorada a técnica adequada de

execução; 3) Os participantes recebiam a todo instante pontuações dos pesquisadores acerca dos movimentos; 4) Foram fornecidos encorajamentos verbais para que os participantes alcançassem esforço máximo e 5) Se ocorressem modificações técnicas na execução dos movimentos, o teste foi imediatamente interrompido e o indivíduo, após um período recuperativo de 5 min realizava uma nova tentativa. Os testes de força dinâmica máxima foram aplicados depois de uma série de aquecimento com cargas mais leves em ambos os exercícios. A primeira tentativa foi correspondente a 50% da 1RM dos avaliados. Logo depois, os voluntários tiveram cerca de 2 a 4 min de recuperação passiva, até sentir-se completamente recuperado da tentativa anterior. A partir da tentativa anterior, o peso foi aumentado, com base na percepção do voluntário e do avaliador acerca da facilidade com que os exercícios foram executados. A determinação do 1RM não teve mais do que cinco tentativas, sendo todos os procedimentos igualmente adotados durante o teste e o reteste de 1RM. Estas restrições quanto a quantidade de tentativas foi utilizada para rejeitar qualquer aparecimento de fadiga que reduzisse a fidedignidade do teste. Os indivíduos foram aleatorizados para a realização dos testes de 1RM nos exercícios propostos e houve uma recuperação de 20 min entre eles.

Para o protocolo PE1 a realização de uma série completa foi caracterizada pela execução do exercício tríceps testa + o exercício supino inclinado. Após uma série completa respeitou-se um intervalo de recuperação de 120 s até a realização da próxima série. Para o protocolo PE2 a realização de uma série completa foi caracterizada pela execução do exercício tríceps testa + intervalo de 60 s de recuperação + o exercício supino inclinado. Após uma série completa respeitou-se um intervalo de recuperação de 60 s até a realização da próxima série. Em todos os exercícios durante as 3 séries em ambos os protocolos foram realizadas entre 8 e 12 repetições máximas. Essa variação entre 8 e 12 repetições máximas durante a realização das séries foi adotada, pois, à medida que a fadiga neuromuscular se instaurava, tornava-se difícil a realização das 12 repetições máximas até o final

das três séries em ambos os protocolos. Dessa forma, através de testes piloto em nosso laboratório foi possível observar que os voluntários conseguiam realizar efetivamente no mínimo 8 e no máximo 12 repetições máximas até o término da terceira série durante os protocolos avaliados. Adicionalmente, os cuidados acerca do intervalo de recuperação entre os exercícios, equalizados para se ter 120 s de recuperação após a sequência (tríceps testa + supino inclinado) em ambos os protocolos, assim como, o número predeterminado de repetições (8 a 12 repetições máximas) foram tomados para minimizar as prováveis disparidades existentes entre os protocolos avaliados que não estivesse apenas relacionada com a transição imediata (PE1) e com 60 s de intervalo entre os exercícios (PE2). Como aquecimento específico foi utilizada uma série de 20 repetições em cada exercício com carga equivalente a 30% de 1RM. Após um intervalo de 3 min foram realizados os protocolos PE1 e PE2, sendo que o número de repetições máximas foi obtido previamente em testes pilotos realizados em nosso laboratório e suficientes para completar as 3 séries em ambos os protocolos de estudo. Durante a realização dos protocolos foi controlada a velocidade de execução dos movimentos, sendo 2 s para a fase excêntrica e 1 s para a fase concêntrica utilizando metrônomo digital (DM90, Seiko®, Tokyo, Japan). Durante a execução dos exercícios, cada avaliador ficou responsável por uma das seguintes tarefas: a) controle da velocidade de execução e contagem das repetições; b) entrega do aparato ao sujeito e verificação da amplitude correta de movimento e c) coleta dos dados através do *software Miograph 2.0 Alpha 9 Build 5* (Miotec® Equipamentos Biomédicos Ltda, Porto Alegre, Brasil) a partir do notebook (RV411, Samsung®, Manaus, Brasil). Para o tríceps testa foram utilizadas uma barra “W” medindo 1,2 m de comprimento de massa 6,3 kg, um banco horizontal e anilhas (Physicus®, Aurifloma, Brasil). Para o supino inclinado foram utilizadas uma barra medindo 2 m de comprimento de massa 10,3 kg, um banco de supino inclinado (35°) e anilhas da marca (Physicus®, Aurifloma, Brasil).

Para evitar possíveis interferências no sinal eletromiográfico, a pele dos participantes foi

previamente preparada através dos processos de tricotomia, abrasão e limpeza com algodão e álcool isopropílico. Em seguida, os eletrodos autoadesivos de EMG superfície (2223 BR, 3M®, Campinas, Brasil), com gel condutor acoplado e uma superfície de captação de AgCl de 1 cm de diâmetro em forma de discos, foram colocados na direção presumível das fibras musculares subjacentes com uma distância centro-a-centro de aproximadamente 2 cm. Os eletrodos de superfície foram posicionados nas respectivas musculaturas avaliadas de acordo com as recomendações do SENIAM (Hermens et al., 1999), e fixados no lado dominante dos sujeitos (Behm, Leonard, Young, Bonsey, & MacKinnon, 2005). Os eletrodos de referência foram devidamente colocados no processo ósseo do cotovelo. Um eletromiógrafo Miotool 400, Miotec®, Porto Alegre, Brasil), com 4 canais de entrada, 14 bits de resolução e uma taxa de aquisição por canal 2000 amostras/s, com um sensor SDS-500 com ganho máximo de 1000 vezes foi utilizado para a coleta do sinal eletromiográfico. O modo comum da taxa de rejeição foi de 106 dB e a impedância entre cada par de eletrodo foi $< 10^{12}\Omega$. Todos os canais do eletromiógrafo foram devidamente calibrados antes da coleta dos dados. Para a análise e processamento dos dados foi utilizado o *software* especializado *Miograph 2.0 Alpha 9 Build 5* (Miotec® Equipamentos Biomédicos Ltda, Porto Alegre, Brasil). Em seguida, a partir do sinal bruto (RAW) foi possível realizar um recorte no sinal original, sendo excluídas a primeira e a última repetições. Adotamos esses critérios com a finalidade de evitar falhas da amostra em exercer a velocidade adequada de execução durante os momentos iniciais e finais dos movimentos, minimizando assim, as possibilidades de erro. Logo após, o novo sinal foi tratado a partir do filtro *Butterworth* de 4ª ordem do tipo passa-banda com uma frequência de corte de 20-500 Hz. A amplitude do sinal eletromiográfico foi calculado no *root mean square* (RMS).

Logo depois, o sinal eletromiográfico do PME, PMC e DA foram normalizados pelo pico da CVIM obtida previamente em cada uma dessas muscularas durante a primeira sessão de testes.

Em seguida, as médias dos sinais eletromiográficos normalizados de todos os participantes foram transcritas e analisadas no pacote estatístico SPSS (20.0, IBM, Armonk, USA).

Análise estatística

Para verificar a normalidade e a homogeneidade das variâncias foram utilizados os testes de *Shapiro Wilk* e *Levene*, sendo os dados reportados através da média e desvio padrão. A esfericidade dos dados foi avaliada por meio do teste *Mauchley*, e se caso a esfericidade fosse violada aplicava-se o fator de correção *Épsilon* de *Greenhouse-Geisser*. Atendidos os pressupostos de normalidade e homogeneidade de variâncias foi aplicado o teste ANOVA *one-way* de medidas repetidas com o *post hoc* de *Bonferroni* para comparar a atividade EMG do PME, PMC e DA entre os protocolos de PE (PE1 vs. PE2), assim como, para comparar a atividade EMG dos músculos avaliados entre as 3 séries realizadas durante o supino inclinado nos protocolos PE1 e PE2. O cálculo do tamanho do efeito foi realizado em conformidade com o teste (*d*) de Cohen, a partir da seguinte fórmula: $d = (\text{média do grupo 1} - \text{média do grupo 2}) / \text{desvio padrão}$. O tamanho do efeito foi avaliado através dos seguintes critérios: < 0,35 trivial; 0,35-0,80 pequeno; 0,80-1,50 moderado; e > 1,5 grande, de acordo com a classificação para indivíduos recreacionalmente treinados proposta por Rhea(2004). O teste de confiabilidade (CCI) foi determinado a partir dos seguintes critérios de classificação: < 0,4 pobre; 0,4 -< 0,75

satisfatório; $\geq 0,75$ excelente, propostos por Rosner(2015). Significância (α) de 5% foi utilizada para todos os testes estatísticos.

RESULTADOS

Os CCIs para o teste e reteste de 1RM e entre as repetições foram de 0,93 e 0,96, respectivamente, sendo ambos classificados como excelente. A análise da ativação mioelétrica entre os protocolos PE1 e PE2 não apresentaram diferenças significativas em nenhum dos músculos avaliados como mostra a tabela 1. A tabela 1 apresenta a significância (*p*) e a comparação atividade mioelétrica dos músculos PME, PMC e DA durante o supino inclinado entre os protocolos PE1 e PE2.

Quando avaliamos a atividade EMG nos músculos PME, PMC e DA entre as séries realizadas durante o supino inclinado no protocolo PE1 encontramos diferença significativa entre a 1ª série e a 2ª série ($p = 0,001$; TE = 0,63 – pequeno) e entre 1ª série e a 3ª série ($p = 0,001$; TE = 1,36 – moderado) no PME. Entre 1ª série e a 2ª série ($p = 0,001$; TE = 0,92 – moderado) e entre 1ª série e a 3ª série ($p = 0,001$; TE = 1,36 – moderado) no PMC. Entre a 1ª série e a 2ª série ($p = 0,003$; TE = 0,53 – pequeno) e entre 1ª série e a 3ª série ($p = 0,001$; TE = 0,90 – moderado) no DA. Porém, não foi encontrada diferença significativa entre a 2ª série e a 3ª série ($p = 0,083$; TE = 0,37 – pequeno) no PME. Entre a 2ª série e a 3ª série ($p = 0,107$; TE = 0,35 – pequeno) no PMC. Entre a 2ª série e a 3ª série ($p = 0,2017$; TE = 0,32 – pequeno) no DA (figura 1).

Tabela 1

Resultados médios (\pm DP) correspondentes a comparação da atividade EMG dos músculos avaliados entre os diferentes protocolos de PE (PE1 vs. PE2)

MÚSCULO	SÉRIE	PE1	PE2	SIGNIFICÂNCIA
PME	1ª	0,267 \pm 0,080 mV	0,287 \pm 0,089 mV	$p = 0,267$
PMC	1ª	0,292 \pm 0,074 mV	0,281 \pm 0,095 mV	$p = 0,594$
DA	1ª	0,315 \pm 0,069 mV	0,280 \pm 0,093 mV	$p = 0,081$
PME	2ª	0,319 \pm 0,084 mV	0,333 \pm 0,096 mV	$p = 0,505$
PMC	2ª	0,365 \pm 0,083 mV	0,355 \pm 0,119 mV	$p = 0,751$
DA	2ª	0,359 \pm 0,097 mV	0,354 \pm 0,108 mV	$p = 0,837$
PME	3ª	0,350 \pm 0,084 mV	0,366 \pm 0,109 mV	$p = 0,509$
PMC	3ª	0,392 \pm 0,073 mV	0,401 \pm 0,145 mV	$p = 0,802$
DA	3ª	0,390 \pm 0,098 mV	0,402 \pm 0,108 mV	$p = 0,667$

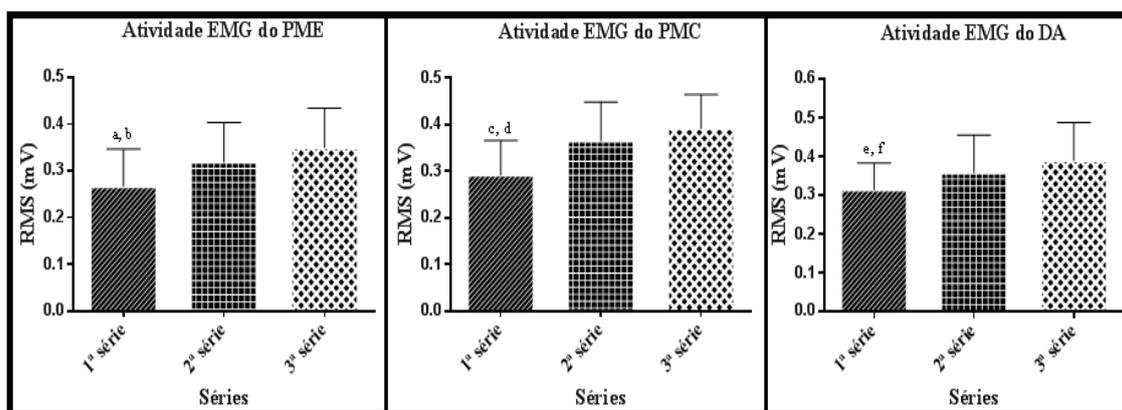


Figura 1. Comparação da atividade EMG no PME, PMC e DA entre as 3 séries durante o supino inclinado na PE1. ^{a, c, e} $p \leq 0,05$ diferença significativa entre a 1ª série e a 2ª série. ^{b, d, f} $p \leq 0,05$ diferença significativa entre a 1ª série e a 3ª série

No momento em que avaliamos a atividade EMG dos músculos PME, PMC e DA entre as séries durante o supino inclinado no protocolo PE2 encontramos diferença significativa entre 1ª série e a 2ª série ($p = 0,008$; TE = 0,50 – pequeno) e entre 1ª série e a 3ª série ($p = 0,001$; TE = 0,80 – moderado) no PME. Entre a 1ª série e a 2ª série ($p = 0,002$; TE = 0,69 – pequeno), entre a 2ª série e a 3ª série ($p = 0,010$; TE = 0,35

– pequeno) e entre 1ª série e a 3ª série ($p = 0,001$; TE = 1,00 – moderado) no PMC. Entre 1ª série e a 2ª série ($p = 0,002$; TE = 0,73 – pequeno), entre a 2ª série e a 3ª série ($p = 0,007$; TE = 0,44 – pequeno) e entre 1ª série e a 3ª série ($p = 0,001$; TE = 1,21 – moderado) no DA. Entretanto, não foi encontrada diferença significativa entre a 2ª série e a 3ª série ($p = 0,091$; TE = 0,32 – trivial) no PME (figura 2).

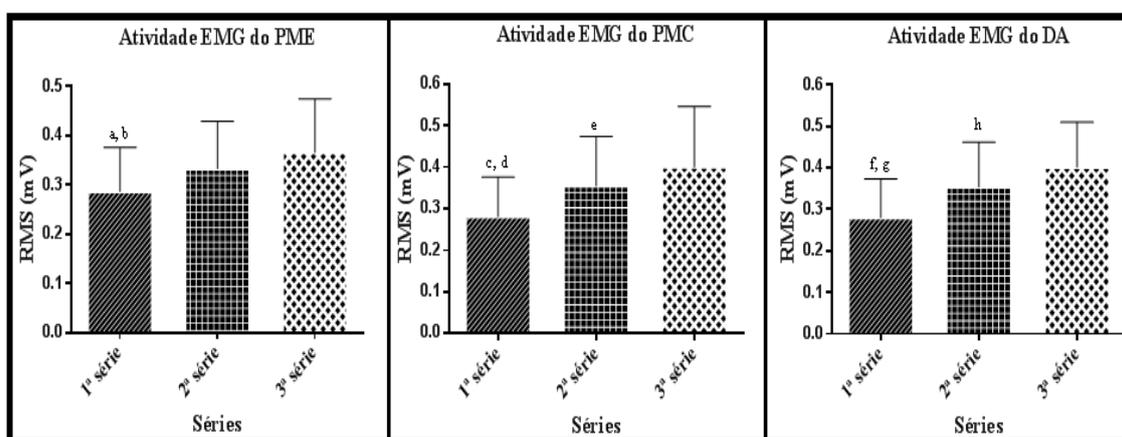


Figura 2. Comparação da atividade EMG no PME, PMC e DA entre as 3 séries durante o supino inclinado na PE2. ^{a, c, f} $p \leq 0,05$ diferença significativa entre a 1ª série e a 2ª série. ^{e, h} $p \leq 0,05$ diferença significativa entre a 2ª série e a 3ª série. ^{b, d, g} $p \leq 0,05$ diferença significativa entre a 1ª série e a 3ª série

DISCUSSÃO

Um dos resultados mais relevantes do presente estudo indicou que o tempo de transição entre os exercícios, imediatamente (PE1) e com intervalo de recuperação (PE2) não alterou a atividade EMG dos músculos PME, PMC e DA durante as 3 séries realizadas no supino inclinado, não havendo diferença significativa entre os protocolos PE1 e PE2.

Na premissa de que em contrações musculares fadigantes o sistema nervoso central (SNC) é capaz de recrutar UMs adicionais para superar a fadiga e garantir a continuidade do exercício (Carpentier, Duchateau, & Hainaut, 2001), acreditávamos que a transição imediata entre o tríceps testa e o supino inclinado durante a realização do protocolo PE1 poderia gerar mais fadiga em razão da inexistência do intervalo de

recuperação entre os exercícios. Dessa forma, para resistir a fadiga e permitir a continuidade do exercício, seria necessário recrutar maior número de UMs dos músculos PME, PMC e DA durante a realização do supino inclinado, potencializando assim, a atividade EMG dos músculos avaliados durante o protocolo PE1 em comparação com o PE2. Em um estudo recente, Silva et al., (2018) avaliaram a resposta da atividade EMG no PMC e PME durante o método da pré-exaustão do DA e TB. Foram realizados os exercícios elevação frontal, tríceps testa e supino horizontal em sequência. Para tal, os pesquisadores utilizaram dois protocolos de exercícios, sendo os mesmos realizados imediatamente, ou seja, sem intervalo de recuperação e com intervalo de recuperação entre eles. De maneira similar ao nosso estudo, os resultados não revelaram diferença significativa na ativação muscular das porções clavicular e esternal do peitoral maior na comparação entre os protocolos (Silva et al., 2018). Avaliando a resposta da aplicação do método *rest pause* que se caracteriza por pausas recuperativas curtas (20 s) e com as repetições sendo realizadas até falha muscular, Marshall, Robbins, Wrightson, & Siegler (2012) observaram um aumento na atividade EMG dos músculos extensores e flexores da perna no método referido, quando o mesmo foi comparado aos demais protocolos que utilizaram 5 séries x 4 repetições, com pausas recuperativas de 3 minutos e 20 s, respectivamente. Esses resultados sugeriram que o recrutamento adicional de UMs parece ser uma resposta adaptativa do SNC em relação às demandas de intensidade e número de repetições realizadas durante o exercício (Marshall et al., 2012). Dessa maneira, aparentemente a resposta aumentada da atividade EMG pode ser extremamente influenciada pelo tempo de tensão ao qual a musculatura é submetida, no caso do *rest pause*, repetições até a falha, e não somente, pelo intervalo de recuperação entre as séries. Neste contexto, em relação ao nosso estudo, essas diferenças não ocorreram entre os protocolos, especificamente, porque o número de repetições foi predeterminado em ambos (8 a 12 repetições máximas) e os intervalos de recuperação entre as séries foram equalizados para ter o mesmo tempo

de recuperação (120 s) no final do conjunto de dois exercícios (tríceps testa + supino inclinado), atenuando assim, o aumento da atividade EMG dos músculos avaliados no protocolo PE1 quando comparado ao PE2. Nesta linha, Angleri, Ugrinowitsch & Libardi (2017), mostraram não haver diferença significativa nos ganhos de força, hipertrofia e arquitetura muscular entre os métodos de pirâmide crescente, *drop set* e tradicional quando o volume total foi equalizado, resultados esses, que podem em partes reforçar nossas especulações.

Outro achado importante do estudo foi que a PE do TB foi capaz de aumentar a atividade EMG dos músculos PME, PMC e DA durante a realização do supino inclinado em ambos os protocolos. Para o protocolo PE1 foi verificada diferença significativa entre a 1ª série e a 2ª série, e entre a 1ª série e a 3ª série nos músculos PME, PMC e DA. Para o protocolo PE2 foi observada diferença significativa entre a 1ª série e a 2ª série, entre a 2ª série e a 3ª série, e entre a 1ª série e a 3ª série nos músculos PMC e DA, e entre a 1ª série e a 2ª série, e entre a 1ª série e a 3ª série nos músculos PME.

Atualmente, experimentos envolvendo o método da PE do músculo sinérgico secundário a partir da realização de um exercício monoarticular isolado e sua resposta na atividade EMG dos músculos motores primários durante o exercício multiarticular, vêm sendo bastante utilizados e seus resultados têm sido divergentes (Guarascio et al., 2016; Soares, Brown, et al., 2016). Soares, Brown et al., (2016) avaliaram a atividade EMG dos músculos PM e TB nos exercícios supino horizontal e tríceps polia em duas diferentes ordens de exercício, PE (tríceps polia seguido pelo supino horizontal) e TR (supino horizontal seguido pelo tríceps polia). Os resultados não revelaram diferença no recrutamento muscular do PM e TB entre as diferentes ordens de exercício PE e TR. Por outro lado, Guarascio et al., (2016) verificaram a atividade EMG do músculo PM em um estudo do tipo *cross-over* onde os voluntários realizaram as seguintes sessões de testes: T1 (PE do TB primeiro e depois realizaram o supino horizontal) e T2 (somente realizaram o supino horizontal). A análise dos resultados mostraram que a PE do TB

através da extensão de tríceps foi capaz de aumentar significativamente a atividade EMG do PM na sessão de teste T1 em comparação com a T2. Em relação ao presente estudo, nossos achados estão parcialmente alinhados com o estudo de Guarascio et al., (2016), onde encontramos um aumento significativo na atividade EMG dos músculos PME, PMC e DA durante o supino inclinado nos protocolos PE1 e PE2 após a PE do TB.

A fundamentação neuromotora para a aplicação do método da PE estaria relacionado ao fato de que apesar do comando descendente do SNC apresentar estratégias bem definidas tendendo a acionar uma sequência apropriada de grupos musculares para executar uma determinada tarefa motora (Gandevia, 2001; Humphrey & Freund, 1991), essa sincronização não é fixa, podendo ser modulada via *feedback* aferente sob condições de fadiga, redistribuindo as cargas de trabalho entre as musculaturas atuantes em um determinado exercício (Akima, Foley, Prior, Dudley, & Meyer, 2002; Bouillard, Jubeau, Nordez, & Hug, 2014; Nichols, Cope, & Abelew, 1999). Nesta linha, estudos realizados por meio de contrações isométricas têm ratificado a ocorrência de alterações no padrão de recrutamento eletromiográfico durante contrações musculares fadigantes, demonstrando uma tendência das musculaturas sinérgicas em ampliar a sua atividade EMG, afim de auxiliar as musculaturas primárias mantendo o desempenho desejado (Akima et al., 2002; Akima, Saito, Watanabe, & Kouzaki, 2012; Kouzaki et al., 2003). Considerando esses estudos, é conveniente pressupor que as estratégias de controle motor possam acontecer de maneira inversa, em situações onde a musculatura sinérgica já se encontra previamente fadigada, como no caso da PE do músculo motor sinérgico secundário através da realização de um exercício monoarticular prévio, e tende a favorecer o recrutamento adicional de UMs nas musculaturas primárias durante o exercício multiarticular, justificando assim, a aplicação do método da PE como foi mostrado no estudo de Guarascio, Penn e Sparks (Guarascio et al., 2016) e em nosso experimento.

Uma limitação do nosso estudo, corresponde a não utilização de uma situação controle com a utilização de apenas o supino inclinado durante o decorrer das 3 séries para verificar o recrutamento eletromiográfico nos músculos avaliados, semelhante ao que foi realizado por Guarascio et al., (2016). No entanto, destacamos que esse não foi o objetivo primário do experimento, e por este motivo, ressaltamos a necessidade de novos estudos que venham incluir tal situação entre os protocolos.

CONCLUSÕES

Por fim, nossos resultados sugeriram que o tempo de transição entre os exercícios, imediato e com 60 s de recuperação, não se diferiram quanto a atividade EMG dos músculos avaliados ao longo das três séries realizadas no supino inclinado. Do ponto de vista prático, esses resultados devem ser considerados, à medida que no âmbito das academias torna-se dificultosa a transição imediata entre os exercícios por conta da distância entre os artefatos e máquinas, assim como, a disponibilidade de ocupação dos mesmos. Dessa forma, de acordo com o presente estudo, a resposta do método continua sendo representativa em intervalos de até 60 s. Adicionalmente, nosso estudo confirmou a hipótese de que a PE do TB pode ser uma estratégia interessante para aumentar o recrutamento eletromiográfico dos músculos PME, PMC e DA durante o supino inclinado, podendo ser um método aplicável nas rotinas mais avançadas de TF. Entretanto, sugerimos a realização de estudos que avaliem o efeito crônico da aplicação da sequência tradicional de treinamento, exercícios multiarticulares seguido pelos monoarticulares, e a sequência inversa, PE, nos marcadores de hipertrofia para confirmar a importância da aplicação deste método de treino nas rotinas de TF.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- American College of Sports Medicine. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(3), 687.
- Akima, H., Foley, J. M., Prior, B. M., Dudley, G. A., & Meyer, R. A. (2002). Vastus lateralis fatigue alters recruitment of musculus quadriceps femoris in humans. *Journal of Applied Physiology*, 92(2), 679-684.
- Akima, H., Saito, A., Watanabe, K., & Kouzaki, M. (2012). Alternate muscle activity patterns among synergists of the quadriceps femoris including the vastus intermedius during low-level sustained contraction in men. *Muscle & Nerve*, 46(1), 86-95.
- Angleri, V., Ugrinowitsch, C., & Libardi, C. A. (2017). Crescent pyramid and drop-set systems do not promote greater strength gains, muscle hypertrophy, and changes on muscle architecture compared with traditional resistance training in well-trained men. *European Journal of Applied Physiology*, 117(2), 359-369.
- Artur, G., Adam, M., Przemyslaw, P., Stastny, P., James, T., & Adam, Z. (2017). Effects of pre-exhaustion on the patterns of muscular activity in the flat bench press. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(7), 1919-1924.
- Baechle, T., & Earle, R. (2008). *Essentials of strength training and conditioning*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Behm, D. G., Leonard, A. M., Young, W. B., Bonsey, W. A. C., & MacKinnon, S. N. (2005). Trunk muscle electromyographic activity with unstable and unilateral exercises. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(1), 193-201.
- Bouillard, K., Jubeau, M., Nordez, A., & Hug, F. (2014). Effect of vastus lateralis fatigue on load sharing between quadriceps femoris muscles during isometric knee extensions. *Journal of Neurophysiology*, 111(4), 768-776.
- Brennecke, A., Guimarães, T. M., Leone, R., Cadarci, M., Mochizuki, L., Simão, R., . . . Serrão, J. C. (2009). Neuromuscular activity during bench press exercise performed with and without the preexhaustion method. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(7), 1933-1940.
- Campos, Y. A., Souza, H. L., Silva, S. F., & Marchetti, P. H. (2017). O uso de barra ou haltere não altera a ativação muscular durante o exercício pullover. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 23(5), 357-360.
- Carpentier, A., Duchateau, J., & Hainaut, K. (2001). Motor unit behaviour and contractile changes during fatigue in the human first dorsal interosseus. *The Journal of Physiology*, 534(3), 903-912.
- Fleck, S. J., & Kraemer, W. (2014). *Designing Resistance Training Programs*. Champaign, Ill: Human Kinetics.
- Gandevia, S. C. (2001). Spinal and supraspinal factors in human muscle fatigue. *Physiological Reviews*, 81(4), 1725-1789.
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., ... & Swain, D. P. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334-1359.
- Gentil, P., Oliveira, E., Júnior, V. d. A. R., do Carmo, J., & Bottaro, M. (2007). Effects of exercise order on upper-body muscle activation and exercise performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(4), 1082-1086.
- Guarascio, M., Penn, C., & Sparks, C. (2016). Effects of pre-exhaustion of a secondary synergist on a primary mover in a compound exercise. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical*, 46(1), 178.
- Hermens, H. J., Freriks, B., Merletti, R., Stegeman, D., Blok, J., Rau, G., . . . Hägg, G. (1999). European recommendations for surface electromyography. *Roessingh Research and Development*, 8(2), 13-54.
- Humphrey, D. R., & Freund, H. J. (1991). *Motor control: concepts and issues* (Vol. 14). John Wiley & Son Limited.
- Kouzaki, M., Shinohara, M., Masani, K., Tachi, M., Kanehisa, H., & Fukunaga, T. (2003). Local blood circulation among knee extensor synergists in relation to alternate muscle activity during low-level sustained contraction. *Journal of Applied Physiology*, 95(1), 49-56.
- Marshall, P. W., Robbins, D. A., Wrightson, A. W., & Siegler, J. C. (2012). Acute neuromuscular and fatigue responses to the rest-pause method. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(2), 153-158.
- NSCA Certification Commission. (2008). *Exercise technique manual for resistance training*. Human Kinetics.
- Nichols, T. R., Cope, T. C., & Abelew, T. A. (1999). Rapid Spinal Mechanisms of Motor Coordination. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 27(1), 255-284.
- Radaelli, R., Fleck, S. J., Leite, T., Leite, R. D., Pinto, R. S., Fernandes, L., & Simão, R. (2015). Dose-response of 1, 3, and 5 sets of resistance exercise on strength, local muscular endurance, and hypertrophy. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(5), 1349-1358.
- Ratamess, N. A., Chiarello, C. M., Sacco, A. J., Hoffman, J. R., Faigenbaum, A. D., Ross, R. E., & Kang, J. (2012). The effects of rest interval length on acute bench press performance: the influence of gender and muscle strength. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(7), 1817-1826.

- Rhea, M. R. (2004). Determining the magnitude of treatment effects in strength training research through the use of the effect size. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(4), 918-920.
- Rønnestad, B. R., & Mujika, I. (2014). Optimizing strength training for running and cycling endurance performance: A review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24(4), 603-612.
- Rosner B. (2015). *Fundamentals of biostatistics*: Belmont, CA: Cengage Learning.
- Schoenfeld, B. J., Peterson, M. D., Ogborn, D., Contreras, B., & Sonmez, G. T. (2015). Effects of low-vs. high-load resistance training on muscle strength and hypertrophy in well-trained men. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(10), 2954-2963.
- Schoenfeld, B. J., Ratamess, N. A., Peterson, M. D., Contreras, B., & Tiryaki-Sonmez, G. (2015). Influence of resistance training frequency on muscular adaptations in well-trained men. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(7), 1821-1829.
- Silva, G. P., Guimarães, M. P., Campos, Y. A., Moreira, O. C., & Silva, S. F. (2018). Neuromuscular and metabolic responses of the pre-exhaustion method in highly-trained individuals. *Journal of Human Sport and Exercise*, 14(1), 1-10.
- Simão, R., De Salles, B. F., Figueiredo, T., Dias, I., & Willardson, J. M. (2012). Exercise order in resistance training. *Sports Medicine*, 42(3), 251-265.
- Soares, E. G., Brown, L. E., Gomes, W. A., Corrêa, D. A., Serpa, É. P., da Silva, J. J., . . . Lopes, C. R. (2016). Comparison between pre-exhaustion and traditional exercise order on muscle activation and performance in trained men. *Journal of Sports Science & Medicine*, 15(1), 111.
- Soares, E. G., Gomes, W. A., Paulodetto, A. C., Serpa, É. P., Silva, J. J. d., Junior, V., . . . Marchetti, P. H. (2016). Acute effect of the order of traditional and pre-exhaustion exercises in resistance training. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 22(1), 27-30.
- Spinetti, J., de Salles, B. F., Rhea, M. R., Lavigne, D., Matta, T., Miranda, F., . . . Simão, R. (2010). Influence of exercise order on maximum strength and muscle volume in nonlinear periodized resistance training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(11), 2962-2969.



Avaliação do Desempenho Docente em Educação Física

Evaluation of Teacher Performance at Physical Education

Rui Ferreira^{1*}, Ágata Aranha¹

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O estudo visou a variabilidade dos dados resultantes da aplicação do guião de observação da componente científica e pedagógica em uso na avaliação do desempenho docente, em Educação Física, a validação desse sistema de observação e saber das relações entre os diferentes grupos de observadores. Para o efeito, os 68 participantes no estudo observaram por duas vezes as quatro aulas da disciplina, aplicando o guião de observação legalmente instituído. Os quatro parâmetros que integram o guião originaram as nossas variáveis dependentes. Os resultados demonstram uma heterogeneidade alta ou muito alta das classificações obtidas no total das aulas e em cada uma das quatro variáveis dependentes. Com recurso à estatística adequada, a fiabilidade evidencia, na sua grande maioria dos casos, um acordo insignificante ou mediano. Através da análise inferencial, o conjunto de testes de hipóteses realizado é, no entender dos investigadores, inconclusivo. Na análise efetuada não encontramos um padrão de observação que se mantenha estável no seio dos grupos. A causa para o sucedido parece-nos dever-se à falta de fiabilidade do instrumento, originada pela enorme variabilidade e dispersão dos dados, e que, por sua vez, advém da subjetividade que enforma o instrumento de observação e do tipo escala de classificação.

Palavras-chave: avaliação dos professores, educação física, observação de aulas, fiabilidade.

ABSTRACT

Recent work aimed to fundamentally study the variability of the data resulting from application of the observation script of scientific and pedagogical component in use in the evaluation of teacher performance within the teaching of Physical Education, the validation of this system of observation by the reliability requirement and knowledge of the relationships between the different observer groups. To this end, the 68 participants in the study observed twice the four lessons, applying the observation script legally instituted. The results show a high or very high heterogeneity of the marks obtained in all classes and in each of the four dependent variables. Using proper statistical shows an insignificant or median agreement. Through the inferential, the set of hypothesis tests performed is according to the researchers, inconclusive. In the analysis performed we did not find a pattern of observation to remain stable within the established groups of independent variables. The cause seems to us due to the lack of reliability of the instrument that seems to be due to the fact that the enormous variability and dispersion of the data and, in turn, derives from the subjectivity that forms the observation instrument, of the type rating scale.

Keywords: teacher evaluation, physical education, classroom observation, reliability.

INTRODUÇÃO

Como se encontra explícito no quadro europeu de referência para a profissão docente, torna-se essencial credibilizar e profissionalizar os docentes. Entre outros aspetos em foco, a avaliação do desempenho docente entende-se como um instrumento necessário na procura de melhores resultados para a escola (Ferreira & Azevedo, 2010).

No âmbito da constituição de instrumentos de observação de aulas com fins de avaliação do

desempenho docente, Reis (2011), refere que a qualidade da ação educativa é um dos fatores do (in)sucesso escolar, que a observação e a discussão de aulas são fundamentais para a melhoria da ação educativa e que os instrumentos utilizados devem ser válidos, fiáveis e objetivos.

Para além dos requisitos gerais elencados, o modelo e respetivos instrumentos de avaliação que venham a ser adotados devem salvaguardar as especificidades das áreas disciplinares dos professores (Ferreira & Azevedo, 2010), sendo

¹ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, UTAD, Vila Real, Portugal

* Autor correspondente: Complexo Desportivo da UTAD, Quinta de prados, 5000-000, Vila Real, Portugal. E-mail: rferreira@utad.pt

que a Educação Física se afigura no plano de estudos escolares como uma disciplina particularmente distinta entre as demais.

O modelo de avaliação encontra na atual legislação a observação de aulas (Artigo 18º do Decreto Regulamentar n.º 26/2012, de 21 de fevereiro, 2012) como principal instrumento de registo para avaliar a competência científica e pedagógica, sendo obrigatória para os professores em período probatório, para os integrados no 2.º e 4.º escalão da carreira docente, para atribuição da menção de Excelente, em qualquer escalão, e ainda para aqueles que estando na carreira obtenham a menção de Insuficiente. Integrada na avaliação externa, o instrumento de observação obedece ao estipulado no guião de observação da dimensão científica e pedagógica, na classificação da observação de aulas e nos parâmetros científicos e pedagógicos e níveis de desempenho, respetivamente anexo I, II e III do Despacho n.º 13981/2012, de 26 de outubro (2012).

O treino dos observadores é visto como uma das variáveis mais importantes a ter em conta se pretendemos rigor e credibilidade em todo o processo. Como refere Estrela (1994), a assunção prática desta técnica de observação requer observadores devidamente treinados. Num

inventário de estudos efetuados sobre o treino do uso dos sistemas de observação, Peck e Tucker (1973; citado por Estrela, 1994) salientam a superioridade dos estudantes treinados face ao seu grupo de controlo, em várias dimensões analisadas.

É preciso também não esquecer que a constituição de um processo eficaz de avaliação docente, enquanto objetivo correto, necessário e desejável, não justifica a assunção de métodos errados (Santos, et al., 2009).

No âmbito da avaliação do desempenho do professor de Educação Física na escola, este trabalho visou testar o instrumento de registo da observação de aulas vigente, bem como saber até que ponto a formação e ou experiência em supervisão e ou avaliação do desempenho docente interferia na consistência dos registos obtidos.

MÉTODOS

Participantes

Conforme se pode observar através da Tabela 1, o estudo contou com um total de 68 sujeitos de diferentes níveis de formação, experiência profissional em observação e ou observação, sexo, idade, grupo de recrutamento e anos de serviço.

Tabela 1
Caracterização dos participantes

		Participantes			
Grupo de Recrutamento		260	5	7,4%	68 100%
		620	63	92,6%	
Sexo	Feminino		27	39,7%	
	Masculino		41	60,3%	
Idade	<45		50	73,6%	
	≥45		18	26,4%	
Anos de Serviço	0		37	54,4%	
	<15		15	22,1%	
	≥15		16	23,5%	
Formação em Supervisão	Sim		19	27,9%	
	Não		12	17,7%	
	UTAD		37	54,4%	

Os participantes foram selecionados a partir de três diferentes vias, por convite pessoal aos professores mais próximos dos investigadores, por convite via correio eletrónico aos professores constantes de duas bases de dados, uma referente ao desporto escolar e outra referente aos professores coadjuvantes com a UTAD na orientação de estágio pedagógico em Educação Física, e para o efeito, em sede curricular, dos

alunos do segundo ciclo de estudos da UTAD, nas unidades curriculares de Didática dos Desportos Individuais e Didática dos Desportos Coletivos.

O grupo com experiência em observação e ou supervisão, foi constituído com base no estipulado nas alíneas a) e b), do número dois, artigo 2.º do Despacho Normativo n.º 24/2012, de 26 de outubro, ou seja, aqueles que reuniam cumulativamente os seguintes requisitos: estar

integrado no 4.º escalão ou superior da carreira docente; e, ser titular do grau de doutor ou mestre em avaliação do desempenho docente ou supervisão pedagógica ou deter formação especializada naquelas áreas ou possuir experiência profissional no exercício de funções de supervisão pedagógica que integrem observação de aulas.

Em relação à participação do grupo definido como UTAD, referindo-nos aos alunos do segundo ciclo de estudos em Educação Física e Desporto, foram disponibilizadas 2 das 4 aulas, contando com o enquadramento da docente das unidades curriculares de Didática dos Desportos Individuais e Didática dos Desportos Coletivos. O objetivo de incluir este grupo na recente investigação prendeu-se com o facto de arrecadar uma análise desprendida das crenças sobre a profissionalidade docente. Estas convicções, crenças e conceções são os fatores que mais influenciam as decisões dos professores e não tanto a sua formação académica (Pajares, 1992) (Estrela & Nóvoa, 1999). Para além disso, a gestão deste grupo garantiu uma isenção nas observações intra e inter observadores, traduzindo-se num controlo mais apertado por parte dos investigadores.

Instrumentos e Procedimentos

Relativamente ao método, os participantes no estudo observaram em diferido quatro aulas de Educação Física gravadas para o efeito, com as características constantes na tabela 2, disponibilizadas pelos investigadores.

A recente investigação obedece a um desenho observacional (ver Tabela 3), do tipo descritivo, de comparação entre grupos (Aday, 1989), sendo que os dados foram recolhidos num único período de tempo e a comparação realizada entre dois ou mais grupos, selecionados com base no critério de um dos grupos possuir uma característica de interesse para o estudo, como é exemplo a formação em supervisão e ou avaliação. Eminentemente de natureza qualitativa, este desenho encerra em si próprio o método indutivo, ou seja, parte da observação para a teoria. Os dados resultantes da observação são analisados de modo a clarificar a associação das variáveis em estudo. Circunscreve-se em processos de compreensão e de interpretação e visa, fundamentalmente, a produção de um enunciado geral.

Tabela 2

Caracterização dos registos audiovisuais das aulas de Educação Física

Aula	Modalidade	Ano Escolaridade	Conteúdo	Grupo Recrutamento	Data	Duração
1	Voleibol	8.º Ano	Passes de dedos	620	4 Feb 2014	29min03seg
2	Natação	8.º Ano	Técnica de Nado Crol Técnica de Viragem	620	4 Jun 2013	43min49seg
3	Andebol	6.º Ano	Jogo	260	28 Mai 2013	45min13seg
4	Badminton	9.º Ano	Batimentos	620	16 Abr 2007	27min33seg

Tabela 3

Tipo de estudo

Variáveis dependentes	1. Domínio Científico – conteúdos disciplinares 2. Domínio Científico – conhecimentos que agilizam a aprendizagem 3. Domínio Pedagógico – aspetos didáticos 4. Domínio Pedagógico – aspetos relacionais
Variáveis independentes	1. Grupo de recrutamento 2. Sexo 3. Idade 4. Anos de serviço 5. Formação/Experiência em observação/supervisão
Escala Estatística	Rácio Paramétrica

Análise estatística

A análise dos dados contou com o seguinte tratamento estatístico: Análise descritiva; Análise

comparativa entre variáveis independentes; Análise do T-test para amostras relacionadas; Análise da covariância das variáveis dependentes.

A investigação realizada apresenta algumas limitações que se prendem com questões tecnológicas, metodológicas e de contexto, são elas: a capacidade limitada que o registo audiovisual comporta na percetibilidade total da realidade observada (Anguera, 1998); a utilização da observação indireta no recente estudo funciona também ela como uma limitação por, segundo Anguera, Blanco, Losada, e Hernández-Mendo (2000), implicar a existência de condutas encobertas que requerem uma inferência, logo com uma carga interpretativa que poderá resultar numa ambiguidade, contrapondo-se assim à objetividade requerida; a fonte do erro atribuído às variáveis presentes na equação funcional da observação, a perceção, a interpretação e o conhecimento prévio referente aos observadores (Anguera, Blanco, Losada, & Hernández-Mendo, 2000); o erro induzido pelos fenómenos de reatividade, de reatividade recíproca, de auto-reatividade e de expectância inerentes aos participantes (observadores), bem como, aos que enformam a obtenção do registo audiovisual (professor e alunos) (Anguera, Blanco, & Losada, 2001); a vulnerabilidade da não interferência do observador através da preparação da situação (Anguera, Blanco, Losada, & Hernández Mendo, 2000); as falhas de procedimento a vários níveis, entre outras, as falhas de omissão ou de comissão, o ângulo de mira incorreto, a planificação incorreta da amostra observacional, o funcionamento deficiente dos meios técnicos, a definição defeituosa das categorias e a dessincronização entre os observadores

(Anguera, Blanco, Losada, & Hernández Mendo, 2000); outras falhas de procedimento, nomeadamente, a falta de informação prévia dos observadores sobre a caracterização da turma alvo das filmagens e dos objetivos requeridos para as aulas observadas; as ameaças à validade interna, externa e de constructo que se encontram associadas à elaboração e aplicação dos instrumentos de registo (Piéron, 1996); a natureza complexa, dinâmica e imprevisível que é reconhecida ao fenómeno do processo de ensino e de aprendizagem (Hadji, 1995).

RESULTADOS

Conforme se pode observar através da Tabela 4, as 4 aulas foram observadas 2 vezes por cada um dos participantes no estudo, relativamente aos grupos com e sem formação em supervisão, sendo que o grupo dos alunos da UTAD apenas observaram 2 aulas, a um e a dois, por 2 vezes.

Os resultados apresentados referem-se à classificação quantitativa final da aula, obtidos através das ponderações previstas na lei em vigor para cada um dos 4 parâmetros avaliados, segundo a escala graduada de 1 a 10 valores (ver Tabela 5). As oito variáveis dependentes em estudo nesta análise descritiva referem-se a duas observações efetuadas a cada uma das 4 aulas, concretamente, aula 1 – observação 1, aula 1 – observação 2, aula 2 – observação 1, aula 2 – observação 2, aula 3 – observação 1, aula 3 – observação 2, aula 4 – observação 1 e aula 4 – observação 2.

Tabela 4

Medidas de tendência central da classificação final da aula/observação

Aula	Obs	N	Média	Mediana	Quartis			Moda
1	1. ^a	65	6,9	6,9	Q1=5,9	Q2=6,9	Q3=7,6	6,8 a)
	2. ^a	62	6,3	6,2	Q1=4,9	Q2=6,2	Q3=7,7	5,5
2	1. ^a	62	7,6	7,7	Q1=6,5	Q2=7,7	Q3=9,0	6,5
	2. ^a	62	7,6	7,8	Q1=6,3	Q2=7,8	Q3=8,8	8,2
3	1. ^a	30	5,0	4,9	Q1=3,7	Q2=4,9	Q3=6,2	2,5 a)
	2. ^a	30	4,6	4,5	Q1=3,0	Q2=4,5	Q3=6,1	1,7 a)
4	1. ^a	30	8,6	9,0	Q1=7,7	Q2=9,0	Q3=9,7	9,1 a)
	2. ^a	30	8,6	9,1	Q1=7,9	Q2=9,1	Q3=9,8	10

a) Existem múltiplas modas (mostra o valor mais baixo)

Tabela 5
Parâmetros e ponderações da observação de aulas

Parâmetros		Especificação e Ponderação
Científico 50%	Conteúdos disciplinares	40%
	Conhecimentos que enquadram e agilizam a aprendizagem dos conteúdos disciplinares	10%
Pedagógico 50%	Aspectos didáticos que permitam estruturar a aula para tratar os conteúdos previstos nos documentos curriculares e alcançar os objetivos selecionados, verificar a evolução da aprendizagem, orientando as atividades em função dessa verificação e acompanhar a prestação dos alunos e proporcionar-lhes informação sobre a sua evolução	40%
	Aspectos relacionais que permitam assegurar o funcionamento da aula com base em regras que acautelem a disciplina; envolver os alunos e proporcionar a sua participação nas atividades; estimulá-los a melhorar a aprendizagem	10%

Se tiver em linha de conta os atributos enunciados na lei vigente que regula a avaliação do desempenho docente (artigo 20.º do Decreto Regulamentar n.º 26/2012, de 21 de fevereiro, 2012), as médias aritméticas obtidas indiciam prestações docentes algo diferenciadas (ver Tabela 6).

Tabela 6
Atributos mediante a média obtida

Classificação Quantitativa	Menção Qualitativa	Aulas Observações
10 – 9	Excelente	
8,9 – 8	Muito Bom	4(1.ª) 4(2.ª)
7,9 – 6,5	Bom	1(1.ª) 2(1.ª) 2(2.ª)
6,4 – 5	Regular	1(2.ª) 3(1.ª)
<5	Insuficiente	3(2.ª)

Verificamos também que a aula 1 e 3 foram diferenciadas, em termos médios, por ocupar distintas menções qualitativas, relativamente às duas observações efetuadas pelos mesmos sujeitos participantes no estudo.

Tabela 7
Medidas de dispersão da classificação final da aula/observação

Aula	Obs	N	Min	Max	Amplitude	Desvio Padrão	Variância	Coefficiente Variação
1	1.ª	65	2,6	9,5	6,9	1,3	1,7	18,7%
	2.ª	62	3,1	9,5	6,4	1,8	3,1	27,9%
2	1.ª	62	4,9	9,9	5,0	1,4	1,9	17,9%
	2.ª	62	4,3	9,9	5,6	1,6	2,4	20,6%
3	1.ª	30	1,8	9,1	7,3	1,9	3,8	39,0%
	2.ª	30	1,7	9,2	7,5	2,1	4,5	45,8%
4	1.ª	30	4,5	10	5,5	1,3	1,7	15,4%
	2.ª	30	3,9	10	6,1	1,4	2,0	16,3%

Com recurso ao diagrama de extremos e quartis, também denominada de caixa de bigodes, a interpretação e síntese da dispersão dos dados torna-se uma tarefa mais fácil. Conforme se pode observar no gráfico da Figura 1, são considerados como outliers, valores que se afastam do padrão geral, os dados referentes à primeira observação

Traduzindo a variação de um conjunto de dados em torno da média, as medidas de dispersão permitem considerar com rigor sobre a sua homogeneidade ou heterogeneidade. Para o efeito, a Tabela 7 apresenta valores do desvio padrão e da variância, enquanto medidas de dispersão absolutas, e ainda do coeficiente de variação, enquanto medida de dispersão relativa. Segundo Dancey e Reidy (2007), o coeficiente de variação pode ser interpretado segundo a regra: quanto maior for o seu valor, maior será a heterogeneidade dos dados. Segundo os mesmos autores, quando temos dois ou mais grupos com a mesma variável e com médias semelhantes devemos usar o desvio padrão, sendo que a sua interpretação aponta para um conjunto de dados homogêneos para valores menores ou igual a 1. Conforme se pode observar na Tabela 7, os resultados obtidos na classificação final das quatro aulas e em ambas as observações traduzem uma heterogeneidade dos dados alta e, no caso da 2ª observação da aula 3, muito alta.

do observador 29 à aula 1, com uma classificação de 2.6 pontos, bem como, os dados obtidos pelo observador 3 à aula 4, em ambas as observações efetuadas, primeira e segunda, respetivamente 4.5 e 3.9 pontos na sua classificação. Este gráfico indica-nos o valor adjacente inferior, enquanto menor valor do conjunto dos dados, podendo, ou

não, ser o mínimo, maior ou igual à barreira inferior, o valor adjacente superior, enquanto maior valor do conjunto dos dados, podendo, ou não, ser o máximo, menor ou igual à barreira superior, a mediana, traçada a preto no interior da “caixa”, bem como o primeiro e terceiro quartis, enquanto extremos dessa mesma “caixa” (Dancey & Reidy, 2007).

Complementada com a informação da Tabela 7, a interpretação do gráfico sugere:

- Uma amplitude enorme quando confrontado o mínimo com o máximo alcançado na mesma variável, destacando a 2ª observação da aula 1 e ambas as observações da aula 3, respetivamente, 6.4, 7.3 e 7.5;
- Uma heterogeneidade dos dados alta relativamente a ambas as observações efetuadas às aulas 1, 2 e 4;
- Uma heterogeneidade muito alta verificada em ambas as observações da aula 3, sendo estas variáveis as que obtiveram uma média, mediana e moda mais baixas, ou seja, uma maior heterogeneidade observada na aula, pretensamente, mais “fraca”, com valores de dispersão absolutos, desvio padrão e variância, e valores de dispersão relativa, coeficiente de variação, muito altos;
- Uma dispersão relativamente idêntica entre as duas observações efetuadas às aulas 2, 3 e 4, verificando-se uma dispersão algo diferente entre as duas observações efetuadas à aula 1;
- Uma variabilidade reduzida no âmbito dos máximos alcançados em cada uma das oito variáveis dependentes, mesmo naquelas que apresentam médias mais baixas, nomeadamente as variáveis aula 3 – observação 1 e aula 3 – observação 2, com todos os valores, sem exceção, acima dos 9, referindo-se assim à menção qualitativa de Excelente;
- Uma variabilidade maior face aos resultados alcançados nos mínimos, mesmo assim com todos os valores, sem exceção, abaixo dos 5, referindo-se assim à menção qualitativa de Insuficiente.

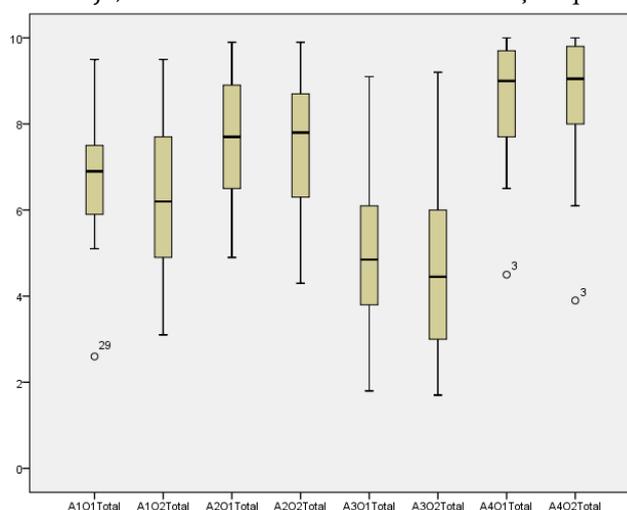


Figura 1. Dispersão dos dados obtidos na classificação final da aula/observação. Legenda: Variável Dependente A1O1Total refere-se à Aula 1, Observação 1, sendo que o Total corresponde à média ponderada nos 4 parâmetros de avaliação, ou seja, à classificação quantitativa do docente naquela aula e observação; A1O2Total (...).

Tabela 8

Fiabilidade interobservadores

Kappa	Concordância (interpretação)	Resultados	
		(Grupo 1 e 2; n=30; 420 análises; 5 variáveis dependentes; 4 aula)	(Grupo 3; n=25; 300 análises; 1 variável dependente; 2 aula)
<0,000	Sem acordo	132	89
0,000-0,200	Insignificante	246	67
0,210-0,400	Mediano	38	130
0,410-0,600	Moderado	4	8
0,610-0,800	Substantial	0	6
0,810-1,000	Quase perfeito	0	0

Conforme se pode observar na Tabela 8, foram cruzados os dados relativamente aos participantes do estudo pertencentes aos dois grupos, com e sem formação em supervisão, ficando de fora deste tratamento estatístico o terceiro grupo, a analisar seguidamente. Importa ainda realçar que, por arredondamento à unidade, os resultados das observações foram analisados com números inteiros, segundo a escala de 1 a 10 em cada uma das variáveis dependentes do estudo.

Na tentativa de entender melhor os 6 resultados com concordância substancial, relativamente ao grupo 3, procedeu-se à análise do índice estatístico kappa, não apenas nas quatro variáveis dependentes, classificação final da aula, mas sim alargando às demais variáveis, nomeadamente às que correspondem aos quatro parâmetros da ficha de registo da observação de aulas, dois referentes ao domínio científico e os outros dois referentes ao domínio pedagógico e didático. Cruzando os dados dos observadores que obtiveram na análise anterior resultados de kappa entre 0.610 e 0.800, considerados por Landis e Koch (1977) como de concordância substancial, os valores obtidos verificam-se

significativamente abaixo dos obtidos por via da variável classificação final da aula/observação (ver Tabela 9).

Nestes casos específicos, os resultados obtidos, ver a Tabela 9, evidenciam uma concordância substancial obtida na classificação final da aula, sendo conseguida de uma forma aleatória, uma vez que não existe uma concordância significativa dos observadores em relação às 4 variáveis dependentes em estudo.

Conforme se pode observar na Tabela 10, foram cruzados os dados relativamente às observações efetuadas pelos participantes do estudo pertencentes apenas ao terceiro grupo, por razões que se prendem com o controlo por parte dos investigadores. Por arredondamento à unidade, os resultados das observações foram analisados com números inteiros, segundo a escala de 1 a 10, em cada uma das quatro variáveis dependentes do estudo, nomeadamente as classificações obtidas nas duas observações para cada uma das duas aulas. Os resultados obtidos pelos 26 participantes revelam valores fracos, com exceção de um que se configura como moderado, no índice de correlação intraclasse.

Tabela 9

Valores de kappa na análise com número diferente de variáveis dependentes

Observadores (Grupo 3)	Resultados (1 variável dependente = classificação final da aula)	Resultados (5 variáveis dependentes = classificação final da aula + 2 domínio científico + 2 domínio pedagógico)	Resultados (4 variáveis dependentes = 2 domínio científico + 2 domínio pedagógico)
9 – 12	0,636 Substancial	0,286 Mediano	0,208 Insignificante
9 – 18	0,667 Substancial	0,521 Moderado	0,481 Moderado
10 – 20	0,636 Substancial	0,159 Insignificante	0,050 Insignificante
12 – 18	0,667 Substancial	0,211 Mediano	0,111 Insignificante
16 – 18	0,667 Substancial	0,216 Mediano	0,079 Insignificante
17 – 20	0,636 Substancial	0,317 Mediano	0,246 Mediano

Tabela 10

Fiabilidade intraobservadores (coeficiente de correlação interclasse, adaptado de Menz et al., 2004)

Variável Dependente	Coeficiente de Correlação Interclasse			
	Aula 1		Aula 2	
CD	0,153	Fraco	0,106	Fraco
CAPZ	0,047	Fraco	0,021	Fraco
Did	0,450	Moderado	0,069	Fraco
Rel	0,336	Fraco	0,211	Fraco
Parâmetros da observação de aulas	Grupo 3 (alunos UTAD, n=26)			

DISCUSSÃO

Conseguida através da determinação das medidas de tendência central e das medidas de dispersão, a estatística descritiva dá-nos conta de

uma heterogeneidade alta ou muito alta das classificações obtidas no total das aulas e em cada uma das quatro variáveis dependentes, sendo que o registo mais alto de heterogeneidade se

verificou em ambas as observações à aula 3, classificada com a média mais baixa, ou seja, a aula pretensamente mais fraca. Como resultado desta heterogeneidade observamos que, na maioria dos casos, a mesma aula regista classificações distintas, sendo que a sua amplitude atravessa 2, 3, 4 e até mesmo os 5 atributos estabelecidos na legislação vigente para a ADD, a saber, insuficiente, regular, bom, muito bom e excelente.

A fiabilidade interobservadores foi determinada com recurso ao índice estatístico Kappa de Cohen, sendo que o seu tratamento evidencia, na sua grande maioria dos casos, um acordo insignificante ou mediano. Em relação à fiabilidade intraobservadores, o coeficiente de correlação intraclassa momento-produto de Pearson mostra uma correlação maioritariamente fraca na observação e classificação das variáveis dependentes do estudo no seio do grupo 3. Em suma, os resultados obtidos neste estudo parecem demonstrar que o instrumento de observação de aulas, usado na avaliação do desempenho docente vigente, não é fiável. Sabendo que a consistência dos dados é uma condição necessária para que o instrumento seja considerado válido (Dunn, 1992), os resultados parecem também demonstrar que a medida não se reveste deste requisito metodológico.

Mesmo sabendo que o instrumento de observação de aulas não se revestia desse requisito necessário à sua utilização efetiva, a análise inferencial foi usada com o propósito de saber se existiam diferenças significativas na classificação das variáveis dependentes pelos diferentes grupos. Esta opção metodológica foi fundamentada pela necessidade de discorrer sobre o fenómeno da observação de aulas em prática nas escolas portuguesas, com interferências na carreira profissional dos professores. As dúvidas suscitadas no decorrer da investigação, sobre a independência da segunda observação protagonizada pelos participantes dos grupos com e sem formação, levou-nos a utilizar somente os dados referentes à primeira observação na análise inferencial.

Com o propósito último de determinar que recursos estatísticos a usar nesta análise, paramétricos ou não-paramétricos, a exploração

das variáveis dependentes face aos grupos constituídos demonstrou que os dados da aula 4 não encontravam uma distribuição normal, facto que nos levou a considerar, apenas para esta aula, a estatística não paramétrica.

Observando o resumo da análise inferencial constante da Tabela 11, os seus resultados levam-nos a tecer algumas considerações que entendemos serem pertinentes para o estudo, são elas:

- Na variável independente grupo de recrutamento, a análise efetuada à aula 1 demonstra que os dois grupos de professores, do 2º ciclo do ensino básico e do 3º ciclo do ensino básico e secundário, classificam de uma forma diferente e significativa as variáveis em estudo, sendo que os primeiros atribuem melhores classificações do que os segundos em todas as aulas e em todas as variáveis dependentes, mesmo naquelas onde se verificou não existirem diferenças significativas entre os grupos;
- Na variável independente sexo, à exceção do encontrado na análise da aula 4, onde ocorreu exatamente o contrário, com ou sem significância estatística, os professores homens atribuíram melhores classificações dos que as suas colegas mulheres;
- Na variável independente idade, os resultados apresentam-se como indiferenciados quer na significância estatística, quer também nos valores médios referentes às classificações atribuídas nas quatro aulas e nas quatro variáveis de interesse;
- Na variável independente anos de serviço, os resultados da análise inferencial são semelhantes aos encontrados no seio da variável independente idade, com uma ligeira inclinação dos professores mais novos na profissão atribuírem melhores classificações que os seus colegas que contam com mais de 15 anos de serviço;
- Na variável independente formação em supervisão pedagógica ou avaliação do desempenho docente, a análise evidencia que quando comparados os grupos com e sem formação, nas aulas 3 e 4, os professores detentores dessa mesma formação atribuem classificações mais baixas e que, quando comparados os três grupos, nas aulas 1 e 2, as melhores classificações são provenientes dos professores sem formação, seguidos pelos professores com formação e só depois os alunos da UTAD.

No entender dos investigadores, o conjunto de testes de hipóteses realizado foi inconclusivo. Não foi encontrada uma linha (variável independente) ou uma coluna (variável dependente) com resultados apenas num sentido. A causa para o sucedido parece-nos dever-se à falta de fiabilidade do instrumento e que, por sua

vez, se deve ao facto da enorme variabilidade e dispersão dos dados. Formula-se, pois, a seguinte questão, o que originou esta variabilidade e dispersão dos dados? Com toda a certeza não haverá apenas um fator que a originou. Porém, o tipo de instrumento de observação, enquanto escala de classificação, parece verificar-se como um desses fatores.

Para Reis (2011), estas escalas de classificação encerram em si mesmas um grau elevado de subjetividade. De facto, cada um dos atributos referem-se a juízos de valor que dependerão quase em exclusivo do observador e não, como seria desejável, do instrumento.

Tabela 11

Resumo da análise inferencial no âmbito do teste de hipóteses

Variável Dependente	Conhecimentos disciplinares				Conhecimentos que agilizam as aprendizagens				Aspetos didáticos				Aspetos relacionais					
	Aula	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Variável Independente	Gr Recrutamento	R	R	R	A	R	A	R	A	R	R	A	A	R	R	A	A	
	Sexo	R	A	A	A	R	A	A	A	R	R	A	A	A	R	A	A	
	Idade	A	A	A	A	A	R	A	R	A	R	A	R	R	A	A	R	
	Anos Serviço	A	R	A	A	A	A	A	R	A	A	A	A	A	A	A	A	
	Formação	Sim	A	R			A	R			A	R			R	R		
	Supervisão	Não	A	R	A	R	R	R	A	R	R	R	A	R	R	R	A	R
	Pedagógica ADD	S/N	A	A			A	A			R	A			A	A		

Tabela 12

Parâmetros, níveis de desempenho e aspetos revelados pelo professor

Parâmetros	Nível de Desempenho	Aspetos revelados pelo professor
Científico 50%	Excelente (9 a 10 valores)	Domínio pleno dos conteúdos disciplinares e de conhecimentos funcionais
	Muito Bom (8 a 8,9 valores)	Muito bom domínio dos conteúdos disciplinares e de conhecimentos funcionais
	Bom (6,5 a 7,9 valores)	Bom domínio dos conteúdos disciplinares e de conhecimentos funcionais
	Regular (5 a 6,4 valores)	Domínio regular dos conteúdos disciplinares e de conhecimentos funcionais
	Insuficiente (1 a 4,9 valores)	Falhas graves evidentes nos conteúdos disciplinares e de conhecimentos funcionais
Pedagógico 50%	Excelente (9 a 10 valores)	Segurança inequívoca tanto em termos relacionais como didáticos
	Muito Bom (8 a 8,9 valores)	Muito boa segurança em termos relacionais e pedagógicos
	Bom (6,5 a 7,9 valores)	Boa segurança em termos relacionais e pedagógicos
	Regular (5 a 6,4 valores)	Segurança regular em termos relacionais e pedagógicos
	Insuficiente (1 a 4,9 valores)	Falhas graves evidentes em termos relacionais e pedagógicos

A informação constante da Tabela 12 é parte integrante da ficha de registo da observação de aulas. Conforme se pode observar, a sua utilização pelo observador não se afigura como uma tarefa fácil no determinar da fronteira que divide cada aspeto revelado pelo observado. A título de exemplo, que tipo de informação pode permitir diferenciar o “bom domínio dos conteúdos disciplinares” do “muito bom domínio dos conteúdos disciplinares”? Palavras como “pleno”, “inequívoco”, “muito bom”, “bom”, “regular”, “falhas graves”, sem indicadores que o demonstrem valerão muito pouco para um instrumento que se exigia rigoroso e transparente, deixando à interpretação do observador o seu significado. Em nosso entender, mais importante ainda é a natureza molar que reveste o conteúdo alvo da observação, segundo

Anguera (1998), de ordem qualitativa, caracterizado pelo insuficiente grau de objetividade.

Os sistemas de observação que utilizem escalas de ocorrência tratam o desempenho do professor de uma forma ambígua e subjetiva, a título de exemplo, uma ocorrência mínima de um determinado descritor não é necessariamente negativo, nem será necessariamente positiva uma ocorrência elevada de outro descritor. Este facto afeta irremediavelmente o princípio da transparência, do rigor e da qualidade técnica inscrito e desejado para o modelo (Ferreira & Azevedo, 2010).

Para além da subjetividade apontada ao instrumento de observação, a formação, o treino e o perfil pessoal e profissional do observador parecem-nos fatores igualmente determinantes

na qualidade desejada a este processo. Os resultados no estudo parecem demonstrar que a observação, e posterior classificação das variáveis em estudo, levada a cabo pelo grupo de participantes com formação em supervisão pedagógica e ou em avaliação do desempenho docente, não difere da observação realizada pelos restantes grupos. Neste alinhamento, a formação em observação, enquanto requisito exigido aos observadores, parece-nos incapaz de interceder positivamente na consistência dos dados. Para além desta, o treino em observação é inexistente e o perfil pessoal e profissional do observador carece, em nosso entender, de uma regulação prévia e eficaz.

Sabendo pois da subjetividade que enforma o sistema de observação de aulas vigente, os resultados obtidos encontram-se em sintonia com as preocupações recentes, denunciadas nas diferentes investigações realizadas no âmbito da aplicação deste novo modelo de avaliação de professores, nomeadamente, as muitas dificuldades técnicas na elaboração do sistema e o necessário treino dos observadores (Lourenço, 2008), a problemática associada à subjetividade que envolve a formulação de juízos de valor (Messias, 2008), as dificuldades que se prendem com a ausência de recursos humanos e materiais de modo a alcançar o desejado rigor do sistema de avaliação, bem como a qualidade dos observadores (Borges, 2009), o paradigma subjetivista que o novo modelo de ADD pressupõe, ficando a verdade limitada aos olhos de quem observa (Soares, 2009), a utilização de instrumentos inadequados face aos propósitos do modelo e a subjetividade que encontra a observação de aulas (Figueiredo, 2009), a legitimidade dos avaliadores e as implicações subjetivas acerca do que se pode, e deve, esperar da atividade pedagógica (Aguiar & Alves, 2009) (Aguiar & Alves, 2010), os avaliadores não são detentores nem de uma formação especializada e sólida, nem de um perfil adequado às exigências no âmbito das relações humanas (Gomes, 2010), as injustiças que a aplicação do modelo acarreta na medida em que se corre o risco de ser avaliada a pessoa e não o trabalho desenvolvido por ela (Vicente, 2010), o rigor que deve ser requerido aos instrumentos a utilizar (Tarrinha, 2010), a

importância de garantir a qualidade dos avaliadores (Casanova, 2011), falta de tempo para implementar um sistema credível de observação de aulas e a insuficiente formação dos avaliadores, culminando num processo injusto devido à natureza subjetiva que o enforma (Marques, 2011), a falta de formação e qualificação dos avaliadores como fator de constrangimento num processo que se exige rigoroso (Gomes, 2012), a falta de recursos com repercussões negativas na elaboração e implementação de instrumentos rigorosos (Carreiras, 2012), a fraca qualidade técnica dos instrumentos, que advém da sua subjetividade, e os reduzidos recursos utilizados no modelo, intercedem negativamente numa avaliação que se pretende justa aos olhos de todos (Ribeiro, 2013), a organização pouco clara, insuficiente e muito célere, bem como, a utilização de instrumentos pouco rigorosos que conduziram a um elevado grau de subjetividade em todo o processo (Alves, 2013), a subjetividade que caracteriza os critérios estabelecidos para a observação de aulas (Campos, 2013), a insuficiente formação pessoal e profissional dos avaliadores (Silva, 2014), a inexecuibilidade, a complexidade e a falta de credibilidade que encontra o novo modelo de avaliação, em especial o sistema de observação de aulas (Silva, Machado, & Leite, 2014), as dificuldades associadas à implementação do sistema de observação oriundas da subjetividade que lhe é reconhecida (Lopes & Melão, 2014).

Para além das recentes investigações realizadas no âmbito da aplicação do novo modelo instituído, a consulta da bibliografia técnica e académica é igualmente rica em fundamentação que, no nosso entendimento, se encontra em paralelo com essa e, tratando-se de registos anteriores à sua implementação, faziam antever, e de certo modo justificam, os resultados alcançados no recente estudo: o novo modelo que vier a ser concretizado deve assegurar a precisão, credibilidade, validade e fiabilidade dos dados (Conselho Científico para a Avaliação dos Professores R1, 2008); a conceção de instrumentos de aferição fiáveis e de reconhecida credibilidade científica afigura-se como uma tarefa complexa e morosa, a desenvolver por

instâncias competentes alheias ao processo de avaliação de desempenho (Conselho Científico para a Avaliação dos Professores R2, 2008); o processo de avaliação do desempenho docente deverá ser feita com recurso à análise de informação objetiva, fiável e válida (Clímaco, 2005); o mais importante na avaliação passa por reduzir, ao mínimo aceitável, o risco de distorção subjetiva do valor real dos comportamentos e situações avaliadas (Zabalza, 1992); o grau elevado de molaridade das competências alvo do sistema de observação, de ordem qualitativa, caracterizado pelo elevado grau de subjetividade, resultando juízos de valor díspares de observador para observador (Anguera, 1990; Anguera, Blanco, Losada, & Hernández-Mendo, 2000); “a criação de um sistema de indicadores com elevada fiabilidade nesta perspetiva – a objetiva – é um processo muito difícil e moroso, exigindo índices de clareza, rigor e validade elevados” (Rodrigues & Peralta, 2008, p. 14); “a avaliação é, atualmente, uma área de enorme complexidade técnica e científica, o que dificulta a construção de modelos pertinentes de intervenção” (Estrela & Nóvoa, 1999, p. 9); atualmente, não se dispõe de um consenso nem de uma base teórica suficiente que permita estabelecer um modelo universal, fiável e válido para a avaliação dos docentes (Posada, 2009); a assunção prática da técnica de observação de aulas requer observadores devidamente treinados (Estrela, 1994); assegurar a validade do sistema de avaliação através de uma robusta base racional (Nisbet, 1986; Citado por Day, 1999); recolher dados de modo sistemático e seletivo, usando instrumentos válidos, fiáveis e contextualizados (Harris, 1986; Paquay, 2004); o sistema de observação de aulas deve ser tecnicamente impecável de modo a não gerar problemas de credibilidade, bem como, contar com um número importante de avaliadores bem preparados (Vieira & Moreira, 2011); a seleção de um avaliador não pode depender de critérios do foro político e ou administrativo, antes, a formação de um avaliador verifica-se como um processo demorado que requer muito treino e muito conhecimento especializado (Santos et al., 2009); existem quatro princípios que devem reger instrumentos de avaliação sólidos e eficazes, a utilidade, a adequação, a validade e a precisão

(Stufflebeam, 1994); os instrumentos a utilizar, em qualquer modelo que venha a ser adotado para a avaliação do desempenho docente, devem ser válidos, fiáveis e objetivos (Blanco, Pacheco, & Silva, 1988; Brito, 1998; Dias & Morais, 2004; Harris, 1986; Murillo, 2008, citado por Vieira & Moreira, 2011; Paquay, 2004; Posada, 2009; Reis, 2011; Rosado & Colaço, 2002) um instrumento só se considera fiável se agregar um número reduzido de erros relativos à medida e se for caracterizado pela estabilidade, consistência e dependência nas pontuações individuais das componentes avaliadas (Blanco, 1997); em qualquer sistema de observação torna-se necessário que um determinado comportamento seja classificado da mesma forma por observadores diferentes (fiabilidade inter-observadores), ou pelo mesmo observador em momentos diferentes (fiabilidade intra-observadores), sendo que os resultados obtidos através da utilização do índice de fiabilidade deverão apontar para valores superiores a 80%, enquanto mínimo aceitável (Piéron, 1988); ao ser usado uma escala de classificação, o atual sistema de observação de aulas enforma um grau elevado de subjetividade, facto que transforma o observador no seu instrumento de medida (Reis, 2011); os observadores devem demonstrar precisão antes mesmo das observações, recorrendo ao treino e à confirmação periódica da sua competência (Measures of Effective Teaching Project, 2012); a robustez do sistema de observação de aulas carece de duas premissas, da estimação da fiabilidade intra-observador e inter-observadores e do treino dos observadores (Rosado & Colaço, 2002); os constrangimentos que se verificam na operacionalização da observação de aulas podem colocar em causa a sua fiabilidade (Vieira & Moreira, 2011); a observação de aulas funciona melhor em regime formativo do que sumativo, sendo razões a falta de conhecimento prévio do tipo de aula, de disciplina, do professor e da sala, a posição pouco favorável dos observadores e a falta de treino dos observadores (Dias & Morais, 2004); um observador sem formação e treino em observação realiza observações assistemáticas e impressionistas, logo sem qualquer rigor na recolha da informação, num quadro que toma

como referência os olhos do observador e não, como seria desejável, a competência do observado (Reis, 2011); ainda não existem instrumentos nem metodologias de observação que permitam, com rigor, detetar fenómenos de ordem pedagógica (Estrela, 1994).

CONCLUSÕES

Da aplicação do guião de observação da dimensão científica e pedagógica, prevista para a avaliação externa do desempenho dos professores, no âmbito da lecionação da disciplina de Educação Física, os resultados demonstraram uma heterogeneidade alta ou muito alta das classificações obtidas no total das aulas e em cada uma das quatro variáveis dependentes, enquanto parâmetros estabelecidos no guião de observação vigente.

Com recurso ao índice estatístico Kappa de Cohen, a fiabilidade interobservadores evidenciou, na sua grande maioria dos casos, um acordo insignificante ou mediano. Relativamente à fiabilidade intraobservadores, o coeficiente de correlação intraclasse momento-produto de Pearson mostrou uma correlação maioritariamente fraca no grupo participante.

Assim, os resultados obtidos neste estudo parecem demonstrar que o instrumento de observação de aulas, usado na avaliação do desempenho docente vigente, não é fiável. Sabendo que a consistência dos dados é uma condição necessária para que o instrumento seja considerado válido (Dunn, 1992), os resultados parecem também demonstrar que a medida não se reveste também deste requisito metodológico.

A análise inferencial foi conseguida através da aplicação de testes paramétricos, o Teste t de Student e a ANOVA, e não-paramétricos, o Teste de Mann-Whitney, consoante o tipo de distribuição dos dados. Este conjunto de testes de hipóteses realizado foi, no entender dos investigadores, inconclusivo. Na análise efetuada não foi encontrado qualquer padrão de observação que se mantivesse estável no seio dos grupos constituídos. A causa para o sucedido parece-nos dever-se à falta de fiabilidade do instrumento, originada pela enorme variabilidade e dispersão dos dados, e que, por sua vez, advém da subjetividade que enforma o instrumento de

observação, do tipo escala de classificação. “*Jamais se poderá medir o que não se pode definir*” (Anguera, 1998, p. 45).

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Aday, L. A. (1989). *Designing and conducting health surveys: A comprehensive guide*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Aguiar, J. L., & Alves, M. P. (2010). *Avaliação do desempenho docente e o desenvolvimento profissional: Um estudo após o novo sistema de avaliação dos professores. Avaliação e Currículo: Actas do 22º Colóquio Internacional da ADMEE-EUROPE* (pp. 525-539). Braga: Universidade do Minho.
- Aguiar, N., & Alves, M. P. (2009). *Avaliação de desempenho docente (ADD) e efeitos na qualidade do processo de ensino-aprendizagem*. Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia. Braga.
- Alves, M. (2013). *Avaliação do Desempenho Docente e Supervisão Pedagógica: um estudo de caso num Agrupamento de Escolas* (Tese de Doutoramento). Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Anguera, M. T. (1990). Metodologia observacional. Em M. T. Anguera, & J. Gómez (Eds.), *Metodología de la investigación en Ciencias del Comportamiento* (pp. 125-236). Murcia: Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Murcia.
- Anguera, M. T. (1998). *Observación en la escuela*. Barcelona: Graó.
- Anguera, M. T., Blanco, A., & Losada, J. L. (2001). Diseños observacionales, cuestión clave en el proceso de la Metodología Observacional. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 135-160.
- Anguera, M. T., Blanco, A., Losada, J., & Hernández Mendo, A. (2000). La metodología observacional en el deporte: Conceptos básicos. *Lecturas, Educación Física y Deportes, Revista Digital*. Obtido de: <http://www.efdeportes.com/efd24b/obs.htm>
- Blanco, A. (1997). *Metodologies qualitatives en la investigación psicológica*. Barcelona: Ediciones de la Universitat Oberta de Catalunya.
- Blanco, E., Pacheco, J. A., & Silva, B. (1988). A avaliação do professor. *Revista Portuguesa de Educação*, 89-102.
- Borges, N. (2009). *Avaliação de desempenho docente. A perspectiva de professores de Educação Física* (Tese de

- Mestrado). Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Porto.
- Brito, A. (1998). *Observação Directa e Sistemática do Comportamento*. Cruz Quebrada: FMH Serviços de Edições.
- Campos, S. (2013). *O lugar da observação de aulas na avaliação do desempenho docente; que contributos para o desenvolvimento profissional dos professores?* (Dissertação de Mestrado). Universidade do Minho, Braga.
- Carreiras, M. A. (2012). *O impacto da avaliação do desempenho docente na função docente e no desenvolvimento organizacional da escola* (Dissertação de Mestrado). Escola Superior de Educação de Lisboa. Lisboa.
- Casanova, M. (2011). *Desfios da Avaliação do Desempenho Docente*. 8º Congresso Nacional de Administração Pública (pp. 97-111). Lisboa: Instituto Nacional de Administração, I. P.
- Clímaco, M. (2005). *Avaliação de sistemas em educação*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Conselho Científico para a Avaliação dos Professores R1. (25 de Janeiro de 2008). *Recomendações N.º 1 / CCAP / 2008. Recomendações sobre a elaboração e aprovação pelos Conselhos Pedagógicos de instrumentos de registo normalizados previstos no Decreto Regulamentar n.º 2/2008*. ME.
- Conselho Científico para a Avaliação dos Professores R2. (7 de Julho de 2008). *Recomendações N.º 2 / CCAP / 2008. Princípios orientadores sobre a organização do processo de avaliação do desempenho docente*. ME.
- Dancey, P., & Reidy, J. (2007). *Statistics Without Maths for Psychology* (4th ed.). England: Pearson Education Limited.
- Day, C. (1999). Avaliação do Desenvolvimento Profissional dos Professores. Em A. Estrela, & A. Nóvoa (Eds.) *Avaliações em Educação: Novas Perspetivas* (pp. 95-114). Porto: Porto Editora.
- Decreto Regulamentar n.º 26/2012, de 21 de fevereiro. (2012). *Diploma que regulamenta o sistema de avaliação do desempenho do pessoal docente*. MEC.
- Despacho n.º 13981/2012, de 26 de outubro. (2012). *Parâmetros nacionais de avaliação externa, bem como os modelos de referência para os instrumentos de registo a utilizar na observação de aulas*. Gabinete do Secretário de Estado do Ensino e da Administração Escolar.
- Despacho normativo n.º 24/2012, de 26 de outubro. (2012). *Despacho que regulamenta o processo de constituição e funcionamento da bolsa de avaliadores externos*. Secretaria de Estado do Ensino e da Administração Escolar.
- Dias, C. M., & Morais, J. A. (2004). Interacção em Sala de Aula: Observação e Análise. *Revista Referência*, 11.
- Dunn, G. (1992). *Design and analysis of reliability studies. The statistical evaluation of measurement errors* (2^a ed.). London: Edward Arnold.
- Estrela, A. (1994). *Teoria e Prática de Observação de Classes*. Porto: Porto Editora.
- Estrela, A., & Nóvoa, A. (1999). *Avaliações em Educação: Novas Perspetivas*. Porto: Porto Editora.
- Ferreira, P., & Azevedo, I. (2010). *Instrumentos de observação de aulas: da opressão à emancipação? Avaliação e Currículo: Actas do 22º Colóquio Internacional da ADMEE-EUROPE* (pp. 698-725). Braga: Universidade do Minho.
- Figueiredo, D. (2009). *A avaliação de desempenho docente: estudo do processo de implementação com professores de Educação Especial* (Dissertação de Mestrado). Instituto de Educação e Psicologia Universidade do Minho. Braga.
- Gomes, A. M. (2012). *O papel da Supervisão na Avaliação de Desempenho Docente* (Dissertação de Mestrado). Escola Superior de Educação de Lisboa. Lisboa.
- Gomes, M. C. (2010). *Avaliação do desempenho docente: objectivos e controvérsias* (Dissertação de Mestrado). Departamento de Ciências da Educação da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Lisboa.
- Hadji, C. (1995). A avaliação dos professores. Linhas directivas para uma metodologia pertinente. Em A. Estrela, & P. Rodrigues (Eds.) *Para uma Fundamentação da Avaliação em Educação* (pp. 27-36). Lisboa: Edições Colibri.
- Harris, B. M. (1986). *Developmental Teacher Evaluation*. Newton, MA: Allyn & Bacon.
- Joint Committee On Standards For Educational Evaluation. (1981). *Standards For Evaluation of Educational Programs, Projects and Materials*. New York: McGraw-Hill Company.
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159-174.
- Lopes, L., & Melão, N. (2014). A avaliação de desempenho docente na perspectiva dos diretores escolares: Um estudo empírico. *Gestão e Desenvolvimento*, 22, 165-190.
- Lourenço, D. (2008). *A avaliação do desempenho docente: necessidades de formação percebidas pelos professores avaliadores. Um contributo para a definição de um plano de formação* (Dissertação de mestrado). apresentada à Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Machado, E. (2011). *Construção de referenciais para avaliação do desempenho docente - um roteiro reflexivo*. Obtido em 28 de Agosto de 2014, de slideshare: <http://pt.slideshare.net/matiasalves/avaliatio-do-desempenho>
- Measures of Effective Teaching Project. (2012). *Gathering feedback for teaching: combining high quality observations with student surveys and achievement gains*. Seattle: Bill and Melinda Gates Foundation.
- Menz, H. B., Latt, M. D., Tiedemann, A., Mun San Kwan, M., & Lord, S. R. (2004). Reliability of the GAITRite walkway system for the quantification of temporospatial parameters of gait in young and older people. *Gait Posture*, 20(1), 5-20.
- Messias, J. (2008). *A avaliação do desempenho de professores e o papel da supervisão. Um estudo exploratório com professores do 1º ciclo do ensino básico*

- (Dissertação de Mestrado). Departamento de Didática e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-333.
- Paquay, L. (2004). L'évaluation des enseignants et de leur enseignement: pratiques diverses, questions multiples. Em L. Paquay (Ed.) *L'évaluation des Enseignants: Tensions et Enjeux* (pp. 48-113). Paris: L'Harmattan.
- Peck, R., & Tucker, J. (1973). Research on teacher education. Em R. Travers (ED.) *Handbook of research on teaching* (pp. 940-978). Chicago: Rand McNally.
- Piéron, M. (1996). *Formação de Professores. Aquisição de Técnicas de Ensino e Supervisão Pedagógicas*. Lisboa: Faculdade de Motricidade Humana da Universidade Técnica de Lisboa.
- Piéron, M. (1998). A Actividade Física e Saúde: Um Desafio para os Profissionais de Educação Física. Em N. Armstrong, J. Constantino, M. Piéron, A. Marques, J. Dinis, R. Telama, & J. Pereira (Ed) *A Educação para a Saúde: O Papel da Educação Física na Promoção de Esilos de Vida Saudáveis* (pp. 39-80). Lisboa: Omniserviços.
- Posada, J. A. (2009). La evaluación de los profesores: Trivializar la evaluación o evaluar lo trivial? Em J. Ruivo, & A. Trigueiros (Eds) *Avaliação de Desempenho de Professores* (pp. 79-89). RVJ, Editores.
- Reis, P. (2011). *Observação de Aulas e Avaliação do Desempenho Docente. Cadernos do CCAP - 2*. Conselho Científico para a Avaliação de Professores.
- Ribeiro, M. C. (2013). *Opiniões de avaliadores e avaliados sobre os efeitos da avaliação de desempenho nas práticas letivas dos avaliados* (Dissertação de Mestrado). Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real.
- Rodrigues, Á., & Peralta, H. (2008). *Algumas considerações a propósito da avaliação do desempenho dos professores*. Lisboa: Direção Geral dos Recursos Humanos da Educação.
- Rosado, A., & Colaço, C. (2002). *Avaliação das aprendizagens: fundamentos e aplicações no domínio das atividades físicas*. Lisboa: Omniserviços, Representações e Serviços LTD.
- Santos, Á. A., Trigueiros, A., Grancho, J., Ruivo, J., Silva, J. M., Beltrán, J. C., & Posada, J. C. (2009). *Avaliação de Desempenho de Professores*. Castelo Branco: RVJ Editores - Associação Nacional de Professores.
- Silva, A., Machado, M., & Leite, T. (2014). Avaliação do desempenho docente, supervisão e desenvolvimento profissional. *Da investigação às Práticas*, 5(1), 41-66.
- Silva, J. (2014). *A Avaliação de Desempenho Docente: Implicações no processo de ensino-aprendizagem* (Dissertação de Mestrado em Ciências da Educação, Especialização em Avaliação). Universidade do Minho. Braga.
- Soares, M. (2009). *A Supervisão Pedagógica: uma leitura dos tempos*. Obtido em 20 de Agosto de 2014, de Ozarfaxinars (e-revista do CFAE de Matosinhos) N.º 12 - Outubro: http://www.cfaematosinhos.eu/Ed_ozarfaxinars_n12.htm
- Stufflebeam, D. (1994). Empowerment Evaluation, Objectivist Evaluation, and Evaluation Standards: Where the Future of Evaluation Should Not Go and Where It Needs to Go. *American Journal of Evaluation*, (15), 321-338.
- Tarrinha, A. (2010). *Observação do ensino: no âmbito da Avaliação do Desempenho Docente* (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra. Coimbra.
- Vicente, S. (2010). *O papel do supervisor pedagógico na avaliação do desempenho docente. Estudo de caso* (Dissertação de Mestrado). Escola Superior de Educação João de Deus. Lisboa.
- Vieira, F., & Moreira, M. A. (Abril de 2011). *Supervisão e avaliação do desempenho docente: Para uma abordagem de orientação transformadora*. Cadernos do CCAP - 1. Conselho Científico para a Avaliação dos Professores.
- Zabalza, M. A. (1992). *Planificação e Desenvolvimento Curricular na Escola* (1ª ed.). Rio Tinto: Edições ASA.



Planificação e operacionalização de um macrociclo de treino de nadadores juvenis

Planning and implementation of a juvenile swimmers training macrocycle

Freitas Laura^{1,2}, Marques Mariana², Ricardo J. Fernandes^{1*}

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

A realização e avaliação de um programa de treino devidamente estruturado, adequado, dirigido e planeado promove benefícios a curto, médio e longo prazo, sendo fundamental para a formação e evolução sustentada de jovens nadadores. Neste trabalho apresentamos a conceção, planeamento e operacionalização do primeiro macrociclo de treino de uma época desportiva de nadadores juvenis. Todo o processo foi caracterizado por tomadas de decisão, fundamentações e reflexões sobre a teoria e metodologia de treino, baseadas na articulação de diversos conceitos e temas abordados na literatura: o treinador e o nadador, o treino de jovens, o treino da natação pura desportiva, o rendimento desportivo e seus determinantes, a avaliação e controlo de treino, o treino de água e o treino em seco. O macrociclo foi aplicado em 21 nadadores do mesmo clube inscritos na Federação Portuguesa de Natação (11 do género feminino e 10 do masculino) de 13.8 ± 0.5 anos de idade (escalão de juvenis). Espera-se que a exposição e discussão do planeamento efetuado possa contribuir para a valorização e evolução desta modalidade desportiva, nomeadamente por evidenciar que o processo de treino para ganhar objetividade deverá ser devidamente preparado com antecedência com base no calendário competitivo e posteriormente frequentemente avaliado e controlado para respetiva aferição.

Palavras-chave: Natação, planeamento, macrociclo, áreas de treino.

ABSTRACT

The implementation and evaluation of a structured, appropriate, directed and well-planned training program bring benefits in short, medium and long term, being essential for young swimmers development. This report presents the design, planning and implementation of the first macrocycle of the training season of competitive juvenile swimmers. The whole process was characterized by decisions and reflections on training theory and methodology, based on the articulation of various concepts and themes referred in literature: the coach and the swimmer, training of age-group swimmers, specific swimming training characteristics, swimming performance and their determinants, evaluation and training control, and water vs. dry land training). The macrocycle was conducted with 21 competitive swimmers of the same club (11 female and 10 male, 13.8 ± 0.5 years old) inscribed in the Portuguese Swimming Federation on the juvenile category. It is expected that the current study will contribute to the valorisation and evolution of swimming as a sport with proper scientific background, namely by evidencing that the training process to be more objective and effective should be based on the competitive calendar and frequently assessed for proper diagnosis.

Keywords: Swimming, planning, macrocycle, training zones.

INTRODUÇÃO

O treino desportivo apresenta como objetivo principal elevar a capacidade de rendimento do praticante e/ou da equipa para a obtenção dos melhores resultados desportivos (Bompa, 1999), surgindo como elemento central do desporto de alto rendimento. O êxito do processo de treino dependerá, em grande medida, do planeamento e

periodização da atividade desportiva, resultantes do pensamento do treinador (Forteza, 1999). Assim, a planificação é instrumento fundamental da gestão do rendimento desportivo, pelo que as suas estruturas, as formas de organização do treino e os seus conteúdos, apresentam uma estreita ligação com a dinâmica de rendimento pretendida (Navarro & Rivas, 2001). A

¹ Centro de Investigação, Formação, Inovação e Intervenção em Desporto da Faculdade de Desporto e Laboratório de Biomecânica do Porto da Universidade do Porto, Porto, Portugal

² Leixões Sport Clube, Matosinhos, Portugal

* Autor correspondente: Ricardo J. Fernandes. Rua Dr. Plácido Costa, 91, 4200 Porto. E-mail: ricfer@fade.up.pt

periodização é um processo metodológico e sistemático (baseado em critérios científicos) do planeamento da época desportiva, repartindo-a em diversas etapas, objetivando com rigor o(s) momento(s) em que o desportista e/ou equipa atingirão a mais elevada forma desportiva (Salo & Riewald, 2008).

A Natação Pura Desportiva (NDP) é uma modalidade individual, cíclica e fechada (Fernandes, Vilas-Boas, & Baldari, 2014), desenvolvida no meio aquático, que impõe um conjunto de limitações de ordem variada, sejam biomecânicas ou bioenergéticas (Ferreira, 2009). Porém, a NDP não deve ser entendida como somente dependente da condição física, pois as competências técnicas têm uma importância muito significativa, sobretudo no que se refere às finas relações hidrodinâmicas estabelecidas entre o nadador e o meio envolvente (Vilas-Boas, 2000). De facto, a velocidade de nado - indicador por excelência do rendimento do nadador (Fernandes et al., 2014) é influenciada diretamente quer por fatores bioenergéticos quer por biomecânicos, como descrito na equação da *performance* proposta há mais de 40 anos por (Di Prampero, Pendergast, Wilson, & Rennie, 1974). Como estes pressupostos podem ser desenvolvidos adequadamente através de uma adequada planificação e periodização do processo de treino (Bompa, 1999; Figueiredo, Abraldes, & Fernandes, 2008; Mujika, 2010), o processo de treino deve procurar ser cada vez mais objetivo e eficiente nomeadamente através do avanço da investigação científica nessa área (Fernandes et al., 2014).

De facto, na sequência da impossibilidade de promover a evolução das cargas de treino recorrendo apenas ao aumento do volume realizado, surgiu a necessidade de se promover o incremento da eficiência de treino e, com isso, a importância de se desenvolverem mecanismos concretos e objetivos tradutores do estado de preparação desportiva do nadador (Fernandes et al., 2014; Vilas-Boas, 1989). De facto, uma contínua avaliação e controlo de treino fornece ao treinador a relação entre o treino idealizado/concretizado e a prestação desportiva, podendo melhor garantir o sucesso em competição (Mujika et al., 1995). Nesse sentido,

no presente estudo apresentam-se os pressupostos teóricos relativos à caracterização, definição de objetivos, idealização, planeamento e realização de um macrociclo de treino de nadadores juvenis.

DESENVOLVIMENTO

Foram alvo de treino 21 nadadores juvenis inscritos da Federação Portuguesa de Natação, 10 do género masculino e 11 do feminino (9 juvenis A e 12 juvenis B). Os nadadores pertenciam a famílias de classe socioeconómica média-baixa, não dispoendo todos de transporte próprio para se deslocar para os treinos e competições, dificultando a assiduidade aos treinos matinais. Reconhecendo a elevada importância dos fatores cineantropométricos no complexo conjunto de fatores influenciadores do rendimento desportivo do nadador (Fernandes, Barbosa, & Vilas-Boas, 2002), avaliamos suas principais características antropométricas em função do género: 14.1 ± 0.5 e 13.5 ± 0.5 anos de idade, 175.0 ± 0.1 e 160.0 ± 0.1 cm de altura, 64.6 ± 9.8 e 52.4 ± 6.9 kg de massa corporal para os nadadores e nadadoras, respetivamente. Os nadadores são mais altos que os valores da literatura (Fernandes et al., 2002; Pires, Silva, & Campaniço, 2000; Rama, Santos, Gomes, & Alves, 2006; Rama & Alves, 2007), tendo uma massa corporal idêntica aos juvenis de elevado nível regional (Fernandes et al., 2002) e de âmbito regional e nacional (Rama & Alves, 2007). As nadadoras são mais pesadas do que as juvenis estudadas anteriormente (à exceção das de nível nacional e regional que apresentam valores semelhantes (Rama & Alves, 2007; Rama, et al., 2006), sendo apenas mais altas do que as juvenis de nível regional (Fernandes et al., 2002; Pires et al., 2000).

Este grupo de nadadores realizou sete unidades de treino por semana (de 2^a feira a sábado), existindo duplo treino diário dois dias por semana para os juvenis A e uma vez para os juvenis B. Os objetivos definidos para o macrociclo de treino aqui analisado - o primeiro da época desportiva - foram os seguintes: (i) desenvolver a disciplina pessoal e o trabalho sistemático, promovendo a pontualidade e a assiduidade, o cumprimento de regras e tarefas, e o respeito pelos outros e pelo material; (ii)

umentar o espírito competitivo e de equipa; (iii) incrementar a capacidade de superação e empenho, com os nadadores mais experientes servindo de exemplo aos mais novos; (iv) melhorar as competências técnicas de nadar, partir, virar, chegar e render; (v) desenvolver a condição física; (vi) obter um elevado número de recordes pessoais; (vii) obter classificações de pódio nos Campeonatos Regionais; (viii) participar com seis a nove nadadores no Torneio Zonal, obtendo classificações de pódio; e (ix) participar com, pelo menos, um nadador nos estágios e competições das seleções regionais e nacionais.

O rendimento desportivo depende da adaptação ao treino e às competições, procurando desenvolver as competências e habilidades específicas necessárias ao sucesso. A duração das diversas fases de treino está dependente do tempo necessário para o nadador melhorar a sua forma desportiva. Assim, é fundamental idealizar e implementar um plano anual de treino devidamente organizado que facilite as respetivas adaptações fisiológicas, técnicas e psicológicas (Bompa, 1999; Vilas-Boas, 1998). De facto, o planeamento e a periodização da atividade desportiva são a base de todo o procedimento de desenvolvimento das competências a alcançar com o treino, permitindo submeter os praticantes a adaptações sistemáticas, com o intuito de alcançarem o êxito e a máxima rentabilidade dos seus recursos nas competições mais importantes (Maglischo, 2003). A planificação reflete os conhecimentos e crenças do treinador, sendo obviamente sujeita a modificações e ajustes de acordo com as sucessivas avaliações (Olbrecht, 2000).

Neste processo de planeamento recorre-se à periodização, dividindo a época desportiva em menores segmentos (mais fáceis de controlar), determinada pelo calendário competitivo (Bompa, 1999; Farto, 2002; Navarro & Rivas, 2001; Olbrecht, 2000). Assim, o planeamento de uma época desportiva requer a divisão em macrociclos, mesociclos e microciclos, de modo a que o treino seja mais específico e potencialize o desenvolvimento das características pretendidas (Maglischo, 2003). Como a escolha e aplicação de um modelo de periodização deve respeitar as

exigências de cada desporto, seguidamente será apresentado o sistema de periodização adotado para o grupo de nadadores juvenis em questão, bem como a sua fundamentação.

Existindo uma variedade de modelos de periodização convencionais e contemporâneos, gostaríamos de realçar o proposto por Matvéiev (1965) por ser considerado o pioneiro da sistematização de treino (Alves, 2010). Sucintamente, esse autor propôs a divisão da época desportiva em vários ciclos: (i) microciclos, compostos por várias sessões de treino, compreendendo 2 a 7 dias; (ii) mesociclos, expressando a tendência geral das cargas de um conjunto de microciclos (de 3 a 6); (iii) macrociclos, constituídos por vários mesociclos, descrevendo um ciclo de treino bem definido (usualmente comportando 3 a 12 meses de duração).

Dependendo da modalidade desportiva e dos respetivos calendários competitivo, destacam-se a divisão da época desportiva num ciclo anual (periodização simples) ou em vários ciclos semestrais (periodização dupla, tripla ou múltipla) (Abrantes, 2006). Na realidade presente, o calendário competitivo de nadadores juvenis apresentava três competições revelantes na época desportiva, justificando a aplicação de uma periodização tripla, i.e., dividindo-a em três macrociclos. Este modelo é também o mais indicado por respeitar o calendário escolar, bem como por possibilitar preparação específica e vários momentos de obtenção da forma desportiva de crianças e jovens face às exigências competitivas. Assim, aplicou-se o modelo estrutural de periodização tripla de Tschiené (1977), permitindo ao longo do ciclo anual atingir-se vários “picos” de rendimento e coincidir os períodos de férias escolares com os períodos de transição entre macrociclos.

Importante também referir que segundo os modelos atrás citados, o volume e a intensidade da carga de treino vão crescendo ao longo do período preparatório (Alves, 2010; Farto, 2002), numa primeira fase com maior evidência na quantidade de km nadados e, posteriormente, incrementando o ritmo a que as séries e exercícios de treino serão realizados. Afigura-se essencial também adotar a realização de

intervalos profiláticos como meio de recuperação ativa e manutenção das capacidades de rendimento (Farto, 2002; Raposo, 1986), tentando apelar a uma preparação individualizada e específica, permitindo alterações e ajustes na periodização de treino (Afonso & Pinheiro, 2011; Figueiredo, et al., 2008; Vilas-Boas, 1998).

O planeamento do presente macrociclo visou obter um estado elevado de forma na competição principal - o Torneio Zonal de Juvenis, mas também procurou construir os alicerces para toda a época desportiva, incidindo na melhoria do nível geral da aptidão física, da técnica e das condições fisiológicas e psíquicas (Maglischo, 2003). O macrociclo foi composto por 17 microciclos, subdivididos em período preparatório (11 semanas, 6 e 5 nas etapas de preparação geral e específica, englobando 3 mesociclos), período competitivo (2 semanas) e período de transição (4 semanas; Figura 1). A extensão significativa do período preparatório justifica-se pelas características do escalão etário em questão (13 a 16 anos de idade) e por se tratar do primeiro macrociclo da época desportiva. De facto, é fundamental respeitar-se a maturação (a influência da idade, género e maturação biológica no treino) e os princípios da individualidade e da progressão da carga, por serem requisitos essenciais de preparação a longo prazo de nadadores para obtenção do seu máximo rendimento em idades mais avançadas (Olbrecht, 2000). Neste sentido, foi controlada a interação das diferentes componentes da carga (volume, intensidade e frequência de treino), dos fatores influenciadores do rendimento desportivo (através da avaliação e controlo de treino) e da incidência das diferentes zonas bioenergéticas.

Na etapa de preparação geral incidiu-se em cargas de cariz mais geral, posteriormente aumentando a sua especificidade da etapa de preparação específica para o período competitivo, procurando desenvolver as competências solicitadas em competição (Navarro & Rivas, 2001). O processo de treino iniciou-se com volumes baixos, aumentando progressivamente até ao microciclo #8, seguindo-se-lhe um microciclo de diminuição notória do número de km nadados na semana dos Campeonatos

Regionais (evento que serviu de preparação para a competição principal). A intensidade manteve-se média-alta até ao período competitivo, o que se justifica pela realização dos testes de 50 e 100 m nos dois primeiros mesociclos e pelas séries de treino de velocidade, levando a um maior coeficiente de intensidade da carga (cf. Figueiredo et al., 2008). Para a elevação da forma desportiva, realizou-se um período competitivo com diminuição significativa do volume, embora parte substancial dos exercícios de treino tenha sido feita à máxima intensidade, utilizando-se os métodos por repetições e competitivo (Maglischo, 2003; Mujika, 2010). No período de transição, os valores de volume por sessão de treino mantiveram-se relativamente elevados de forma a evitar a diminuição abrupta do estado de forma.

Um dos principais objetivos do treino em NPD é o de incrementar o desempenho desportivo pela melhoria da habilidade de utilizar a energia proveniente dos sistemas metabólicos. As alterações fisiológicas induzidas pelo treino nas diferentes áreas bioenergéticas dependem da conjugação entre o volume e a intensidade da carga, influenciando os processos metabólicos através da estimulação do trabalho muscular e do sistema cardiorrespiratório (Ogita, 2011). A potência e a capacidade de cada sistema fornecedor de energia permite estruturar as seguintes zonas de treino (Maglischo, 2003; Olbrecht, 2000; Vilas-Boas, 2000): capacidade aeróbia 1 (A1, consistindo em tarefas de aquecimento e recuperação, assim como de aquisição de habilidades técnicas), capacidade aeróbia 2 (A2, tendo por objetivo o desenvolvimento do limiar anaeróbio), capacidade aeróbia 3 (A3, visando o desenvolvimento da zona “cinzenta” que se situa entre o limiar anaeróbio e a potência aeróbia, específica do ritmo aplicado nas provas de 800 e 1500 m), potência aeróbia (PA, pressupondo a melhoria do consumo máximo de oxigénio, de grande aplicação nos 400 m), tolerância láctica (TL, requerendo o desenvolvimento da produção máxima de lactato e da capacidade de tolerar a acidose metabólica criada, claramente solicitada nas provas de 200 m), potência láctica (PL, consistindo em treinar o organismo a produzir a

concentração máxima de lactato em curtos espaços de tempo, com grandes implicações nas provas de 50 e 100 m) e velocidade (V, incidindo no desenvolvimento do sistema anaeróbio alático, do recrutamento das fibras musculares rápidas e dos índice-neuromusculares, tendo uma grande importâncias nas provas de 50 m).

Em termos fisiológicos, o melhor nadador será aquele que apresente: (i) uma excelente capacidade aeróbia, sendo capaz de nadar rápido com baixas concentrações de lactato, assim como alcançar um elevado valor de consumo máximo de oxigénio e (ii) forte capacidade anaeróbia, levando a uma produção de elevadas quantidades de lactato tradutoras de velocidades de nado elevadas (Olbrecht, 2000). Porém, ambas as capacidades necessitam de ser desenvolvidas na proporção correta e no tempo adequado, de forma a alcançar-se a melhor prestação nos eventos competitivos (Olbrecht, 2000), pelo que o bom treinador será aquele que planeie corretamente as cargas de treino para cada zona bioenergética com o intuito do nadador atingir esses dois requisitos.

No macrociclo em estudo deu-se prioridade ao desenvolvimento das zonas de treino A1, A2, A3 e V, tendo as zonas PA, TL e PL sido menos solicitadas. Inicialmente, focou-se no desenvolvimento da capacidade aeróbia por ser considerada a base da condição física dos nadadores e permitir a exercitação posterior das restantes áreas de treino (Olbrecht, 2000). Na etapa de preparação específica procurou-se aumentar o trabalho das zonas bioenergéticas mais específicas da NPD (PA, TL e PL), mantendo os níveis de capacidade aeróbia até então alcançados. O treino de V esteve presente ao longo de todo o macrociclo devido à importância dos estímulos intensos de curta duração para a manutenção de índices neuromusculares compatíveis com provas de 50, 100 e 200 m, as mais numerosas em NPD (Figueiredo, et al., 2008). No último mesociclo (o relativo ao período de transição), procurou-se recuperar física e psicologicamente os nadadores do efeito cumulativo da carga de treino anterior, diminuindo-se a frequência, volume e intensidade semanal de treinos (Matvéiev, 1980;

Navarro & Rivas, 2001), incidindo-se, essencialmente, na zona A1.

O treino técnico foi realizado de forma sistemática ao longo do macrociclo com o intuito de melhorar a relação entre a energia utilizável e o rendimento desportivo, ou seja, a economia do movimento (Wilke & Madsen, 1990). Na etapa de preparação geral incidiu-se na correção das técnicas de nadar, partir e virar, sendo introduzidos *scullings* e *drills* para a melhoria da sensibilidade propulsiva dos nadadores. De facto, procurou-se criar uma multiplicidade e variabilidade de exercícios técnicos com o objetivo de potenciar a capacidade dos jovens assimilarem esquemas mais eficientes de movimento. Na etapa de preparação específica, o treino técnico focou-se mais na especialidade de cada nadador, promovendo-se também a sua maior autonomia através da possibilidade de escolha dos exercícios a executar. As correções técnicas prenderam-se fundamentalmente com a coordenação dos vários segmentos corporais, com pontos-chave e com a fluidez da técnica, aproximando-se das condições exigidas em situação de prova.

O treino em seco centrou-se no desenvolvimento da força resistente e da flexibilidade (através de alongamentos), um importante treino complementar ao realizado na água (Vorontsov, 2011). De facto, desde há vários anos que o desenvolvimento da força em seco se afigura como um vetor decisivo ao longo do percurso desportivo do nadador (Garrido et al., 2010; Wilke & Madsen, 1990). Neste primeiro macrociclo, com a construção e manutenção força resistente até ao final da etapa de preparação específica (microciclo 11), pretendeu-se fortalecer a musculatura geral e prevenir o aparecimento de lesões quer através do fortalecimento muscular quer da amplitude dos movimentos (Serra, Carvalho, & Fernandes, 2017). Para tal realizaram-se circuitos com exercícios gerais, utilizando o peso do próprio corpo e bolas medicinais (Fernandes, Morouço, Querido, & Santos, 2003) para posteriormente se introduzir o treino das restantes manifestações de força.

Complementarmente, a realização de alongamentos acompanhou o processo de treino

da força muscular, sendo feitos após o treino na água. Procurou-se que os nadadores compreendessem que uma amplitude osteomioarticular ótima permite uma facilitação do gesto técnico na água (Fernandes et al., 2003). No período competitivo, momento de introdução do *taper*, interrompeu-se o treino da força, realizando-se apenas alongamentos, visando a manutenção (e eventual ligeira melhoria) da amplitude dos movimentos. A avaliação e controlo de treino, no seguimento já descrito, foi tida como uma ferramenta imprescindível para a análise do estado de desenvolvimento dos pressupostos do rendimento desportivo dos nadadores. Assim, realizaram-se vários testes (velocidade crítica aeróbia, velocidade crítica anaeróbia, hidrodinâmica, hidrostática, frequência gestual e distância por ciclo) em diferentes momentos do macrociclo (Figura 1).

CONCLUSÕES

Com este trabalho procurou-se demonstrar a estruturação de um primeiro macrociclo de treino de uma época desportiva de nadadores juvenis. Espera-se que este testemunho possa contribuir para uma maior racionalização e objetividade no planeamento do processo de treino em NPD. Complementarmente, sabendo que os fatores antropométricos, psicológicos, fisiológicos e biomecânicos são determinantes no desempenho desportivo dos nadadores, procura-se evidenciar a importância das tarefas de avaliação e controlo de treino para melhor perceber se as cargas de treino estão a ter o efeito desejado.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

Abrantes, J. (2006). Quem corre por gosto... *Revista 25 anos Atletismo: Xistarca*.

- Afonso, R., & Pinheiro, V. (2011). Modelos de periodização convencionais e contemporâneos *Efdeportes*, 16(159).
- Alves, F. (2010). Modelos de periodização. *Efdeportes*, 15(148).
- Bompa, T. (1999). *Periodization: Theory and Methodology of Training* (4ª ed.). United States of America: Human Kinetics.
- Di Prampero, P. E., Pendergast, D. R., Wilson, D. W., & Rennie, D. W. (1974). Energetics of swimming in man. *Journal of Applied Physiology*, 37(1), 1-5.
- Farto, E. R. (2002). Estrutura e planificação do treinamento desportivo. *Efdeportes*, 8(48).
- Fernandes, R., Barbosa, T., & Vilas-Boas, J. P. (2002). Fatores cineantropométricos determinantes em natação pura desportiva. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 4(1), 67-69.
- Fernandes, R., Morouço, P., Querido, A., & Santos, J. (2003). *Operacionalização de um Macrociclo de treino para nadadores Jovens*. Paper presented at the Congresso Técnico-Científico/ VIII Congresso Ibérico - APTN, Estoril.
- Fernandes, R., Vilas-Boas, J. P., & Baldari, C. (2014). Economia de nado: parâmetro determinante na avaliação e controlo do treino. In Y. Mota (Ed.), *Treinamento esportivo - Aspectos multifatoriais do rendimento* (pp. 51-70). Rio de Janeiro: Medbook.
- Ferreira, M. (2009). *Controlo e avaliação do treino em natação pura desportiva. "Análise da resposta da variabilidade da frequência cardíaca, e dos estados de humor em nadadores de elevado rendimento ao longo de um macrociclo"*. Coimbra.
- Figueiredo, P., Abraldes, J., & Fernandes, R. (2008). Operativization de un macrociclo de entrenamiento en un club con escasos recursos. *Entretamiento - Comunicaciones Técnicas*, 2, 19-27.
- Forteza, A. (1999). *Entrenamiento deportivo alta metodología*. Cuba: Komekt.
- Garrido, N., Marinho, D., Barbosa, T., Costa, A., Silva, A., Pérez-Turpin, J., & Marques, M. (2010). Relationships between dry land strength, power variables and short sprint performance in young competitive swimmers. *Journal of Human Sport and Exercise*, 5(2), 240-249.
- Maglischo, E. W. (2003). *Swimming Fastest: The essential reference on technique, training and program desing*. Champaign: Human Kinetics.
- Matvéiev, L. (1980). *El proceso del entrenamiento deportivo*. Buenos Aires: editorial stadium.
- Mujika, I. (2010). Intense training: the key to optimal performance before and during the taper. *Scand J Med Sci Sports*, 20(2), 24-31. doi:10.1111/j.1600-0838.2010.01189.x
- Mujika, I., Chatard, J. C., Busso, T., Geysant, A., Barale, F., & Lacoste, L. (1995). Effects of training on performance in competitive swimming. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 20(4), 395-406.
- Navarro, F. V., & Rivas, A. F. (2001). *Planificación y control del entrenamiento de natación*. Madrid: Editorial Gymnos.

- Ogita, F. (2011). Training energy systems. In L. Seifert, D. Chollet, & I. Mujika (Eds.), *World Book of Swimming: From Science to Performance* (pp. 241-254). New York: Nova Science Publishers, Inc.
- Olbrecht, J. (2000). *The Science of winning: planning, periodizing and optimizing swim training*. Luton: Swimshop.
- Pires, H., Silva, A., & Campaniço, J. (2000). *As características antropométricas nos grupos de idade: estudo normativo da realidade nacional*. Paper presented at the XXIII Congresso da Associação Portuguesa de Técnicos de Natação, Vila Real.
- Rama, L., & Alves, F. (2007). Acompanhamento de jovens talentos em natação pura desportiva. *Sociedade Portuguesa de Boletim da Educação Física*(32), 43-63.
- Rama, L., Santos, J., Gomes, P., & Alves, F. (2006). Determinant factors related to performance in young swimmers. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 6(2), 246-249.
- Raposo, V. (1986). *Planeamento e periodização do treino desportivo*. Paper presented at the Seminário Internacional sobre o Planeamento e Controlo do Treino, Lérida.
- Salo, D., & Riewald, S. (2008). *Complete Conditioning for Swimming*. Illinois: Human Kinetics.
- Serra, N., Carvalho, D. D., & Fernandes, R. J. (2017). The importance of agonistic, antagonistic and synergistic muscles coordination on swimming dry land training. *Trends in Sports Sciences*, 3(24), 101-104.
- Vilas-Boas, J. P. (1989). *Controlo do treino em natação: considerações gerais, rigor e operacionalidade dos métodos de avaliação*. Paper presented at the Jornadas Técnicas Galaico-Durienses de Natação, Corunha.
- Vilas-Boas, J. P. (1998). *Concepção, planeamento e operacionalização do treino num macrociclo*. Paper presented at the Actas no XXI Congresso da APTN, Porto.
- Vilas-Boas, J. P. (2000). Aproximação biofísica ao desempenho e ao treino de nadadores. *Revista Paulista de Educação Física*, 14(2), 107-117.
- Vorontsov, A. (2011). Morphology and swimming performance. In L. Seifert, D. Chollet, & I. Mujika (Eds.), *World book of swimming: from science to performance* (pp. 313-343). New York: Nova Science Publishers Inc.
- Wilke, K., & Madsen, O. (1990). *El entrenamiento del nadador juvenil*. Buenos Aires: Editorial Stadium.

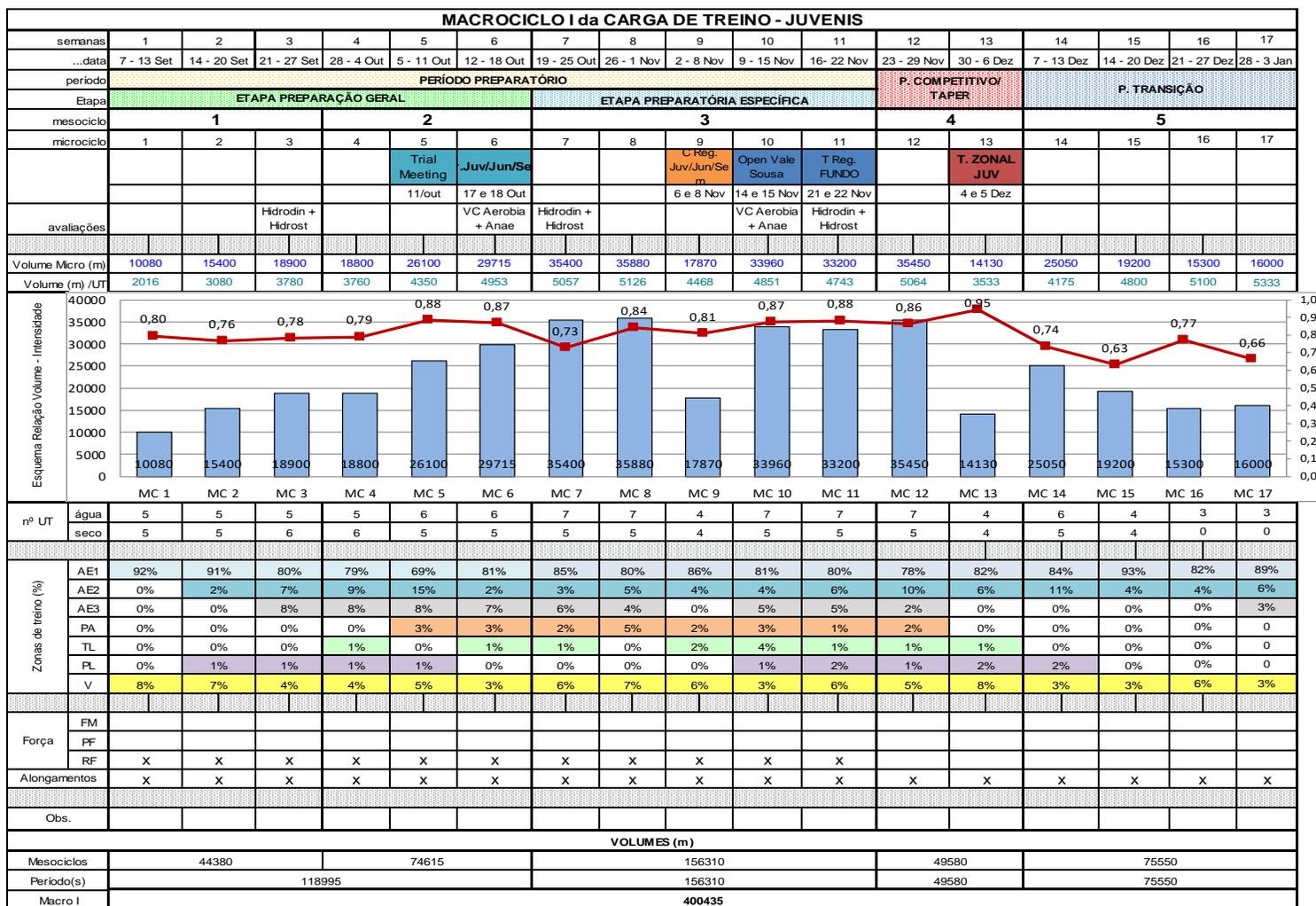


Figura 1. Primeiro macrociclo de treino de uma época desportiva de nadadores juvenis. Os coeficientes de intensidade foram calculados baseados em Figueiredo et al. (2008).



Marcadores cognitivos e prática esportiva em diferentes estágios maturacionais

Cognitive markers and sportive practice in different maturational stages

Thaisys B. Simões^{1*}, Eduardo E. Santana¹, Izabelle C. Dantas¹, Kezianne R. Castro¹, Renata P. Dantas¹, João Paulo F. Araújo¹, Breno A. Cabral¹

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O desenvolvimento das capacidades cognitivas e a promoção da saúde são importantes variáveis no crescimento e desenvolvimento biológico. Com isso, o neurodesenvolvimento vem sendo colocado como importante fator para melhorar o desempenho no esporte de crianças e adolescentes. Verificar a influência da prática esportiva nos marcadores cognitivos de jovens em diferentes estágios maturacionais. Foram avaliados 203 sujeitos de ambos os sexos, com idades entre 10 a 13 anos. Utilizou-se o protocolo de predição de idade óssea para avaliação da maturação e Teste de Stroop para avaliação de controle inibitório. Os testes estatísticos utilizados foram a análise multivariável seguida do post hoc de Tukey e Testes t de Student. Houve diferença entre o tempo de reação e erros das etapas do Stroop Test nos diferentes estágios maturacionais de crianças e adolescentes que praticam atividade esportiva e que não praticam. Conclui-se que ao comparar os estágios maturacionais dos praticantes de atividade esportiva, observou-se que os indivíduos de classificação atrasados obtiveram resultados inferiores aos outros estágios. Ao compararmos os indivíduos praticantes e não praticantes de atividade esportiva em todos os estágios maturacionais os indivíduos praticantes de esporte apresentaram melhores resultados que os não praticantes.
Palavras-chave: cognição, determinação da idade pelo esqueleto, desempenho atlético.

ABSTRACT

The development of cognitive abilities and the promotion of health are important variables in biological growth and development. With this, neurodevelopment has been placed as an important factor to improve performance in the sport of children and adolescents. To verify the influence of sports practice on the cognitive markers of young people in different maturational stages. We evaluated 203 subjects of both sexes, aged between 10 and 13 years. The bone age prediction protocol was used for evaluation of maturation and Stroop Test for evaluation of inhibitory control. The statistical tests used were the multivariate analysis followed by Tukey post hoc and Student t tests. There was a difference between the reaction time and errors of the stages of the Stroop Test in the different maturational stages of children and adolescents who practice sports and do not practice. It was concluded that when comparing the maturational stages of the sportive activity practitioners, it was observed that the individuals of delayed classification obtained inferior results to the other stages. When comparing the practicing and non-practicing sports subjects in all maturational stages, the individuals practicing sports presented better results than the non-practitioners.
Keywords: cognition, age determination by skeleton, athletic performance.

INTRODUÇÃO

Nas primeiras duas décadas de vida, a criança e adolescente vivenciam três processos interativos: O crescimento, processo que refere-se ao tamanho, às proporções, ao físico, à composição e ao sistêmico. A maturação, refere-se ao aprimoramento das funções esquelética, reprodutora, somática, neuroendócrina e

neuromuscular e o desenvolvimento, que refere-se ao desenvolvimento cognitivo, emocional, social, motor e moral (Malina, 2004).

Com isso, é importante observar o conhecimento das mudanças fisiológicas e morfológicas típicas do período puberal, podendo ser encontrados divergentes níveis de maturação dentro de um mesmo grupo etário (Farias, Lanza,

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Portugal

* Autor correspondente: Avenida Maria Lacerda Montenegro, número 2797, Casa 6, Condomínio Costa Sul, Nova Parnamirim, Parnamirim, Rio Grande do Norte, CEP: 59.152-600. E-mail: thaisysblancjp@hotmail.com

Ferreira, de Carvalho, & Guerra-Júnior, 2006). Dentro desse contexto, com jovens atletas, o estado maturacional tem sido um importante fator a ser observado, sendo um conjunto de processos dinâmicos associados a um amplo aspecto de alterações morfológicas, orgânicas e de desenvolvimento, que apresenta variações individuais de velocidade durante o processo (Linhares et al., 2009; Malina et al., 2006).

A necessidade de aperfeiçoar o processo de seleção dos atletas tem motivado alguns pesquisadores a investir na área. A partir disso, quando ocorre o processo de detecção de talentos a variável cognitiva tem sido pouco destacada, principalmente quando a estratificamos em cognitivo - processos perceptivos e motor - tempo de movimento (Noce et al., 2012).

Funahashi (2001), indica que esperar relação entre funções executivas e esporte pode levar a uma operação motora que envolve vários processos cognitivos, direcionados à realização de uma tarefa particular. A ação motora no esporte envolve planejamento cognitivo, dentre outros aspectos. Assim, a estreita relação da atividade cognitiva com o funcionamento motor pode ser observada pela necessidade de refinamento na coordenação entre processamentos cognitivos e movimentos intencionais, essenciais no esporte como a capacidade de reação, força e velocidade (Hamdam, Pereira, & Riechi, 2011; Kendall, Hrycaiko, Martin, & Kendall, 1990; Simão, Lima, Natalin, & Ciasca, 2010).

A presente investigação versa dois aspectos centrais que são as teorias cognitivas ou de processamento seletivo da informação e o comportamento biológico analisado através da maturação que tem sido constante ao buscar suas associações com o desenvolvimento físico e desempenho esportivo.

Diante da constante associação dos temas em questão e da relevância dos estudos de capacidade cognitiva para a ciência do esporte, em especial no processo de seleção esportiva, este estudo está centrado em verificar a influência da prática esportiva nos marcadores cognitivos de jovens de

10 a 13 anos em diferentes estágios maturacionais.

MÉTODO

Participantes

A amostra composta 203 escolares praticantes e não praticantes de atividade esportiva de ambos os sexos (112 meninas e 91 meninos), com idades entre 10 a 13 anos, residentes no estado do Rio Grande do Norte. A amostragem foi selecionada de forma aleatório não intencional. A pesquisa seguiu todas as normas, aprovada em comitê de ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (parecer nº. 1249937/2015), em consonância com a Declaração de Helsinki (2013) e Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil. A participação dos adolescentes foi condicionada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos responsáveis após serem informados sobre os objetivos do presente estudo.

Instrumentos e Procedimentos

Para avaliação antropométrica foram verificados estatura, massa corporal, perímetro de braço, dobra tricipital, diâmetro biepicondilar do úmero e do fêmur, seguindo a padronização da Internacional Society for Advancement in Kinanthropometry– ISAK (Marfell-Jones, Stewart, & de Ridder, 2006). A estatura corporal foi aferida com o estadiômetro Sanny® ES2020, a massa corporal considerando a alta precisão da balança eletrônica Fiziola® 150 kg (Kilogramas). Os diâmetros e comprimentos ósseos foram utilizados o paquímetro Sanny® e perímetro de braço a fita antropométrica Sanny®. As dobras cutâneas foram aferidas três vezes utilizando o compasso científico Sanny®, obtendo assim a média entre as aferições, para um único resultado ou então a obtenção de duas aferições iguais para o resultado final.

A maturação foi verificada a partir da idade óssea utilizando-se o modelo matemático preditor da maturação óssea proposto por Cabral (Cabral, 2011):

$$\text{Idade Óssea} = -11,620 + 7,004(\text{estatura}) + 1,226.D\text{sexo} + 0,749(\text{idade}) - 0,068(\text{Tr}) + 0,214(\text{Pcb}) - 0,588(\text{Du}) + 0,388(\text{Df}).$$

Onde: Tr= dobra cutânea tricipital, Pcb= perímetro do braço DU= diâmetro ósseo do úmero, Df= diâmetro ósseo do fêmur e $D_{\text{sexo}} = 0$ para o sexo masculino e $D_{\text{sexo}} = 1$, para o sexo feminino.

Para determinação da idade cronológica foi contada a quantidade de meses de vida do mesmo a partir da data de nascimento com dia, mês e ano, dividido por 12 (doze). Malina e Bouchard (Malina & Bouchard, 2002) classifica a maturação em atrasado, normal ou acelerado. Sendo essa classificação obtida através da subtração entre o valor da idade óssea em meses pela idade cronológica em meses, após a subtração caso o indivíduo encontre-se entre +12 e -12 em relação à idade cronológica em meses ele é classificado como normal, acima do +12 encontra-se em classificação acelerado e caso o valor seja inferior a -12 o indivíduo tem classificação maturacional atrasada.

Para avaliação do controle inibitório, foi utilizado o Teste de Stroop seguindo o protocolo de Córdova et al. (2008), onde o indivíduo em frente a um notebook foi instruído sobre o procedimento do teste, que seria para avaliar o seu tempo de reação e que ele faria duas vezes, sendo a primeira como familiarização do teste e a segunda onde seria registrado o tempo do teste. O teste consiste em três etapas, sendo a primeira e a segunda etapa de caráter congruente e a terceira etapa incongruente. O indivíduo com as teclas de seta do notebook estará escolhendo entre a resposta da direita ou da esquerda, com as teclas de direção. Cada etapa consiste em 12 estímulos e respostas, sendo totalizados, 36 (trinta e seis) estímulos e respostas.

Na primeira etapa o estímulo será para a cor do retângulo que poderá ser nas cores (Azul, Preto, Verde ou Vermelho), sendo com duas opções de respostas. Na segunda etapa o estímulo e a resposta serão feitos na cor branca, equivalendo dessa vez, o acerto no nome da palavra, continuando as palavras Azul, Preto, Verde ou Vermelho, o indivíduo deve responder o nome da palavra correto. Na terceira etapa o estímulo foi o aparecimento do nome da cor

descrito com outra cor, o indivíduo deveria responder de acordo com a cor do nome, as palavras descritas são Azul, Preto, Verde ou Vermelho, descrito com outra cor. O teste foi realizado individualmente, em um ambiente reservado, com uma sala fechada, iluminada, constando apenas o avaliado e o avaliador, com temperatura de 20°C. Foi registrado o tempo de reação da segunda avaliação.

Análise estatística

Foram verificados valores de tendência central (média, desvio padrão, valores mínimos e máximos) e frequência. Foi aplicado o teste de Kolmogorov-Smirnov para a normalidade dos dados, sendo apresentada uma distribuição normal. Os dados foram reportados em Para comparar o tempo de reação de acordo com o estado maturacional dos praticantes e não praticantes de atividade esportiva utilizou-se a análise multivariável (MANOVA) seguida do post hoc de Tukey para verificar a diferença quando encontrado um valor de F significativo entre os grupos. Quando necessário, foi o utilizado o Teste t de Student para amostras independentes para testar se o tempo de reação difere na prática esportiva em diferentes estágios maturacionais. As análises foram realizadas através do software Statistical Package for the Social Sciences – SPSS versão 20.0. O nível de significância estabelecido foi de $p < 0.05$.

RESULTADOS

A tabela 1 descreve a característica da amostra e dados de frequência absoluta e relativa em relação ao sexo, à prática esportiva e a aos estágios maturacionais das crianças e adolescentes.

A tabela 2 ilustra a característica da amostra em relação à idade óssea e cronológica e a descrição do desempenho no Stroop teste das crianças e adolescentes, o qual reporta o tempo de reação total e nas respectivas etapas I, II e III, bem como o número de erros totais e nas etapas do teste.

Tabela 1

Descrição da amostra

VARIÁVEIS	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
Sexo		
Masculino	91	44.8%
Feminino	112	55.2%
Prática Esportiva		
Não praticante	73	36.0%
Praticante	130	64.0%
Maturação		
Atrasado	42	20.7%
Normal	137	67.5%
Acelerado	24	11.8%

Tabela 2

Descrição dos valores de idade óssea, cronológica e resultados do Stroop Test

VARIÁVEIS	Média e Desvio Padrão	Valores Mínimos	Valores Máximos
Idade cronológica	11.1 ± 1.09	9.7	13.9
Idade Óssea	11.0 ± 1.41	8.3	15.6
Stroop Test			
TR Total (ms)	72419.75 ± 13655.12	45791	127247
TR Etapa I (ms)	1713.60 ± 299.27	1166.3	2635.7
TR Etapa II (ms)	1943.79 ± 398.23	1234.7	3915.4
TR Etapa III (ms)	2365.99 ± 464.03	1490.2	4089.8
Erro Total	4.64 ± 5.09	-	22
Erro Etapa I	0.35 ± 0.60	-	6
Erro Etapa II	0.24 ± 0.60	-	11
Erro Etapa III	2.13 ± 2.35	-	2

Na tabela 3 observa-se que houve diferença no tempo de reação total entre os grupos. Os indivíduos normais e acelerados obtiveram os menores tempos quando comparando aos atrasados. Estes resultados permaneceram nas etapas 2 e 3. Em relação aos erros totais e das etapas 1 e 3 pode-se observar que houve

diferenças, os indivíduos nos estágios normais e acelerados obtiveram menor quantidade de erros quando comparados aos atrasados. Deste modo os sujeitos classificados normais e acelerados além de serem mais rápidos conseguem ter menores quantidades de erros quando comparados aos atrasados.

Tabela 3

Comparação do tempo de reação e erros entre os estágios maturacionais de praticantes de atividade esportiva

	Atrasado	Normal	Acelerado	F	p
	Média e DP	Média e DP	Média e DP		
TR Total (ms)	69841.87 ± 10238.12	67310.01 ± 8142.49	68035.45 ± 10770.92	874	420
TR I (ms)	1619.57 ± 244.68	1629.24 ± 252.53	1680.85 ± 287.28	244	784
TR II (ms)	1914.53 ± 368.43	1845.17 ± 269.10	1860.00 ± 394.58	553	577
TR III (ms)	2354.76 ± 409.77	2183.10 ± 350.84	2192.28 ± 360.85	.439	092
Erro Total	3.80 ± 3.68	3.37 ± 4.62	3.00 ± 3.92	.547	083
Erro I	0.97 ± 1.06	0.51 ± 1.03	0.36 ± 0.67	376	688
Erro II	0.37 ± 0.18	0.45 ± 1.16	0.18 ± 0.40	000	.000*
Erro III	2.47 ± 3.19	2.45 ± 3.48	2.45 ± 3.67	168	846

TR= tempo de reação; DP= desvio padrão; ms = milissegundos. *diferença significativa $p \leq 0.05$

A tabela 4 houve diferença estatística no tempo de reação total e nas etapas 2 e 3. Os sujeitos normais e acelerados obtiveram os menores tempos comparando aos atrasados. Em relação aos erros totais e nas etapas 1 e 2, pode-se observar que os indivíduos no estágio atrasado obtiveram menor quantidade de erros em relação aos sujeitos dos estágios normal e acelerado. Assim os sujeitos classificados normais e acelerados podem ser mais rápidos porém apresentam maior quantidade de erros quando comparados aos atrasados.

Na tabela 5 observa-se que houve diferença dos tempos de reação total e nas etapas 1, 2 e 3 dos indivíduos praticantes de atividade esportiva em todos os estágios maturacionais, sendo evidenciado que os sujeitos que praticam esportes têm um tempo de reação menor quando comparado aos que não praticam esportes. Em relação aos erros, houve diferença nos erros totais somando todas as etapas e na etapa 3 dos indivíduos praticantes e não praticantes somente no estágio normal, evidenciando que este fato pode ter ocorrido devido à grande quantidade de indivíduos no estágio normal na amostra e estes estarem em pleno equilíbrio com o seu desenvolvimento.

DISCUSSÃO

O desenvolvimento do componente de controle inibitório de funções executivas avaliadas com o teste Stroop foi o foco do presente estudo, verificando a influência em jovens praticantes de atividade esportiva e não praticantes em diferentes estágios maturacionais. O desempenho de crianças e adolescentes com idades entre 9 e 13 anos demonstra que o processo de desenvolvimento perdura durante toda a adolescência (Welsh, Pennington, & Groisser, 1991).

Foi observado por Johnstone et al. (2007) que crianças de seis anos de idade apresentavam maior tempo de reação quando comparadas às de oito anos, assim como cometiam mais erros que as de sete e oito anos. Cragg & Nation (2008) sugerem que as crianças mais velhas se tornam mais efetivas em controlar suas respostas comportamentais, o que leva a melhorias no desenvolvimento da resposta inibitória com a

idade. Bojikian et al., (2011) demonstraram haver interação significativa entre o poder de associação e a capacidade de inibição em crianças, ou seja, as crianças com mais erros na tarefa apresentaram também menor capacidade inibitória, inverso do que foi observado para as que tiveram mais acertos. Estes achados corroboram com os obtidos no presente estudo, os quais demonstraram que indivíduos normais e acelerados, praticantes de atividade esportiva apresentaram menos erros e eram mais rápidos quando comparados aos atrasados, consideradas as variáveis tempo de reação e maturação isoladamente.

A maturação relaciona-se ao aprimoramento das funções esquelética, reprodutora, somática, neuroendócrina e neuromuscular, o que torna importante observar as mudanças fisiológicas e morfológicas características do período, podendo ser encontrados divergentes níveis de maturação dentro de um mesmo grupo etário, o que torna a maturação um importante fator a ser observado na seleção de jovens atletas (Farias et al., 2006; Linhares et al., 2009; Malina, 2004; Malina et al., 2006). Chan, Wong, Liu, Yu, & Yan, (2011) encontraram que esgrimistas de alta aptidão mostraram superioridade no controle inibitório em relação aos não-atletas enquanto esgrimistas com baixa aptidão não o fizeram, indicando a importância da combinação de componentes de habilidades físicas e cognitivas para a melhoria cognitiva.

Sisk & Foster (2004) afirmam que existem algumas possíveis explicações para a ausência de efeitos benéficos da atividade física sobre as demais tarefas cognitivas. Os estudos de Ozel et al. (2004) corroboram os nossos achados quando estão de acordo com a afirmação de que existe uma ligação entre o desporto e a capacidade de realizar transformações de imagem mental e essa capacidade pode não ser uma especificidade do desporto. Isso também pode apoiar o conceito de cognição motora, que vê o sistema motor como participando de processamento mental (Haggard, 2005).

Tabela 4

Comparação do tempo de reação e erros entre os estágios maturacionais de não praticantes de atividade esportiva

	Atrasado		Normal		Acelerado		F	p
	Média e DP		Média e DP		Média e DP			
TR Total (ms)	89682.86 ± 14764.34		76754.89 ± 12987.85		86091.00 ± 13403.26		.518	015
TR I (ms)	2151.65 ± 416.95		1829.43 ± 308.48		2180.34 ± 426.53		.605	003*
TR II (ms)	2331.05 ± 453.54		2045.27 ± 396.96		2293.04 ± 381.53		.897	063
TR III (ms)	3003.00 ± 577.34		2520.14 ± 572.27		2700.85 ± 461.78		.518	089
Erro Total	5.29 ± 3.03		6.65 ± 5.54		7.00 ± 6.35		616	544
Erro I	0.29 ± 0.48		0.93 ± 1.51		0.92 ± 1.56		.473	237
Erro II	0.14 ± 0.37		0.93 ± 1.98		1.83 ± 3.15		100	905
Erro III	4.86 ± 2.85		4.83 ± 4.05		4.25 ± 4.59		232	794

TR= tempo de reação; DP= desvio padrão; ms = milissegundos. *diferença significativa p≤0.05

Tabela 5

Comparação do tempo de reação e erros de acordo com os estágios maturacionais entre praticantes e não praticantes de atividade esportiva

	Atrasado				Normal				Acelerado			
	Média e DP				Média e DP				Média e DP			
	PE (n=32)	P	NP (n=10)	P	PE (n=87)	P	NP (n=50)	P	PE (n=11)	P	NP (n=13)	P
TR Total (ms)	69841.87±10238.12**	.000	89682.86± 14764.34	.011	67310.01±8142.49**	.000	76754.89±12987.85**	.000	68035.45±10770.92*	.002	86091.00± 13403.26	.011
TR I (ms)	1660.22±285.94**	.000	2727.83±1043.12	.010	1693.19±338.92*	.002	1899.49±436.18*	.005	1680.85±287.28*	.005	2318.71±644.72	.010
TR II (ms)	1969.62±420.94*	.001	2537.73±518.38	.008	1913.32±358.10*	.003	2145.47±523.52	.007	1860.00±394.58	.013	2417.84±579.57	.008
TR III (ms)	2431.82±499.80**	.000	3342.97±53.68	.008	2259.28±431.82**	.000	2654.85±740.89*	.001	2192.28±360.85*	.005	2777.38±521.16	.008
Erro Total	3.59±3.65	.821	6.00±5.77	.239	3.52±4.78*	.002	6,32±5.45*	.003	3.00±3.92	.176	7.31±6.18	.031
Erro I	0.34±0.54	.521	0.50±0.97	.867	0.53±1.06	.131	0,86±1.47	.167	0.36±0.67	.168	1.15±1.72	.867
Erro II	2.34±3.12	.052	4.70±3.62	.637	0.48 ± 1.22	.141	0,88 ± 1.91	.191	0.18±0.40	.061	2.08±3.14	.637
Erro III	0.91±1.05	.124	0.80±1.87	.086	2.54 ± 3.55*	.002	4,62 ± 3.96*	.003	2.45±3.67	.346	4.08 ± 4.44	.086

Em nosso estudo, ao se comparar as variáveis de tempo de reação e maturação isoladamente, em sujeitos não praticantes de atividade esportiva, foram observadas respostas mais rápidas para os sujeitos normais e acelerados porém, estes obtiveram maior quantidade de erros quando comparados aos atrasados. Isso pode estar relacionado à maturação das regiões pré-frontais, áreas associadas ao desenvolvimento cognitivo de crianças e a uma maior capacidade de concentração, autocontrole e atenção devido ao funcionamento adequado do controle inibitório no decorrer do desenvolvimento cronológico (Malloy-Diniz, Sedo, Fuentes, & Leite, 2008; Miranda, Muszkat, & de Mello, 2012). Em contrapartida, estudo de Lorschbach & Reimer (2011) constataram que as crianças apresentaram maior taxa de erros nas condições em que havia maior atraso entre a apresentação das telas, o que pode ter contribuído com possíveis distrações das crianças entre as condições experimentais quando comparadas a taxa de erros cometidos pelos adultos nas mesmas condições.

Nossos resultados corroboram com o estudo de Stuss, Floden, Alexander, Levine, & Katz, (2001) que afirma que o aumento do controle inibitório com a idade mostra que, quando a variável leitura de palavras é mantida constante, parece estar intimamente relacionada com a maturação nos lobos frontais. Os lobos frontais são relativamente imaturos durante a infância, desenvolvendo pelo menos até o início da adolescência (Cummings, 1993) e desempenho Stroop é altamente ligado ao funcionamento do lobo frontal medial superior, concretamente a área motora suplementar de ambos os hemisférios (Stuss et al., 2001).

É possível especular que as crianças da faixa etária estudada estejam sujeitas a alterações maturacionais gradativas, que podem afetar o sistema nervoso central e, por consequência, o desempenho cognitivo. Os resultados sugerem que os padrões de maturação são altamente dependentes da tarefa empregada, sugerindo que as diferentes tarefas, apesar de todas as medidas consideradas de controle inibitório, provavelmente estão analisando diferentes

componentes dessa função executiva. Outra possibilidade é que as diferentes tarefas de medição podem ser a mesma função cognitiva, mas com sensibilidade diferente (Welsh et al., 1991).

Dessa forma, constatou-se, por meio das análises na comparação do tempo de reação e erros a partir dos estágios maturacionais entre crianças e adolescentes praticantes e não praticantes de atividade, que os sujeitos que praticam esportes conseguem demonstrar melhor controle inibitório em relação aos indivíduos que não praticam esportes, apresentando melhores resultados em todas as etapas do teste além de menor quantidade de erros.

Nesse estudo foi possível observar uma melhora cognitiva na variável controle inibitório, o que seria relevante observar as outras variáveis das funções executivas nessa fase da adolescência, com isso, a importância de realizar mais estudos da maturação com intervenções e metodologias ativas ligadas ao esporte, sendo ela um fator de influência em variáveis como o controle inibitório (funções executivas), que é considerado um diferencial de desempenho nas modalidades esportivas que utilizam grandes variações de movimento e exigem rápidas tomadas de decisão.

CONCLUSÕES

Concluimos que ao compararmos as variáveis controle inibitório e maturação isolados, os praticantes de atividades esportivas apresentaram melhores resultados no tempo de reação e menor quantidade de erros nos estágios maturacionais normal e acelerado, enquanto que no grupo dos indivíduos que não praticam atividade física os indivíduos nos estágios maturacionais normais e acelerados apesar de terem apresentado melhores tempos apresentaram também uma maior quantidade de erros se comparados aos atrasados. Na comparação entre os grupos praticantes e não praticantes de esporte em todos os estágios maturacionais os indivíduos que praticam apresentaram melhores resultados que os não praticantes.

Agradecimentos:Nada a declarar

Conflito de Interesses:Nada a declarar.

Financiamento:Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Bojikian, L. P., Teixeira, C. P., Böhme, M. T. S., Ré, A. H. N., Chan, J. S. Y., Wong, A. C. N., ... Poldrack, R. A. (2011). The origin of speech. *Brain Research*, 303(8), 1268–1280.
- Cabral, B. G. A. T. (2011). *Associação entre idade óssea, maturação, aptidão física e antropometria em praticantes de voleibol de 8 a 14 anos*. Universidade de trás os montes e alto douro.
- Chan, J. S. Y., Wong, A. C. N., Liu, Y., Yu, J., & Yan, J. H. (2011). Fencing expertise and physical fitness enhance action inhibition. *Psychology of Sport and Exercise*, 12(5), 509–514.
- Córdova, C., Karnikowski, M. G. de O., Pandossio, J. E., & Nóbrega, O. T. (2008). Caracterização de respostas comportamentais para o teste de Stroop computadorizado-Testinpacs. *Neurociências*, 4(2), 75–79.
- Cragg, L., & Nation, K. (2008). Go or no/go? Developmental improvements in the efficiency of response inhibition in mid/childhood. *Developmental Science*, 11(6), 819–827.
- Cummings, J. L. (1993). Frontal-subcortical circuits and human behavior. *Archives of Neurology*, 50(8), 873–880.
- Farias, E., Lanza, M. B., Ferreira, C. T., de Carvalho, W. R. G., & Guerra-Júnior, G. (2006). Maturação sexual em Escolares de baixo nível socioeconômico da cidade de Rio Branco-AC. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 8(3), 45–50.
- Funahashi, S. (2001). Neuronal mechanisms of executive control by the prefrontal cortex. *Neuroscience Research*, 39(2), 147–165. [http://doi.org/10.1016/S0168-0102\(00\)00224-8](http://doi.org/10.1016/S0168-0102(00)00224-8)
- Haggard, P. (2005). Conscious intention and motor cognition. *Trends in Cognitive Sciences*. <http://doi.org/10.1016/j.tics.2005.04.012>
- Hamdam, A. C., Pereira, A. P. A. de, & Riechi, T. I. J. de S. (2011). Avaliação e reabilitação neuropsicológica: desenvolvimento histórico e perspectivas atuais. *Interação Em Psicologia*, 15(esp), 47–58.
- Johnstone, S. J., Dimoska, A., Smith, J. L., Barry, R. J., Pleffer, C. B., Chiswick, D., & Clarke, A. R. (2007). The development of stop-signal and Go/Nogo response inhibition in children aged 7–12 years: performance and event-related potential indices. *International Journal of Psychophysiology*, 63(1), 25–38.
- Kendall, G., Hrycaiko, D., Martin, G. L., & Kendall, T. (1990). The Effects of an Imagery Rehearsal , Relaxation , and Self-Talk Package on Basketball Game Performance. *Instrumental*, 12(2), 157–166.
- Linhares, R. V., Matta, M. de O., Lima, J. R. P., Dantas, P. M. S., Costa, M. B., & Fernandes Filho, J. (2009). Effects of sexual maturation on body composition, dermatoglyphics, somatotype and basic physical qualities of adolescents. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 53(1), 47–54.
- Lorsbach, T. C., & Reimer, J. F. (2011). Developmental differences in the use of task goals in a cued version of the stroop task. *British Journal of Developmental Psychology*, 29(1), 138–147.
- Malina, R. M. (2004). Growth and maturation: basic principles and effects of training. *Children and Youth in Organized Sports*.
- Malina, R. M., & Bouchard, C. (2002). *Atividade física do atleta jovem: do crescimento à maturação*. São Paulo: Editora Roca.
- Malina, R. M., Claessens, A. L., Van Aken, K., Thomis, M., Lefevre, J., Philippaerts, R., & Beunen, G. P. (2006). Maturity offset in gymnasts: application of a prediction equation. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(7), 1342–1347.
- Malloy-Diniz, L. F., Sedo, M., Fuentes, D., & Leite, W. B. (2008). *Neuropsicologia das funções executivas* (Vol. 187). Porto Alegre: Artmed.
- Marfell-Jones, M. J., Stewart, A. D., & de Ridder, J. H. (2006). *International standards for anthropometric assessment*. Potchefstroom: RSA: North-West University.
- Miranda, M. C., Muszkat, M., & de Mello, C. B. (2012). *Neuropsicologia do Desenvolvimento: Transtornos do Neurodesenvolvimento*. Rio de Janeiro: Editora Rubio.
- Noce, F., Ferreira, T. S., Moreira, C. Z., Andrade, A. G. P. de Mello, M. T. de, & Costa, V. T. da. (2012). Influência do tempo de reação simples na seleção de jovens talentos no tênis. *Revista Da Educação Física/UEM*.
- Ozel, S., Larue, J., & Molinaro, C. (2004). Relation between sport and spatial imagery: Comparison of three groups of participants. *The Journal of Psychology*, 138(1), 49–64.
- Simão, A. N. de P., Lima, R. F. de, Natalin, J. C., & Ciasca, S. M. (2010). Comparação do desempenho de estudantes em instrumentos de atenção e funções executivas. *Revista Psicopedagogia*, 27(83), 171–180.
- Sisk, C. L., & Foster, D. L. (2004). The neural basis of puberty and adolescence. *Nature Neuroscience*, 7(10), 1040–1047. <http://doi.org/10.1038/nn1326>

Stuss, D. T., Floden, D., Alexander, M. P., Levine, B., & Katz, D. (2001). Stroop performance in focal lesion patients: dissociation of processes and frontal lobe lesion location. *Neuropsychologia*, 39(8), 771–786.

Welsh, M. C., Pennington, B. F., & Groisser, D. B. (1991). A normative-developmental study of executive function: A window on prefrontal function in children. *Developmental Neuropsychology*, 7(2), 131–149.



Todo o conteúdo da revista **Motricidade** está licenciado sob a [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), exceto quando especificado em contrário e nos conteúdos retirados de outras fontes bibliográficas.

Bullying, Violência e Educação Física nas Escolas Municipais do Rio de Janeiro

Bullying, Violence and Physical Education in Public Schools in Rio de Janeiro

Miriam M. Correa^{1,5*}, Renato C. Novaes^{2,3,5}, Monica S. Torres^{3,4,5,7}, Maria do Socorro C. Sousa^{6,7}, Roberto F. Santos¹, Silvio de C. Costa Telles^{3,5,6}

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

Este artigo tem como objetivo identificar e caracterizar o *bullying* nas aulas de Educação Física em escolas do município do Rio de Janeiro. Para tal, foi realizada uma triangulação de dados a partir dos seguintes instrumentos: questionário para os alunos, entrevista com professores e observação sistemática das aulas. Foram observadas, no total, 330 aulas de turmas de 6º e 7º anos, em 17 escolas. Os resultados apontam que as aulas estão repletas de agressões verbais e físicas e foram identificados três casos de *bullying*. Observamos que as características clássicas do fenômeno foram significativamente influenciadas por variáveis regionais e socioculturais, indicando a necessidade de revisão dos conceitos que classicamente definem o *bullying*.

Palavras-chave: bullying, educação física escolar, violência.

ABSTRACT

This article aims at identifying and characterizing bullying in school Physical Education classes in Rio de Janeiro. A triangulation was performed between the following instruments: questionnaire, interview and systematic observation. Participants were students in the sixth and seventh year of 17 schools and 330 classes were observed. The results point to that both verbal and physical aggressions are common in Physical Education classes, being identified three cases of bullying. The analysis of the cases indicates that many of the typical characteristics of the phenomenon can be influenced by regional, social and cultural variables, indicating necessary adjustments in bullying classical concepts.

Keywords: bullying, school physical education, violence.

INTRODUÇÃO

A violência é um tema complexo e multifacetado que atinge toda a sociedade, mas que inspira especial atenção no ambiente escolar. Uma das faces da violência na escola é o *bullying*, que progressivamente vem ganhando visibilidade social no Brasil e no mundo. Apesar de sempre ter existido, apenas em 1978 o primeiro caso de *bullying* foi documentado e conceituado pelo pesquisador norueguês Dan Olweus no livro

'*Aggression in the school: bullies and whipping boys*', que até hoje é literatura básica para os pesquisadores do fenômeno (Fante, 2005).

Bullying é um termo proveniente do inglês, *bully*, que é traduzido por substantivos como "valentão" e por verbos como "amedrontar" e "tiranizar". Remete a um conjunto de ações agressivas, caracterizadas por um desequilíbrio de poder. De acordo com Olweus (1978), *bullying* é uma ação que se repete por um tempo

¹ Universidade Salgado de Oliveira, Niterói, Brasil

² Marinha do Brasil - Centro de Instrução Almirante Alexandrino, Rio de Janeiro, Brasil

³ Universidade do Estado do Rio de Janeiro Brasil, Rio de Janeiro, Brasil

⁴ Universidade do Grande Rio, Rio de Janeiro, Brasil

⁵ Grupo de Pesquisa em escola, esporte e cultura, PPGCEE, Rio de Janeiro, Brasil

⁶ Universidade Regional do Cariri, Crato, Brasil

⁷ Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil

⁸ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

* Autor correspondente: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524 – bloco F – sala 9122, Maracanã. CEP: 20550-013. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: silviotelles@ufrj.br

prolongado caracterizada por algum tipo de agressão ou intimidação, com intenção resolvida de atormentar, ferir fisicamente ou colocar sob tensão psicológica e/ou verbal. Desse modo, nem toda agressão deve ser classificada como *bullying*, mas todo *bullying* é um tipo de agressão e uma face da violência.

Para Olweus (1978), os agentes envolvidos no *bullying* desempenham diferentes papéis, dentre os quais há quatro tipos: os agressores, as vítimas-típicas, as vítimas-agressoras, e as testemunhas. O agressor tende a ser descontrolado e ter baixa resistência a decepções e insatisfações, usando a força como o maior instrumento de conquista para seus desejos. Possui muitas vezes características como: maior idade, maior prática de exercícios físicos (Peguero, 2008), maior consumo de drogas e álcool (Gower & Borowsky, 2014), pode ser hiperativo e ter dificuldades de atenção, ter menor desempenho escolar (Lopes Neto, 2005), além de possuir uma tendência em ter má relação com os pais (Junger, 1990).

As vítimas, por sua vez, geralmente são mais fracas, tímidas, reclusas e com baixa autoestima. São especialmente mais vitimizadas pessoas com algum tipo de deficiência física ou mental, com diferente orientação sexual e/ou de gênero, ou com sobrepeso (Zequinão, Medeiros, Pereira, & Cardoso, 2016). A vítima tipo agressora geralmente é do sexo masculino, aparenta ser temperamental e tenta lutar ou responder de volta quando atacada ou insultada, na maior parte das vezes de modo não muito eficaz. Reage tentando intimidar colegas mais fracos que ela, é dispersa, hostil, criadora de tensão, desajeitada, imatura e com hábitos considerados irritantes (Fante, 2005). De forma geral, na vida adulta as vítimas tendem a ter dificuldades de relacionamento e pior autoestima, têm propensão a sofrer perturbações mentais (Piedra, Lago, & Massa, 2006) e possuem inclusive mais chances de cometer suicídio (Henry et al., 2013).

Embora muitas vezes passem despercebidas, as testemunhas possuem papel fundamental, pois na ausência delas o *bullying* perde seu sentido. Representam, pelo menos quantitativamente, a maior parte dos envolvidos e seu silêncio é interpretado pelos agressores como aceitação e

como sinal de permissão. Segundo Lopes Neto (2005), as testemunhas se calam com medo de serem as próximas vítimas, por não saberem como agir e por desacreditarem que a intervenção fará interromper o prática sistemática do *bullying*.

A literatura recente tem indicado a necessidade de aprofundar os estudos sobre o *bullying* nas aulas de Educação Física. Os trabalhos já publicados apresentam dados que confirmam que os espaços e os tempos de aula de Educação Física são onde ocorrem grande parte dos casos de *bullying* nas escolas (Faith et al., 2002; Lourenço & Pereira, 2009; Vaillancourt, 2010; Puhl & King, 2013; Zequinão, Mattos, & Jaegger, 2015; Zequinão, Medeiros, Pereira, & Cardoso, 2016). Os resultados das pesquisas indicam que o *bullying* escolar ocorre principalmente no tempo livre dos alunos e nas salas de aula e que na Educação Física surgem casos normalmente associados à imagem corporal e à habilidade motora.

Nesse sentido, autores como Bonfim et al. (2012) defendem que as aulas de Educação Física são um espaço no qual as relações sociais ocorrem de modo muito particular, uma vez que a interação física entre os alunos é inerente às práticas lúdicas e esportivas. Para Melim e Pereira (2013), alunos que não sabem ou não conseguem jogar também podem ser mais propensos ao *bullying*, já que o fenômeno se manifesta justamente pela exclusão daqueles que, por algum motivo, possam ser considerados pontos fora da curva.

Assumimos, portanto, que *bullying* é um problema social comum não apenas no cenário escolar brasileiro, mas também internacionalmente. Na realidade brasileira, é especialmente importante investigar escolas com maior vulnerabilidade social, uma vez que a violência já é uma realidade a ser vivida cotidianamente (Matos, 2009; Lewis et al., 2013; Coelho, 2016). A partir dessas premissas, o objetivo deste estudo é identificar e caracterizar o *bullying* em aulas de Educação Física de escolas municipais do Rio de Janeiro.

Acreditamos na relevância social deste trabalho por situá-lo no campo da pesquisa em educação, na medida em que é realizada dentro do processo educativo e constitui relação direta

com a prática. Para Betti, Ferraz, e Dantas (2011), esse tipo de pesquisa se contrapõe aos estudos *sobre* educação e amplia a experiência investigada, sendo capaz de subsidiar a prática e servir de referência para o conhecimento científico.

MÉTODO

Esta pesquisa se apresenta como descritiva a partir de uma abordagem qualitativa. Caracteriza-se, segundo Gil (2009), pela descrição de particularidades de uma determinada população ou fenômeno, apresentando relações que expressam determinantes socioculturais, em detrimento da quantificação dos problemas.

Participantes

A Participaram da pesquisa 1982 alunos de turmas de 6º e 7º ano, 38 professores de Educação Física e 66 professores de outras disciplinas, todos pertencentes a 17 escolas da 2ª Coordenadoria Regional de Educação (CRE) do município do Rio de Janeiro. Optamos por observar alunos dessas séries, que possuem idade média entre 10 e 11 anos, por se tratar de uma faixa etária documentada na literatura como de alta ocorrência de *bullying* (Aberastury, 1992).

A 2ª CRE foi escolhida dentre as 11 CREs que compõem o município do Rio de Janeiro por abranger escolas públicas tanto da zona norte quanto da zona sul da cidade, possuindo, portanto, representatividade social, econômica e cultural no município. Atende, assim, a premissa de ser frequentada, no geral, por alunos de relativo baixo nível socioeconômico e que moram em comunidades com alto índice de violência.

Todos os envolvidos na pesquisa concordaram em participar através de Termo de Consentimento/Assentimento Livre e Esclarecido, cumprindo todos os procedimentos necessários de acordo com o Comitê de Ética e Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Gama Filho e aprovados pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa sob o número FR458135.

Instrumentos e Procedimentos

De 21 escolas procuradas aleatoriamente dentre 152 na 2ª CRE, tivemos permissão para atuar em 17. Nessas escolas, observamos cinco

aulas de todas as turmas de 6º e 7º anos, totalizando 66 turmas e 330 aulas observadas. Nossa observação foi acompanhada de anotações em diários de campo e teve o olhar orientado para o *bullying*/situações de violência. Foram averiguados os seguintes elementos: comportamento discente e docente; intervenção do professor; estrutura física da escola disponível; e metodologia das aulas e das atividades propostas.

A opção pela observação sistemática como instrumento de pesquisa difere de muitas das recentes pesquisas sobre *bullying* e Educação Física em escolas brasileiras que se restringem a aplicação de questionários (como, por exemplo: Bonfim et al., 2012; Linhares, Farias, & Lins, 2013; Melim & Pereira, 2013). Segundo Lakatos e Marconi (2016), a observação sistemática possui como preceitos: a) ser planejada; b) se valer de recursos auxiliares para coleta de dados; e c) responder objetivos pré-definidos.

Em cada uma das turmas, entrevistamos previamente os professores de Educação Física e pelo menos um professor de outra disciplina, escolhido por conveniência de acordo com encontro casual na sala dos professores. Tal entrevista teve como objetivo identificar possíveis casos de *bullying* e/ou manifestações de violência nas turmas. No total, foram entrevistados 38 professores de Educação Física e 66 professores de outras disciplinas. Além disso, os alunos foram convidados a preencher um questionário elaborado pelos autores com perguntas referentes a itens correlatos ao *bullying*/violência e à Educação Física escolar.

Dessa forma, a pesquisa consistiu numa triangulação de dados, composta por três momentos: 1) questionário com alunos; 2) entrevista com professores; e 3) observação sistemática. Assim, nossa entrada nas escolas iniciou-se com a entrega dos questionários e com as entrevistas aos professores que tiveram como finalidade fornecer pistas para o momento seguinte, a observação das aulas.

Os resultados estão dispostos da seguinte maneira: em primeiro lugar apresentação e discussão dos dados obtidos a partir dos questionários devolvidos; e, em seguida, as

narrativas dos casos de *bullying*. Vale dizer que os nomes dos alunos expostos são todos fictícios.

RESULTADOS

Questionários

Dos 1.982 alunos observados, 1.192 alunos devolveram o questionários. Dentre eles, 54% são

meninos e 46% são meninas, sendo 64% da 6ª série e 36% da 7ª série. Os alunos mais novos possuem 11 anos, compondo 24% dessa amostra; 40% possuem 12 anos; 22% 13 anos; 11% 14 anos; 2% 15 anos; e 1% 17 anos. As perguntas e os resultados estão agrupados na Figura 1.

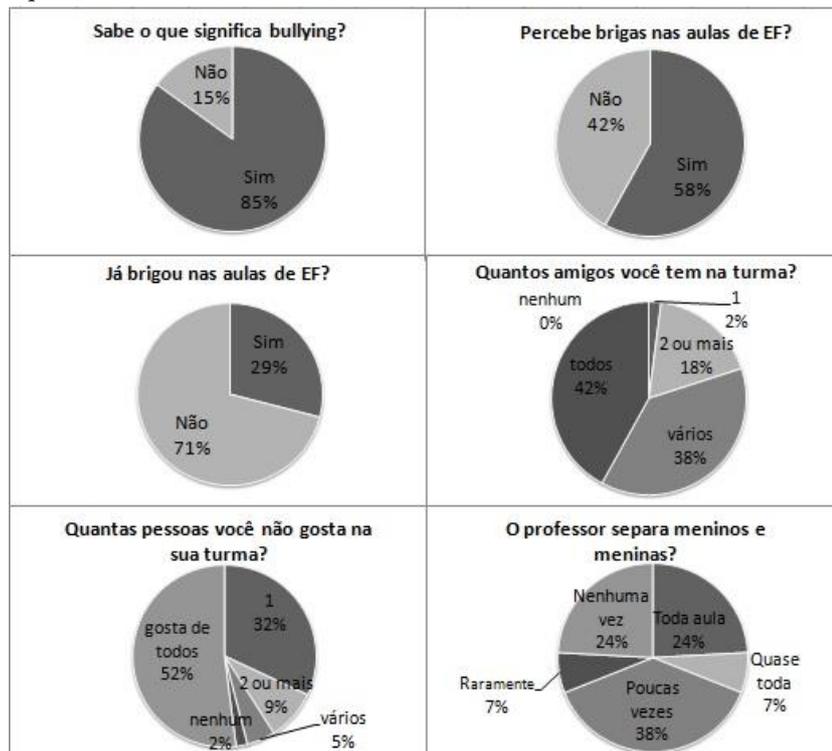


Figura 1. Perguntas e respostas do questionário aplicado sobre bullying

Oitenta e cinco por cento dos alunos afirmam saber o que significa o termo *bullying*, sendo que 51% relatam já terem tratado do assunto nas aulas de Educação Física. 76% afirmam terem tido contato com o assunto ou em outras disciplinas ou com a direção da escola. Tais dados contrastam com os de Levandoski e Cardoso (2010) que observaram que 96,7% dos alunos do interior do estado do Paraná na mesma faixa etária não sabiam do que se tratava o fenômeno. Isso indica como o *bullying* pode ser percebido ou identificado de forma diferente de acordo com as características culturais regionais. No entanto, segundo Weimer e Moreira (2014), de forma geral, os alunos não possuem conceitos claros sobre o fenômeno, confundindo-o frequentemente com situações corriqueiras como xingamentos, empurrões e puxões de cabelo.

Sobre outros tipos de violência nas aulas de Educação Física, 29% dos alunos afirmam já

terem brigado com colegas nas aulas de Educação Física, enquanto 58% confirmam a percepção de brigas nas aulas. No entanto, parece que tais brigas e discussões são tratadas de forma banal, uma vez que 84% classificam o seu relacionamento com a turma como excelente (26%) ou bom (58%), e apenas 1% classifica como péssimo. Além disso, 42% dos alunos declararam serem amigos de todos na turma, 38% relataram ter várias amizades, 18% apenas duas ou mais, e somente 2% apenas um amigo. Em outras palavras, os alunos percebem as brigas como algo comum, mas isso parece não impedir a percepção de um bom relacionamento com a turma, nem os impede de terem muitas amizades. Da mesma forma, apesar das brigas/discussões constantes, 25% avaliam seu comportamento como excelente, 51% como bom, 22% como regular e apenas 2% como ruim, o que novamente demonstra que as hostilidades não parecem

interferir na percepção sobre o relacionamento com a turma nem na autopercepção.

Outro resultado obtido que nos parece relevante diz respeito à questão do gênero nas aulas de Educação Física. 40% dos alunos afirmaram que em todas ou em quase todas as aulas os professores separam meninos e meninas em atividades diferentes, sendo poucas vezes 33%, raras vezes 6% e nenhuma vez também 6%. Esse resultado difere do posicionamento acadêmico (Mattos & Jaegger, 2015; Prado, Altmann, & Ribeiro, 2016) e curricular que trata sobre a relação entre *bullying*, gênero e Educação Física. Nesse entendimento, é preciso que os professores estimulem um ambiente de diversidade e convívio e que a escola evite reforçar as desigualdades sociais baseadas nos gêneros.

Observação sistemática

Com a observação sistemática constatamos que a troca de palavrões e de outras violências comumente consideradas pequenas são comuns nas aulas de Educação Física. Para Sposito (1998), a banalização da violência gera consequências graves no ambiente escolar, uma vez que retira o caráter eventual da violência e termina por estruturar as diferentes formas de relacionamento construídas na escola. A consequência desse tipo de banalização pode ser observada nos resultados de Malta et al. (2014), num censo realizado com estudantes do Distrito Federal que demonstra que 27,5% dos alunos relatam que nunca, ou quase nunca, foram bem tratados por colegas de escola, sendo pior o resultado entre meninos e em escolas públicas.

A seguir, apresentamos três episódios relacionados ao *bullying* que chamaram nossa atenção. Os professores entrevistados apontaram dois casos de *bullying*, que foram corroborados após nossa observação sistemática. Outro caso que apontamos e trazemos para discussão neste artigo foi detectado após a observação da relação professor aluno em uma das turmas. Em nenhum dos questionários entregues os alunos relataram serem vítimas de *bullying*. Em nenhum desses casos identificamos as consequências mais graves do *bullying*, como isolamento ou depressão. Nesse aspecto, os resultados corroboram com a pesquisa de Malta et al. (2010) que afirma que,

de todos os estados brasileiros, dentre 1.453 escolas investigadas, as escolas públicas do Rio de Janeiro apresentam o menor índice desse fenômeno.

Narrativa 1

O primeiro caso investigado ocorreu numa turma com 34 alunos do 6º ano, numa escola de grande estrutura. Tanto a professora de Educação Física quanto a professora de outra disciplina nos indicaram essa turma. As duas relataram a existência de situações parecidas com *bullying*, marcadas por um comportamento agitado da turma e por constantes desentendimentos entre André e Bernardo. Para as professoras, havia nessa turma uma troca constante de ofensas e invenções de apelidos, em especial entre os alunos destacados. Enquanto a professora de Educação Física identificou André como um 'agressor' e Bernardo como um aluno "implicante", a outra professora classificou André como 'vítima' e Bernardo como 'agressor'. Essa falta de entendimento entre os professores, para Silva et al. (2014), pode ser decorrente de uma visão fragmentada dos professores sobre o *bullying* que dificulta o diagnóstico do fenômeno e consequentemente compromete a eficácia das intervenções.

Nossa primeira constatação foi de que André se tratava de um aluno maior do que os demais colegas. Na primeira aula observada, André esbarrou num colega violentamente, arremessando-o no chão. Tratava-se de uma aula livre, na qual os meninos jogavam futebol na quadra, ocupando todo o espaço, e as meninas praticavam queimado em um espaço fora do campo. Essa aula livre era uma forma de incentivo aos alunos por terem participado ativamente das aulas anteriores. No entanto, constatamos maior troca de palavrões e agressividade entre os alunos nesse tipo de aula, o que pode indicar que essa estratégia docente pode acarretar numa maior agressividade da turma, principalmente quando o professor limita-se a observar as atividades, o que foi o caso.

Pudemos perceber que o peso e a força de André, que era um dos mais altos da turma, estavam associados aos pequenos acidentes que resultavam em conflitos. Seu desenvolvimento

corporal era visivelmente mais avançado do que de seus colegas de turma, o que provavelmente prejudicou sua percepção espaço-temporal. De Meuer e Staes (1984) comentam que a percepção temporal é a capacidade de situar-se antes, durante e após a sucessão dos acontecimentos, assim como aprender a ter noções de tempo e ritmo. Como André se desenvolveu rápido demais para sua idade, ainda estava aprendendo a reconhecer seu corpo no espaço/tempo.

Talvez pelo seu tamanho, os amigos de André eram os maiores e mais agressivos da turma, provocando conflitos constantes. Outra situação observada foi quando Bernardo, um desses colegas agressivos, empurrou André para cima de uma menina, que prontamente se queixou com ele e com a professora. A professora determinou que o menino deveria ficar sentado na arquibancada por cinco minutos “para descansar, pois estava muito nervoso”. Ele passou todo o tempo ansioso pelo fim do castigo. Por tais situações, André era constantemente acusado pelos demais alunos, apesar de não percebermos intenção em agredir os colegas.

Apesar da relação conturbada entre André e Bernardo, narrado pelas professoras, a própria professora de Educação Física afirmou que André e Bernardo eram, na verdade, amigos, e que estavam sempre em companhia de outros alunos. Isso explica a hesitação da professora em determinar se esse caso se tratava ou não de *bullying*, uma vez que “a típica vítima é um aluno ansioso e inseguro, com baixa autoconfiança e com pouco ou nenhum amigo” (Olweus, 1978, p. 6), o que não ocorria entre André e Bernardo. No entanto, nem todas as vítimas reagem ao *bullying* da mesma maneira, enquanto alguns podem introjetar as ofensas, outros podem reagir de forma agressiva, ou mesmo não reagir. Isso não significa dizer que não há *bullying*, uma vez que cada um reage a sua maneira, dada a complexidade do fenômeno.

Ao encontro da fala da professora, que afirma que todos da turma interagem bem com André, nenhum aluno dessa turma relatou ter poucos amigos em seus questionários. Pelo contrário, a maioria respondeu ter amizade com todos. No caso de André, no entanto, ele possui características do papel de 'vítima/agressora'

descritas por Olweus (1978) e Fante (2005), apesar de não se isolar. Cabe ressaltar que em seu questionário o aluno não se caracterizou como 'vítima' ou como 'agressor'.

Portanto, André se aproxima do papel de vítima/agressora de *bullying*, considerando as implicações de Bernardo e sua agressividade nas aulas de Educação Física. Existe, assim, uma fuga ao padrão clássico de *bullying*, uma vez que o aluno parece ter relacionamentos considerados normais com seus colegas de turma, mesmo com agressões constantes, principalmente verbais, com praticamente todos da turma.

Este caso levanta uma hipótese interessante de que as relações sociais nas escolas do Rio de Janeiro, nas quais agressões verbais e mesmo físicas são banalizadas, levam o *bullying* a se manifestar de forma diferente, mas não menos importante, à observada e caracterizada por Olweus (1978) em escolas da Noruega há algumas décadas. Esta narrativa deve ser considerada para além da questão dos perfis de vítimas e agressores, pois encontra especial relevância no entendimento dos fatores que influenciam e regulam o *bullying* e na construção de interações sociais adequadas aos espaços de aprendizagem (Coelho, 2016).

Narrativa 2

O segundo caso que nos chamou atenção foi numa escola de pequeno porte e com poucos alunos que contava com uma pequena quadra de esportes coberta para as aulas de Educação Física. A turma em questão possuía apenas 16 alunos. De acordo com a professora de Educação Física, havia uma manifestação de *bullying* nessa turma, sendo Caio a vítima e Diego o agressor. Para o outro professor de outra disciplina, todos os alunos nessa turma eram agressores e vítimas, pois praticam o *bullying* uns com os outros regularmente, agredindo-se verbalmente e, em alguns casos, fisicamente.

Entretanto, quando questionamos os professores se eles percebiam a diminuição do rendimento escolar ou o isolamento durante a aula nas crianças mais vitimizadas, o professor disse não perceber isso em nenhum aluno da turma. As respostas demonstram como o *bullying* pode possuir características diluídas e até mesmo

distintas da conceituação clássica do fenômeno, uma vez que a literatura indica o comprometimento do rendimento escolar nas vítimas de *bullying* (Fante, 2005).

O comportamento de Caio e Diego, de fato, destacou-se durante nossa observação sistemática das aulas. Caio é um menino que aparentemente busca aceitação o tempo todo, demonstrando uma conduta menos masculinizada que os colegas e sempre envolvido em discussões e trocas de agressões físicas com Diego. Esse último, por sua vez, aparentemente se defendia de ofensas feitas por Caio e respondia da mesma forma. Um exemplo da conduta descrita ocorreu na quarta aula observada, na qual os alunos se comportaram inadequadamente durante todo o tempo, discutindo ao longo das atividades e, posteriormente, na aula livre. Ao final da aula, no tempo livre, Caio e Diego se agrediram durante um jogo de futebol, trocando tapas por causa de uma falta.

A agressão física era um comportamento exclusivo dos dois alunos mencionados, pois mesmo quando Caio ou Diego eventualmente agiam agressivamente em relação a outros alunos, não obtinham resultados. A turma não reagia às agressões, limitando-se ocasionalmente a algumas trocas de palavrões, mas em geral mantendo-se indiferente, em especial, às ações incômodas de Caio, fossem elas físicas, verbais ou psicológicas.

Notamos também que todos na turma possuíam amigos dentro de sala, porém, nas respostas obtidas pelos questionários sobre algum aluno de quem eles não gostavam, quatro alunos apontaram um colega de classe específico: Caio. Apesar desse relato, não observamos nenhum aluno, além de Diego, excluindo ou destratando sistematicamente Caio.

Percebemos que em algumas ocasiões os alunos, em especial Diego, xingavam, ou "brincavam" com Caio sobre sua sexualidade, apesar de em nenhum momento ele se posicionar frente a sua identidade sexual. Nessas situações, Caio respondia prontamente com outros xingamentos. A relação discriminatória dos colegas com Caio remetem ao chamado *bullying* homofóbico que, de acordo com Louro (2000), consiste em desde "piadinhas" aparentemente

inocentes até atitudes de total afastamento e intolerância.

Nesse cenário de ofensas gratuitas, poucas vezes a professora de Educação Física interveio e em nenhum momento os alunos foram advertidos formalmente. Assim, a professora desempenhava apenas o papel de 'testemunha', sem coibir ou questionar as ações nas aulas observadas, corroborando com um tipo de *bullying* muitas vezes consentido e até mesmo tacitamente ensinado nas escolas (Louro, 2000). Havia nessa turma, portanto, uma naturalização quanto aos xingamentos e "brincadeiras" sobre a sexualidade de Caio.

O aluno em tela se fazia notar por todos, não especificamente pela sua identidade sexual, mas por atitudes extrovertidas e eventualmente agressivas. Em decorrência da constante transição entre os papéis de vítima e de agressor, é possível enquadrá-lo como um típica 'vítima/agressora' (Olweus, 1978). No entanto, não percebemos isolamento do aluno, nem tampouco baixa do rendimento escolar, o que mais uma vez corrobora com a hipótese de que existem características de *bullying* que nem sempre se adéquam à descrição clássica do fenômeno.

Narrativa 3

O terceiro caso aconteceu numa turma do 6º ano composta por 33 alunos, numa escola de construção antiga, mas estruturalmente bem preparada e que há décadas vem recebendo alunos com variadas deficiências. É o caso de Eduardo, portador de deficiência motora nos membros inferiores que implica na utilização de uma cadeira de rodas ou de um andador.

O professor de Educação Física e o segundo professor entrevistado não relataram *bullying* nessa turma, mas identificamos o caso de Eduardo no decorrer de nossa observação dessa turma. Nas duas primeiras aulas foram realizadas estafetas de futsal e Eduardo participou normalmente, dentro de suas limitações. Mas logo em seguida, no momento do jogo, o aluno foi imediatamente excluído da atividade pelo professor, sem que fosse adotada nenhuma estratégia de inclusão, como, por exemplo, permitir que ele arbitrasse o jogo. Pelo contrário, o professor determinou que o aluno passasse a

jogar *sozinho* jogos de tabuleiro durante o restante da aula, o que de imediato resultou num desânimo em Eduardo.

Em outra aula, Eduardo tentou participar, porém não por muito tempo, pois o professor entregou em suas mãos os jogos de tabuleiro. Percebemos novamente a insatisfação do aluno, o que também ocorreu nas demais aulas. Eventualmente, alguém que não queria participar de alguma atividade acabava por jogar com Eduardo, não somente os jogos de tabuleiro, mas ocasionalmente jogos com bola, o que demonstra que o aluno tinha condições de participar, a sua maneira, das atividades.

De fato, o que mais nos chamou atenção foi a atitude do professor em ignorar Eduardo pela sua deficiência física, assim como a insatisfação do aluno nas aulas de Educação Física, apesar de aparentemente gostar dos momentos em que participava das atividades. Ao questionamos o professor sobre a ocorrência de *bullying* durante suas aulas, ele relatou nunca ter visto nada, nem mesmo com Eduardo que, segundo ele, seria uma vítima em potencial. Fica claro na fala do professor o despreparo para lidar com a situação: “*Esse aluno não deveria estar aqui*”, no sentido de que deveria estar numa escola exclusiva para deficientes físicos.

Goffman (2004), no entanto, comenta que qualquer estigmatizado pode e consegue se inserir socialmente, adaptando

[...] a sua condição de maneira indireta, dedicando um grande esforço individual ao domínio de áreas de atividade consideradas, geralmente, como fechadas, por motivos físicos e circunstanciais, a pessoas com o seu defeito. Isso é ilustrado pelo aleijado que aprende ou reaprende a nadar, montar, jogar tênis ou pilotar aviões, ou pelo cego que se torna perito em esquiar ou em escalar montanhas. O aprendizado torturado pode estar associado, é claro, com o mau desempenho do que se aprendeu, como quando um indivíduo, confinado a uma cadeira de rodas, consegue levar uma jovem ao salão, numa espécie de arremedo de dança (p. 12).

Para Olweus (1978) e para Fante (2005), crianças com algum tipo de deficiência chamam mais atenção e conseqüentemente tendem a ser um alvo mais fácil de *bullying*. Entretanto, na

escola em questão, isso não ocorreu, principalmente no que se refere à relação de Eduardo com seus colegas. Podemos observar um clima de integração e cooperação, tanto no caso de Eduardo quanto em outros seis casos de alunos com deficiências físicas observados nas 66 turmas em nossa observação sistemática. O acolhimento do grupo de alunos com os colegas deficientes é certamente uma característica das escolas no município do Rio de Janeiro que merece ser destacada em nossa pesquisa, uma vez que alunos deficientes são classicamente apontados como possíveis vítimas de *bullying*. Cabe ressaltar que o município do Rio de Janeiro possui o Instituto Helena Antipoff, setor que desenvolve estudos e cursos sobre a temática de inclusão em escolas.

Nesse caso, o professor de Educação Física é quem melhor se enquadra no papel de 'agressor', considerando suas atitudes em relação ao aluno com deficiência. Insistentemente o professor ignorava o aluno e aparentemente agia dessa forma por despreparo sobre como lidar com a deficiência. Apesar de não termos percebido intenção de humilhar o aluno, atribuímos ao comportamento do professor um tipo de violência que tem como agravante sua origem, afinal trata-se de um aluno que requer atenção especial, que deveria ser plenamente assistido e integrado à comunidade escolar, mas que se vê especialmente excluído das aulas de Educação Física pela sua condição motora.

Mesmo não havendo intenção deliberada de ferir, como é típico em casos de *bullying* (Fante, 2005), há de se questionar se, em todos os casos de *bullying*, o agressor tem consciência sobre os efeitos de suas ações. Lopes Neto (2005) trata o *bullying* como um comportamento danoso no qual a vítima se encontra em poder de seu agressor graças ao poder exercido sobre ela, seja ele qual for. Sob esse ponto de vista, pela função do professor, que exige um nível elevado de atenção, pela sistematicidade da ação e dos efeitos negativos na autoestima e no processo de integração de Eduardo, consideramos que casos como esses podem também ocorrer em outras aulas de Educação Física.

Limitações do estudo

O presente estudo procurou identificar e caracterizar o *bullying* em escolas do município do Rio de Janeiro numa perspectiva *qualitativa*. Como em toda pesquisa, apresenta algumas limitações. A maior parte das investigações em escolas sobre *bullying* no Brasil se caracteriza pela aplicação de questionários que oferecem dados quantitativos, muitas vezes insuficientes para aprofundar a sistematicidade do fenômeno. Em geral, pesquisas com questionários desconsideram aqueles não devolvidos, a seriedade das respostas e a subjetividade das perguntas. Nos questionários sobre *bullying*, por exemplo, é comum que se faça a seguinte pergunta: *você já sofreu bullying?* Essa pergunta é passível de diversas formas de interpretar, uma vez que a percepção dos alunos sobre o fenômeno é extremamente variável. Em nosso estudo, o questionário aplicado passa pelos mesmos questionamentos. Por esse motivo, preferimos adotá-lo apenas como mais um ponto de vista da realidade investigada.

No que tange a observação sistemática, por sua vez, uma limitação central consiste no próprio caráter qualitativo da pesquisa. As narrativas dos casos não remetem a uma replicabilidade típica da pesquisa quantitativa, nem apresentam resultados definitivos, mas são capaz de apontar características do *bullying* que não seriam confiavelmente identificáveis através da aplicação de questionários, dadas as razões supracitadas. Desse modo, sugerimos a realização de estudos qualitativos com características metodológicas próximas às adotadas neste trabalho, tanto no município do Rio de Janeiro quanto em outras regiões e culturas. Outra limitação diz respeito às escolas que não autorizaram nossa entrada, o que indica que podem haver casos mais graves de *bullying*, ou ainda incapacidade por parte da escola em lidar com tais situações. Por esse motivo, consideramos que as pesquisas sobre *bullying* devam ser desencadeadas a partir das próprias secretarias de educação.

CONCLUSÕES

Esta pesquisa identifica três casos de *bullying* que devem ser compreendidos pelas suas singularidades e subjetividades, considerando as

características complexas do fenômeno. Os cenários descritos narram situações que colocam em perspectiva as características clássicas do *bullying* presentes na literatura. O *bullying* não pode ser desvinculado do fenômeno mais amplo, que é a violência. O contexto escolar investigado propõe que a violência faz parte da realidade das escolas municipais do Rio de Janeiro, o que é natural se considerarmos que a escola está sempre inserida dentro de um contexto social mais amplo.

Nos deparamos com um cenário de banalização da violência nas aulas de Educação Física. O primeiro caso se caracteriza por uma constante troca de agressões verbais e físicas entre os alunos, sendo borradas as fronteiras entre as definições clássicas de agressores e vítimas. No segundo caso, os xingamentos sobre a sexualidade do aluno soam naturalizados, passando a não chocar as testemunhas e nem mesmo os professores. No último caso, a vítima, não é confrontada por um agressor típico pela sua deficiência física, pelo contrário, encontra no professor uma relação de poder que diminui sua participação nas aulas de Educação Física. Por outro lado, surpreendentemente, encontra um clima de solidariedade entre os colegas.

Os casos de *bullying* investigados possuem características específicas distintas das apresentadas por Olweus (1978), não sendo encontrados alguns dos elementos clássicos do fenômeno, como isolamento, depressão e baixa do rendimento escolar. Isso significa que o *bullying* pode não se manifestar exatamente das mesmas formas que as observadas na Noruega há algumas décadas, ou em outras partes do mundo.

A maior parte das pesquisas sobre *bullying* não se debruça sobre estudos de caso, nos quais o acompanhamento da violência é observado por longos períodos e que certamente alcançarão resultados distintos aos estudos mais comuns realizados com populações maiores. Com esses tipos de trabalho em mãos, o profissional que atua na escola pode estar preparado para saber identificar no cotidiano as características do fenômeno, podendo intervir antes que danos mais graves ou mesmo irreversíveis aconteçam. Por isso, ampliar as informações sobre a diversidade de possibilidades de manifestações

do *bullying* nas escolas e que fogem aos padrões clássicos é determinante para intervenções mais eficientes.

Além disso, em tempos de grande difusão e visibilidade social desse fenômeno, que se tornou jargão conhecido no campo da educação, o termo parece estar sendo usado indiscriminadamente, o que dificulta um olhar mais específico para casos mais sérios ou para as particularidades do *bullying* e da exposição à violência no ambiente escolar. Por fim, acreditamos que as considerações levantadas a partir de nosso estudo indicam a necessidade de investigações que mergulhem em variáveis regionais e socioculturais do *bullying* distintas das tradicionalmente descritas.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Aberastury, A. (1992). *A criança e seus jogos*. Porto Alegre: Artmed.
- Betti, M., Ferraz, O. L., & Dantas, L. E. (2011). Educação Física escolar: estado da arte e definições futuras. *Revista Brasileira de Educação Física e Esportes*, 25 (número especial), 105-115.
- Bomfim, D. L., Campbell, C. S. G., Moraes, J. F. V. N., Franco, A. M., Cunha, V. N. C., França, N. M., & Ferreira, S. M. B. (2012). Ocorrência de bullying nas aulas de Educação Física em uma escola do Distrito Federal. *Revista Pensar a Prática*, 15(2), 272-550.
- Chaves, W. M. (2006). Fenômeno bullying e a Educação Física escolar. *Anais do Encontro Fluminense de Educação Física Escolar*. Niterói, RJ, Brasil, 10.
- Coelho, M. T. (2016). *Bullying* escolar: revisão sistemática da literatura do período de 2009 a 2014. *Rev. Psicopedagogia*, 33(102), 319-30.
- De Meur, A., & Staes, C. (1984). *Psicomotricidade: educação e reeducação psicomotora*. São Paulo: Manole.
- Faith, M., Leone, M., Ayers, T., Heo, M., & Pietrobelli, A. (2002). Weight criticism during physical activity, coping skills, and reported physical activity in children. *Pediatrics*, 110(2). Recuperado de <http://pediatrics.aappublications.org/content/110/2/e23.full>
- Fante, C. (2005). Fenômeno bullying: como prevenir a violência nas escolas e educar para a paz. Campinas: Verus.
- Gil, A. C. (2009). *Como elaborar projetos de pesquisa* (5ª ed.). São Paulo: Atlas.
- Goffman, E. (2014). *Estigma - Notas Sobre a Manipulação da Identidade Deteriorada* (4ª ed.). Ed. LTC. Recuperado de <http://www.aberta.senad.gov.br/medias/original/201702/20170214-114707-001.pdf>
- Gower, A., & Borowsky, I. (2014). Associations between frequency of bullying involvement and adjustment in adolescence. *Academic Pediatrics*, 13(3), 214-221.
- Henry, K., Lovegrove, P., Steger, M., Chen, P., Cigularov, K., & Tomazic, R. (2013). The potential role of meaning in life in the relationship between bullying victimization and suicidal ideation. *Journal of Youth and Adolescence*, 43(2), 221-232.
- Junger, M. (1990). Intergroup bullying and racial harassment in the Netherlands. *Sociology and Social Research*, 74(2), 65-72.
- Lakatos, E. M., & Marconi, M. A. (2010). *Fundamentos de metodologia científica* (7ª ed.). São Paulo: Atlas.
- Lewis, K., Schure, M., Bavarian, N., DuBois, D., Day, J., Ji P., Silverthorn, N., Acock A., Vuchinich, S., & Flay, B. (2013). Problem behavior and urban, low-income youth: a randomized controlled trial of positive action in Chicago. *American Journal of Preventive Medicine*, 44(6), 622-630.
- Linhares, R. D., Faria, J. P., & Lins, R. G. (2013). O *bullying* na Educação Física escolar e sua diferença entre meninos e meninas. *Pensar a Prática*, 16(2), 484-500.
- Lopes Neto, A. A. (2005). Bullying: comportamento agressivo entre estudantes. *Jornal de Pediatria*, 81(5), 164-172.
- Lourenço, L. M., & Pereira, B. O. (2009). A gestão educacional e o bullying: um estudo em escolas portuguesas. *Interações*, 13, 208-228.
- Louro, G. L. (1999). *Gênero, Sexualidade e Educação: uma perspectiva pós estruturalista*. Petrópolis: Vozes.
- Malta, D. C., Silva, M. A. I., Mello, F. C. M., Monteiro, R. A., Sardinha, L. M., Crespo, C., Carvalho, M. G., Silva, M. M. A., & Porto, D. L. (2010). *Bullying* nas escolas brasileiras: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar. *Ciência & Saúde Coletiva*, 15(2), 3065-3076.
- Malta, D. C., Porto, D. L., Crespo, C. D., Silva, M. M., Andrade, S. S., Mello, F. C., Monteiro, R., Silva, M. A. I. (2014). Bullying em escolares brasileiros: análise da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE 2012). *Revista Brasileira de Epidemiologia*, (suplemento), 92-105.
- Matos, M., Negreiros, J., Simões, C., & Gaspar, T. (2009). *Violência, bullying e delinquência, gestão de problemas de saúde em meio escolar*. Lisboa: Coisas de Ler.

- Mattos, M. Z., & Jaeger, A. A. (2015). Bullying e as relações de gênero presentes na escola. *Movimento*, 21(2), 349-361.
- Melim, F. M., & Pereira, B. O. (2013). Prática desportiva, um meio de prevenção do bullying na escola? *Movimento*, 19(2), 55-77.
- Olweus, D. (1978). *Aggression in the schools: bullies and whipping boys*. Washington D.C.: Hemisphere Publish Corporation.
- Peguero, A. (2008). Bullying victimization and extracurricular activity. *Journal of School Violence*, 7(3), 71-85.
- Prado, V. M., Altmann, H., & Ribeiro, A. I. M. (2016). Condutas naturalizadas na Educação Física: uma questão de gênero? *Currículo sem fronteiras*, 16(1), 59-77.
- Piedra, P., Lago, S., & Massa, P. (2006). Crianças contra crianças: o bullying, uma perturbação emergente. *Anales de Pediatría*, 64(2), 162-166.
- Puhl, R., & King, K. (2013). Weight discrimination and bullying. *Best Practice and Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 27(2), 117-127.
- Silva, J. L., Oliveira, W. A., Bazon, M. R., & Cecílio, S. (2013). Bullying na sala de aula: percepção e intervenção de professores. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, 65(1), 121-37.
- Sposito, M. P. (2001). Um breve balanço da pesquisa sobre violência escolar no Brasil. *Educação e Pesquisa*, 27(1), 87-103.
- Vaillancourt, T., Brittain, H., Bennett, L., Armocky, S., McDougall, P., Hymel, S., Short, K., Sunderani, S., Scott, C., Mackenzie, M., & Cunningham, L. (2010). Places to avoid: population-based study of student reports of unsafe and high bullying areas at school. *Canadian Journal of School Psychology*, 25(1), 40-54.
- Weimer, W. R., & Moreira, E. C. (2014). Violência e bullying: manifestações e consequências nas aulas de educação física escolar. *Revista Brasileira de ciências do esporte*, 36(1), 257-274.
- Zequinão, M. A., Medeiros, P., Pereira, B., Cardoso, F. L. (2016). Bullying escolar: um fenômeno multifacetado. *Educação e Pesquisa*, 42(1), 181-198.



Public spaces features and physical activity among Brazilian adolescents

Arieli F. Dias^{1*}, Júlio B. Mello¹, Paulo Felipe R. Bandeira^{1,2}, Jorge Mota³, Antonio García-Hermoso⁴, Anelise R. Gaya¹, Adroaldo Cezar A. Gaya¹

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Objective: to identify associations between existence of public spaces and distance from home to a public space, characteristics of the structures available for physical activity (PA) and quality of the structures associated with daily PA among Brazilian adolescents. Method: cross-sectional study. A convenient sample of 176 adolescents (14-18 years old) (105 girls) from 10 public high schools in the city of Passo Fundo-RS, Brazil was included. Pedometers were used to evaluate PA over the course of 3 days (Monday–Thursday), with the instructions on how to wear the pedometers for 24 h a day. The public space was assessed by direct observation, with the PA Resource Assessment (PARA) instrument. The students were georeferenced and environmental characteristics were assessed within 500-m radius (*buffer*) of their houses and through the distance from home to the nearest public space. Structural equation models were used in analysis. Results: students took in average 11,590 steps/day. 47.2% of the students live in areas with public spaces within 500-m. Existence of public spaces ($\beta=1899.03;p=0.007$), structures available for PA ($\beta=2833.85;p=0.03$) and distance from home to a public space ($\beta=-27.66;p=0.001$) were associated with daily PA. Conclusion: existence of public spaces, structures available for PA and lower distance from home to a public space are factors associated with increased daily PA, therefore these infrastructures could be used to influence PA levels of Brazilian adolescents.

Keywords: environment, motor activity, youth population.

INTRODUCTION

Regular physical activity (PA) is a key protective factor against several health problems (Arem et al., 2015). Indeed, people engaged in physical activity have lower chance of developing cardiovascular and metabolic diseases, as well as some cancers (Lee et al., 2012). Nevertheless, there is a high prevalence of individuals who fail to comply with the minimum recommended PA levels for health maintenance (Hallal et al., 2012). For instance, among youngsters, approximately 80% of the adolescents are considered insufficiently physically active (Hallal et al., 2012).

Over the past few years, ecological models have been considered one of the most comprehensive and appropriate models for the understanding PA because they assume that this

human behaviour involves different levels of influence and/or factors (interpersonal, intrapersonal, community and social and cultural) as well as their interaction (Sallis et al., 2006). Based upon those models the built environment where individuals are inserted play a key role on PA promotion.

Therefore, public spaces like squares, parks, bike lanes, among others are considered environmental features that favours the regular engagement in PA, once allowed low cost PA engagement, made it accessible to individuals of different socioeconomic levels (Fermino & Reis, 2013). Furthermore, distance from the students' homes to public spaces is a relevant factor for the practice of PA (Coombes, Jones, & Hillsdon, 2010). However, in a recent systematic review, Bauman et al. (2012) reported that more evidence

¹ Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil.

² Regional University of Cariri, Crato, Brazil.

³ Faculdade de Desporto da University of Porto, Porto, Portugal.

⁴ University of Santiago, Santiago, Chile.

* Corresponding author: School of Physical Education, Physiotherapy and Dance. Federal University of Rio Grande do Sul. Street: Felizardo, 750. Neighborhood: Jardim botânico. 90690-200 City: Porto Alegre- Brazil. E-mail: arieli_dias@hotmail.com

is needed on the characteristics of public spaces capable of influencing regular PA. In the same line, exploratory analyses are relevant because the Brazilian cities differ in size, region, culture, among other aspects. Environmental factors that influence PA practice in large capitals may not be the same influencers in regions of the interior of Brazil. In addition, few studies have shown these relationships among Brazilian youngsters.

Moreover, given the importance of public policies related to the daily practice of physical activities for the promotion of health in childhood and adolescence, we advocate the hypothesis that increase levels of daily PA is associated not only to interest and possibility of youngsters to perform such activities, but also to the existence of infrastructures close to the homes and the number of structures for the practice of physical activities and leisure. Thus, the present study aimed to identify the associations between (1) existence of public spaces, (2) distance from home to a public space, (3) characteristics of the structures available for PA, and (4) quality of the structures associated with daily PA among Brazilian adolescents.

METHOD

Participants

According to the 7th Regional Education Coordination, a total of 4,599 adolescents are enrolled in 15 public schools of secondary education in Passo Fundo-RS (Brazil), totalling the study population.

The minimum number of adolescents of the sample was calculated through the software G*Power version 3.1. For sample calculation, an effect size F of 0.15 (medium effect), was used, as well as statistical power of 0.95 and level of significance of 0.05. PA level was considered the dependent variable. The linear regression models were used with approximately five predictors and a 20% increase to cover for possible losses and refusals. Based on these criteria, the minimum sample size was one hundred and sixty-eight subjects.

Sample selection occurred at two different moments. First, the city was divided into five regions (north, south, east, west and centre). Then, the schools were selected in each region.

Out of these 15 public schools of Passo Fundo (Brazil), 10 schools were drawn, two per region. In a second stage, one high school class was selected in each school.

Participated of the first sample selected all high school classes of the randomly selected school. All students from the randomly selected class, within the required age group, were invited to participate in the study. The inclusion criteria were a) to be enrolled in the public high school; b) to be within the proposed age group; and c) to submit the free informed consent form, appropriately signed by a parent/guardian and assent indicating permission to participate. The following exclusion criteria were adopted a) to have any physical and/or cognitive limitation that might somehow compromise the result; and b) subjects whom claimed having suffered some type of injury that prevents them from performing regular physical activities. The study was approved by the Research Ethics Committee with Humans of Universidade Federal do Rio Grande do Sul, under no 888.090.

Measures and Procedures

PA was assessed by the number of steps taken per day. The students used a pedometer (YamaxDigi-Walker CW 700) during three consecutive days (Monday to Thursday) record the average number of steps. The pedometer used in this study has already been tested before showing adequate validity and reliability (Oliveira & Maia, 2001; Schneider, Crouter, Lukajic, & Bassett, 2003). Some procedures were used for data collection, as follows: (1) The students were asked to wear the pedometer on their waist; (2) the equipment was fixed through an elastic belt; (3) the students were told when they had to remove the pedometer, e.g. during swimming; and (5) the researcher was present at the school during all periods of activities to clarify any possible doubts.

Sociodemographic characteristics (gender, age, possession of consumer goods, head of the family's educational level, etc.) were obtained through a self-completed questionnaire based on the criteria established by the Research Companies Brazilian Association (Associação Brasileira Empresa Pesquisa [ABEP], 2012) and

the following categories were obtained: A1, A2, B1, B2, C1, C2, D, E. For analysis purposes the categories were grouped into three levels: low (C1+C2+D+E), middle (B1+B2) and high (A1+A2).

The public spaces were defined based on information provided by the Municipality of Passo Fundo-RS and by the Planning Department (SEPLAN). The data were related to the existence of squares and parks in the city. After their identification, these public spaces were objectively assessed by a single researcher. Data were collected from October to November 2014.

Assessment of public spaces was performed with an updated version of the Physical Activity Resource Assessment (PARA) instrument (Lee, Booth, Reese-Smith, Regan, & Howard, 2005) which allowed a comprehensive assessment of various resources, including the quantity and quality of structures available for PA (i.e., soccer pitches, outdoor fitness facilities, sport courts, among others).

The structure of each location was classified as follows (0) absent; (1) present, with poor quality; (2) present, with medium quality; (3) present, with good quality. The general criteria for assessment of the quality of the existing structures was related to conditions of use and lack of equipment as (a) in inadequate conditions (poor quality); (b) in adequate conditions, but unavailability of one or more facilities/equipment (medium quality) and; (c) in adequate conditions along with all facilities/equipment available for use (good quality).

The residential addresses of students were used for their georeferencing. The addresses were tabulated on an Excel worksheet using GeoFlow for plotting the data on an online map.

An area within 500-meter radius of the household of each participant was used to identify the number of public spaces nearby. The distance from the students' home to the nearest public space was calculated in meters based on the street network. These analyses were performed with Google Maps using Google Earth pro. Virtual measures of geoprocessing through Google Maps suggest appropriate validity and reliability of the tool in the assessment of built

environments (Silva, Grande, Rech, & Peccin, 2015).

Therefore, the variables obtained through geoprocessing were (a) the existence of public spaces; (b) public space including structures for physical activity; (c) existence of a football pitch, hiking trail or race track, bike lane, outdoor fitness facility, courts and workstations; (d) lower distance from the student's home to a public space; (e) space public including structures for PA with average quality; and (f) space public including structures for of physical activity with good quality.

Statistical analysis

Descriptive statistics, as well as absolute values and percentages were used to assess PA and the characteristics of public spaces. The Maximum likelihood was used to analyse associations between variables of the different regression linear models. All structural models were estimated by AMOS software (version 4.0), in the software IBM SPSS version 22.0. Outliers were assessed by the Squared Mahalanobis Distance (D^2). Normality of data was assessed by asymmetry (Sk) and univariate and multivariate kurtosis (Ku).

Normality assumptions were reached and absence of outliers was confirmed. Therefore, a model was designed for investigating associations between the existence of public spaces and daily PA. Subsequently, a second model was developed to investigate the association between the available structures for PA and daily PA. This model included only the students who lived within 500-meter radius (buffer) of a public space. A third model was developed to investigate the associations between the quality of the structures and daily PA considering only the students who lived close to public spaces with available structures for PA.

Different models were tested for all the associations with the purpose of identifying the most adequate model considering the following incremental adjustment rates: "comparative fit index" (CFI) and "Tucker-Lewis index" (TLI). Values closer to 1 indicate good model fit (Hu & Bentler, 1995). Since the Parsimony Normed Fit

Index (PNFI) was used values lower than 0.05 are acceptable.

RESULTS

The study sample comprised 176 adolescents. Of these, 168 submitted full data of daily PA and 159 were correctly georeferenced (Figure 1). Sample losses were caused by errors in the pedometers recording, incorrect address information and incompatibility with the street network. In total, 48 public spaces were identified in the database provided by the Department of Planning of Passo Fundo. However, four of them were considered unsuitable urban spaces: the remaining 44 public spaces were considered leisure spaces including 43 squares and 1 park.

Table 1 shows sample characteristics. Complete information on 71 boys and 105 girls aged 14-18 years (mean=15.83; Standard Deviation=0.85) were obtained. More than half of the adolescents had a middle socioeconomic status and there was a balanced proportion in the number of students between the different regions of the city.

Table 2 shows the daily steps as well as the public spaces features. The adolescents took in average 11,590 steps daily. Only 47.2% of the students lived in areas with public spaces within 500-m radius of their houses. Further, the

number of public spaces is reduced to 18.9% when good quality structures available for PA were considered in the analysis.

Table 1
Description of the characteristics of the sample. (Passo Fundo, 2014)

	Total (n=176)	
	N	%
Gender		
Male	71	40.3
Female	105	59.7
Age Group (years)		
14	6	3.4
15	59	33.5
16	74	42.0
17	33	18.8
18	4	2.3
Socioeconomic Status		
Low	58	37.2
Middle	90	57.7
High	8	5.1
Region		
Centre	32	18.2
North	40	22.7
South	37	21.0
East	33	18.8
West	34	19.3

n: Absolute value of sample; %: percentage value of sample

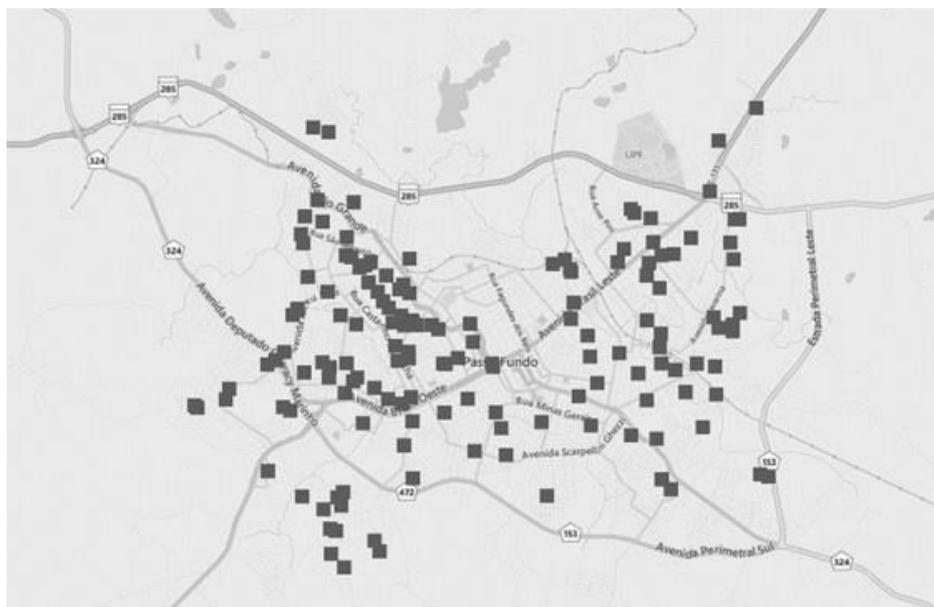


Figure 1. Georeferencing of participants of the sample in Passo Fundo/RS

Table 2
Daily steps per day and main features of public spaces and structures for PA

Variables	Unit	Mean (SD)	N (%)
PHYSICAL ACTIVITY			
Daily physical activity- Number of steps.	Steps/day	11,590.56 (4190,19)	-
CHARACTERISTICS OF PHYSICAL SPACES			
Public spaces- Number of public spaces (squares, parks) in the buffer ^a	Number/Percentage ^b	0.83 (1.19)	75 (47.2)
Structures for the practice of physical activity – Number of structures for the practice of physical activity in the public spaces in the buffer ^a	Number/Percentage ^b	1.09 (2.28)	64 (40.3)
Average quality structure – Number of structures for the practice of physical activity in public spaces with at least one structure with average quality in the buffer.	Number/Percentage ^b	0.59 (1.67)	47 (29.6)
Good quality structure – Number of structures for the practice of physical activity with at least one structure with good quality in the buffer ^a	Number/Percentage ^b	0.32 (0.89)	30 (18.9)
Football pitch- Number of football pitches in the buffer ^a	Number/Percentage ^b	0.22 (0.44)	34 (21.4)
Hiking trail or race track – Number of hiking trails in the buffer ^a	Number/Percentage ^b	0.33 (1.01)	30 (18.9)
Bike lane – Number of bike lanes in the buffer ^a	Number/Percentage ^b	0.12 (0.76)	5 (3.1)
Outdoor fitness facility – Number of outdoor fitness facilities in the buffer ^a	Number/Percentage ^b	0.14 (0.38)	21 (13.2)
Courts – Number of courts in the buffer ^a	Number/Percentage ^b	0.21 (0.45)	31 (19.5)
Workstation – Number of workstations in the buffer ^a	Number/Percentage ^b	0.03 (0.17)	5 (3.1)
Lower distance to any structure for the practice of PA – Lower distance from any structure for the practice of physical activity in the buffer ^a	Meters	268.58 (68.14)	-

SD: standard deviation; n: absolute value of sample; %: percentage value of sample; ^a: within 500-m radius (buffer) of the student's house; ^b: percentage of the variable in the buffer. PA, physical activity.

In Figure 2 is showed the model of hypothetical relationships between the existence of public spaces and daily PA. First, the inadequate variables were excluded of the model: gender ($\beta = 908.88$; $p = 0.16$) and socioeconomic level ($\beta = 2.97$; $p = 0.99$). In the final model, PA was significantly positively associated with the existence of public spaces nearby ($\beta = 1899.03$; $p = 0.007$) while the region ($\beta = 378.85$; $p = 0.14$) showed no significant association. There was a significant and negative correlation between the variables: region and public space ($\beta = -0.23$; $p < 0.001$). Thus, the final quality of model resulted in the following adjustment indices: CFI = .98; TLI = .97 and PNFI < 0.001.

Figure 3 shows the model of hypothetical relationships between the characteristics of the structures available for PA with daily PA. Variables that did not contribute for an adequate good model index were excluded: football pitch ($\beta = 875.43$; $p = 0.40$); bike lane ($\beta = 805.68$; $p =$

0.70); outdoor fitness facility ($\beta = 94.79$; $p = 0.93$); courts ($\beta = 185.69$; $p = 0.86$); and workstation ($\beta = 1866.23$; $p = 0.36$). In the final model, daily PA was positive and significantly associated with the availability of structures for PA ($\beta = 2833.85$; $p = 0.03$) while it was negative and significantly associated with distance from home to a public space ($\beta = -27.66$; $p = 0.001$). The variable track or hiking trail/race track ($\beta = -1437.29$; $p = 0.13$) showed no significant association. A positive and significant association was obtained between the variable structure for PA and hiking trail/race track ($\beta = 0.05$; $p = 0.02$). Therefore, the final quality of model resulted in the following indices: CFI = .99; TLI = .98 and PNFI < 0.001.

No significant associations were found between both regular quality structures ($\beta = 955.54$; $p = 0.46$) and good quality structures ($\beta = 1530.35$; $p = 0.17$) with daily PA.

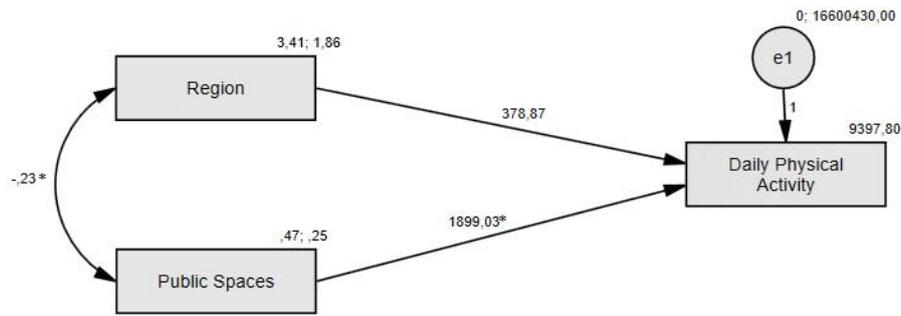


Figure 2. Final model. Association between daily physical activity and the public space and region (*: $p < 0.05$)

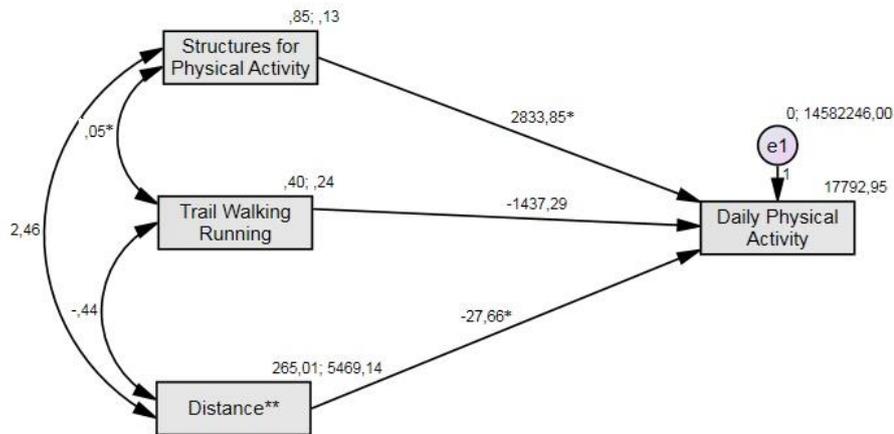


Figure 3. Final Model. Association between daily physical activity and structure for the practice of physical activity, track or hiking trail or race track and distance from the student's home to the public space (*: $p < 0.05$; ** Distance from home to a public space)

DISCUSSION

The present study is the first to apply path models to examining the relationship between the relationship between open public spaces with levels of daily PA among Brazilian adolescents. The main results showed association between living in areas with public spaces within 500-m radius (buffer) of houses with increase daily PA of adolescents. Such increase is maximized when these public spaces included structures for PA. Finally, distance from the students' homes to a public space was inversely associated with PA.

Previous studies pointed-out for the importance of living in area with public spaces as a determinant for increasing levels of daily PA among adolescents (Bancroft et al., 2015; Laxer & Janssen, 2013; Oreskovic et al., 2015). These researches appointed for outdoor spaces included open public spaces location and neighbourhood-built environment features such as walkability, density of cul-de-sacs independent associated with PA. However, of our knowledge there are

just a few evidences among Brazilian adolescents. Thus, our data bring some information about the relationship with daily PA measured by pedometers and direct observation of open public space, in this population.

It is important to show that 47.2% of our sample lived in areas within public spaces. Moreover, when compared these adolescents with their pair's that did not have open public space near home they gave in average more than 1,899 steps per day. These results suggest a direct significant contribution of public spaces on increment of PA among adolescents, probably associated with their time of PA on free leisure time. Bearing in mind that in average the sample of this study spent 11,590 steps per day, the increment of about 2,000 steps could be an important approach for health, mainly when we considerate the cut off points for health proposed by international literature (Tudor-Locke et al., 2011). Further, our data is in agreement of results found in recent study published by

Oreskovic et al. (2015) which seems to be the first study in adolescents that described the locations where children usually are engaged in PA. When these authors compared being at school, on home, in squares/parks, on the street and sidewalks, only the parks and playgrounds were associated with more engage in PA and a greater odd of highest levels of PA.

In addition, the association between existence of structures for PA on public open spaces and levels of daily PA has been considered in this data. Thus, beyond the influence of living in area with public spaces, some researches have appointed for an increment on levels of daily PA when the public space has structures for PA (Edwards, Hooper, Knuiiman, Foster, & Giles-Corti, 2015; Oyeyemi et al., 2014). In our data we found an increment on daily PA when the public space has structures for PA of approximately more 1,000 steps per day. These results showed the contribution of public policies must not only considering the existence of public spaces, but also considering structures for PA of public spaces, when aim to promote PA among Brazilian adolescents. When we considering both existences of public spaces and structures for PA, our data suggest a contribution on daily PA of approximately 2,833 steps per day. These results bring us an important contribution of parks as a place for Brazilian adolescents to be engaged in PA.

Further, Oyeyemi et al. (2014) found an association between quality of the structures for PA with daily levels of PA, while Edwards et al. (2015) showed that young consider attractive public spaces when they have specific structures for PA such as skate line and hiking trail. In this regard, Kaczynski et al. (2008) found that the presence of a track and/or paved trails was associated with PA in the parks. However, in the present study, the characteristics of structures for PA such as football pitches, courts, among others, were not associated with daily PA. These findings might be explained by the low variability of those characteristics as well as the irregular distribution of public spaces within the city. Indeed, our descriptive data showed that only 47.2% of the adolescents lived within 500-m radius (buffer) of a public space. This percentage

is even lower (40.3%) when it comes to living close to a physical space that includes structures for PA. In addition, our data did not show association between qualities of structures with daily PA.

Despite the existence of public space and the existence of structures for PA, our data showed additional evidence. When we considering the distance on the buffer between open public space and adolescents' home we found an inversely association. In meters how much closer was the park of adolescents' home, our data showed an increment on daily PA of approximately more 27 steps per day. It is important to highlighted that this association are in agreement with results of the studies published by Lima et al. (2013) in Curitiba-PR where the boys who reported living at a distance of more than 31 minutes from a fitness facility or gymnasium were less likely to be engaged in some sort off PA compared to those living in a shorter distance. In another study in Curitiba, found that spaces and structures in the park were associated with the frequency of boys being engaged in PA in that place (Reis, Hino, Florindo, Anez, & Domingues, 2009). Further, in João Pessoa-PB, the presence of public spaces near their home was positively associated with levels of PA of adolescents (Farias Júnior et al., 2011). Furthermore, in that same city recent study has shown that "having places they liked to go" and "places with opportunities for practice" adolescents are more likely to play (Mendonça, Florindo, Rech, Freitas, & Farias Júnior, 2018). In the same line, Silva et al. (2017) adds that infrastructure interventions can influence physical activity levels of Brazilian adolescents.

Thus, the main contribution of this study was to find an important relationship between existence and structures of public space and/or parks, and the distance of home. This increment was about 3,000 steps in levels of PA among Brazilian adolescents, more 27 steps per days associated with reduction of meters of distance between residence and the open public space. This data might to be great contributions for understand the role of open public space on daily PA. Also, our sample was be able to represent different regions of the city and included all open public spaces. Consequently, beyond our data

showed results that represent our city, it was possible to observe that only 47.2% of adolescents has an open public space near home, and if one considers a public open space with good quality structures for PA this number decrease for approximately 18.9%.

However, this study has some limitation that should be recognized. First, no buffer was established around the school and/or workplace; as well as private places for the practice of PA were not assessed, which may limit the observation of other associations. Secondly, in our data lacks information about PA intensity, although that was not the main goal of this study. Similarly, pedometer reliability does not carry over to some types of PA, e.g., cycling, climbing stairs, or swimming. Third, we also did not assess all aspects of the neighbourhood-built environment that may influence adolescents PA. Fourth, this is a cross sectional study design, and as a consequence we cannot be certain that the observed associations are causal. Finally, more public spaces should be distributed throughout the city in order to be accessible to a larger number of individuals. Likewise, these physical spaces should be equipped with structures for the practice of PA, and when public spaces with adequate structures are closer to the homes of adolescents, these tend to increase their daily PA.

CONCLUSION

Existence of public spaces, structures available for PA and lower distance from home to a public space are factors associated with a higher increased daily PA of school students. Therefore, these infrastructures could be used to influence PA levels of Brazilian adolescents.

Acknowledgments:

Scholarship from Brazilian government by from Coordination of Improvement of Higher Education Personnel (CAPES). Research fellowship from National Council for Scientific and Technological Development.

Conflict of interests:

Nothing to declare.

Funding:

Coordination of Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) and National Council for Scientific and Technological Development (CNPq).

REFERENCES

- Abeb. Posse de itens Televisão em cores Rádio Banheiro Automóvel Empregada mensalista Videocassete e / ou DVD Geladeira Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex) Grau de Instrução do chefe de família Nomenclatura Antiga Empregado doméstico. Assoc Bras Empres Pesqui. 2012; 3(Criterio de Classificacao Economica):2010-2013.
- Arem, H., Moore, S. C., Patel, A., Hartge, P., Gonzales, A.B., Visvanathan, K., Campbell, P. T., ... Matthews, C. E. (2015). Leisure Time Physical Activity and Mortality. *JAMA Internal Medicine*, 175(6), 959. doi: 10.1001/jamainternmed.2015.0533.
- Bancroft, C., Joshi, S., Rundle, A., Hutson, M., Chong, C., Weiss, C. C., Genkinger, J., ... Lovasi, G. (2015). Association of proximity and density of parks and objectively measured physical activity in the United States: A systematic review. *Social Science & Medicine*, 138, 22-30. Doi: 10.1016/j.socscimed.2015.05.034.
- Bauman, A. E., Reis, R. S., Sallis, J. F., Wells, J. C., Loos, R. J. F., & Martin, B. W. (2012) Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *Lancet*, 380(9838), 258-271. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60735-1.
- Coombes, E., Jones, A. P., & Hillsdon, M. (2010) The relationship of physical activity and overweight to objectively measured green space accessibility and use. *Social Science & Medicine*, 70(6), 816-822. doi: 10.1016/j.socscimed.2009.11.020.
- Edwards, N., Hooper, P., Knuiiman, M., Foster, S., & Giles-Corti, B. (2015). Associations between park features and adolescent park use for physical activity. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12(1), 1-10. doi: 10.1186/s12966-015-0178-4.
- Farias Júnior, J. C., Silva, L. A., Mota, J., Santos, M. P., Ribeiro, J. C., & Hallal, P. C. (2011). Perception of the social and built environment and physical activity among Northeastern Brazil adolescents. *Preventive Medicine*, 52(2), 114-119. doi: 10.1016/j.ypmed.2010.12.002.
- Fermino, R. C., & Reis, R. S. (2013). Variáveis individuais, ambientais e sociais associadas com o uso de espaços públicos abertos para a prática de atividade física: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 18, 523-535. doi: 10.12820/RBAFS.V.18N5P523.
- Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., & Ekelund, U. (2012). Global physical activity levels: Surveillance progress,

- pitfalls, and prospects. *Lancet*, 380(9838), 247-257. Doi: 10.1016/S0140-6736(12)60646-1.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1995). Evaluating model fit.
- Kaczynski, A. T., Potwarka, L. R., & Saelens, P. B. E. (2008). Association of park size, distance, and features with physical activity in neighborhood parks. *American Journal of Public Health*, 98(8), 1451-1456. doi: 10.2105/AJPH.2007.129064.
- Laxer, R. E., & Janssen, I. (2013). The proportion of youths' physical inactivity attributable to neighbourhood built environment features. *International Journal of Health Geographics*, 18(12), 31. doi: 10.1186/1476-072X-12-31.
- Lee, R. E., Booth, K. M., Reese-Smith, J. Y., Regan, G., & Howard, H. H. (2005). The Physical Activity Resource Assessment (PARA) instrument: evaluating features, amenities and incivilities of physical activity resources in urban neighborhoods. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(2), 13.
- Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., & Katzmarzyk, P. T. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: An analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*, 380(9838), 219-229. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61031-9.
- Lima, A. V., Fermino, R. C., Oliveira, M. P., Rodriguez Añez, C. R., & Reis, R. S. (2013). Distância percebida até as instalações de lazer e sua associação com a prática de atividade física e de exercícios em adolescentes de Curitiba, Paraná, Brasil. *Caderno de Saúde Pública*, 29(8), 1507-1521.
- Mendonça, G., Florindo, A. A., Rech, C. R., Freitas, D. K. S., & Farias Júnior, J. C. (2018). Perceived neighborhood environmental characteristics and different types of physical activity among Brazilian adolescents. *Journal of Sports Science*, 36(9), 1068-1075. doi: 10.1080/02640414.2017.1356024.
- Oliveira, M. M., & Maia, J. A. (2001). Avaliação da atividade física em contextos epidemiológicos . Uma revisão da validade e fiabilidade do acelerómetro Tritrac – R3D , do pedómetro Yamax Digi-Walker e do questionário de Baecke. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 1(3), 73-88.
- Oreskovic, N. M., Perrin, J. M., Robinson, A. I., Locascio, J. J., Blossom, J., Chen, M. L., Winickoff, J. P., ... Goodman, E. (2015). Adolescents' use of the built environment for physical activity. *BMC Public Health*, 15, 251. doi: 10.1186/s12889-015-1596-6.
- Oyeyemi, A. L., Ishaku, C. M., Deforche, B., Oyeyemi, A. Y., De Bourdeaudhuij, I., & Van Dyck, D. (2014). Perception of built environmental factors and physical activity among adolescents in Nigeria. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 11(1), 56. doi: 10.1186/1479-5868-11-56.
- Reis, R. S., Hino, A. A., Florindo, A. A., Anez, C. R., & Domingues, M. R. (2009). Association between physical activity in parks and perceived environment: a study with adolescents. *Journal of Physical Activity and Health*, 6(4), 503-509.
- Sallis, J. F., Cervero, R. B., Ascher, W., Henderson, K. A., Kraft, M. K., & Kerr, J. (2006). An Ecological Approach To Creating Active Living Communities. *Annual Review Public Health*, 27, 297-322.
- Schneider, P. L., Crouter, S. E., Lukajic, O., & Bassett, D. R. J. (2003). Accuracy and reliability of 10 pedometers for measuring steps over a 400-m walk. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(10), 1779-1784.
- Silva, V., Grande, A. J., Rech, C. R., & Peccin, M. S. (2015). Geoprocessing via Google Maps for Assesing Obesogenic Built Environments Related to Physical Activity and Chronic Noncommunicable Diseases: Validity and Reliability. *Journal of Healthcare Engineering*, 6(1), 41-54. doi: 10.1260/2040-2295.6.1.41.
- Silva, I. C. M., Hino, A. A., Lopes, A., Ekelund, U., Brage, S., Gonçalves, H., Menezes, A. B., ... Hallal, P. C. (2017). Built environment and physical activity: domain-and activity-specific associations among Brazilian adolescents. *BMC Public Health*, 17(1), 616. doi: 10.1186/s12889-017-4538-7.
- Tudor-Locke, C., Craig, C. L., Beets, M. W., Belton, S., Cardon, G. M., Duncan, S., Hatano, Y., ... Blair, S. N. (2011). How many steps/day are enough? for children and adolescents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(1), 78. doi: 10.1186/1479-5868-8-78.



Esporte Paralímpico e possíveis fatores determinantes do desempenho esportivo: estudo de caso

Paralympic sport and possible determinants of sports performance: a case study

Rafaela Bertoldi^{1*}, Tuany D. Begossi¹, Beatriz D. Schmitt¹, Janice Z. Mazo¹

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O estudo objetivou investigar os fatores que podem determinar o desempenho esportivo de uma atleta brasileira da modalidade de remo paralímpico. Esta pesquisa caracteriza-se como uma investigação qualitativa de caráter descritivo do tipo estudo de caso. Para tanto, utilizou-se uma entrevista semiestruturada, posteriormente analisada quanto ao conteúdo. A entrevista foi transcrita literalmente e o material submetido à análise qualitativa de conteúdo. Os resultados evidenciam a presença de diferentes fatores que podem determinar o desempenho esportivo de uma atleta paralímpica, tais como: iniciação esportiva, motivação à prática do remo, treinamento físico, preparação psicológica e o relacionamento com a equipe. Conclui-se que, determinados fatores podem contribuir para o desenvolvimento esportivo de uma atleta paralímpica de alto rendimento.

Palavras-chave: esporte paralímpico, remo, psicologia do esporte.

ABSTRACT

The study aimed to investigate the factors that can determine the sporting performance of a Brazilian athlete of the paralympic rowing modality. This research is characterized as a qualitative characterization of descriptive character of the case study type. For that, a semi-structured interview was used, later analyzed as to the content. The interview was transcribed literally and the material submitted to the qualitative content analysis. The results evidenced the presence of different factors that can determine the athletic performance of a paralympic athlete, such as: sports initiation, rowing motivation, physical training, mental preparation and relationship with the team. It is concluded that, certain factors may contribute to the athletic development of a high-performance Paralympic athlete.

Keywords: paralympic sport, rowing, sport psychology.

INTRODUÇÃO

O esporte paralímpico (EP) contempla um conjunto de modalidades esportivas que integram o programa dos Jogos Paralímpicos (JP) (Borgmann & Almeida, 2015; Goodwin et al. 2009; Marques et al., 2009; Marques, Gutierrez & Almeida, 2012; Silva et al., 2013). Tanto no âmbito nacional como internacional o EP tem agregado muitos atletas e tem se desenvolvido de forma expressiva durante as últimas décadas. Atrelado ao processo de expansão do EP busca-se o desempenho esportivo dos atletas nas mais diversas modalidades esportivas, incluindo o remo paralímpico (Lepore, 2004; Samulski, 2009;

Matos, Cruz & Almeida, 2011; Weinberg & Gould, 2008).

Atualmente, no contexto esportivo paralímpico, onde as diferenças entre os atletas são cada vez mais reduzidas no que concerne à preparação física, técnica e tática, os aspectos psicológicos mostram-se fundamentais na busca por melhores resultados esportivos. Isto se sobrepõe, principalmente, no esporte de alto rendimento, uma vez que, neste campo da prática esportiva, a diferença entre a vitória e a derrota acontece por milésimos de segundo (Bodas, Lázaro & Fernandes, 2004). O sucesso no esporte decorre, sobretudo, da capacidade do atleta em

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

* Autor correspondente: Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança (ESEFID). Rua Felizardo, n. 750, Jardim Botânico, Porto Alegre, RS. E-mail: rafaelapsicologia@hotmail.com

controlar os fatores associados ao seu desempenho e, assim competir em seu melhor nível, potencializando e explorando ao máximo as suas capacidades (Bodas, Lázaro, & Fernandes, 2004). Dentre esses fatores se destacam a genética, a dieta, as habilidades e as capacidades físicas, a preparação física, a técnica e a tática, além dos aspectos psicológicos (Gorla et al., 2017; Miloski et al., 2014; Machado & Teoldo, 2016).

Dentre as modalidades paralímpicas evidenciamos a prática esportiva do remo paralímpico (Lepore, 2004), a qual fora incluída no programa dos JP de Pequim, realizados no ano de 2008. Em razão de sua inserção tardia em JP, a competição de remo foi tida durante um longo período como a mais recente a ser disputada (Greguol et al., 2011). Esta modalidade apresenta desafios específicos a seus adeptos, tais como a constante insegurança do barco em meio à água, a posição corporal adotada no interior do equipamento, além da preparação física extenuante. Para além destas características, destacamos a importância dos fatores psicológicos, físicos, técnicos e sociais associados ao desempenho do (a) atleta. Diante disso, o objetivo do presente estudo é investigar os fatores que podem determinar o desempenho esportivo de uma atleta brasileira da modalidade de remo paralímpico.

MÉTODOS

A pesquisa se caracteriza como uma investigação qualitativa de caráter descritivo do tipo estudo de caso, desenvolvida por meio da realização e, ato contínuo, transcrição da entrevista com roteiro estruturado. É oportuno salientar que a transcrição da entrevista foi submetida à análise qualitativa de conteúdo (Bardin, 2000).

Acrescenta-se que, o estudo de caso responde questões de “como” e “por que” sobre acontecimentos contemporâneos, mas sem manipular comportamentos relevantes, conforme preconiza Yin (2001). Já Gonsalves (2007) complementa que o estudo de caso privilegia um caso particular analisado de forma minuciosa, considerado o suficiente para analisar o fenômeno. Devido a essas características, os

resultados desse estudo não podem ser generalizados.

Participantes

Participou deste estudo de caso uma atleta brasileira da modalidade paralímpica de remo adaptado (classe TA). Na classe TA (grupamento funcional utilizando o tronco e braços) o barco utilizado é o *double skiff*, com tripulação mista (homem e mulher). A referida atleta foi convidada para fins desse estudo por ter participado de três edições de JP: no ano de 2008 em Pequim (China) e no ano de 2012 em Londres (Inglaterra) e no ano de 2016 no Rio de Janeiro (Brasil). Além disso, é medalhista paralímpica e considerada a melhor atleta brasileira da sua modalidade.

Instrumentos e Procedimentos

A coleta de dados deu-se através da realização de uma entrevista com a atleta. Para tanto foi elaborado um roteiro semiestruturado, abordando os seguintes temas: um breve histórico da vida da participante, seu percurso como atleta, desde a iniciação esportiva até o momento atual, as experiências esportivas consideradas mais relevantes para sua formação como atleta profissional e a sua preparação para as competições. O roteiro da entrevista foi submetido a apreciação de pesquisadores mestres e doutores que integram o grupo de pesquisa de uma universidade pública brasileira, e a entrevista foi executada por uma profissional com titulação de doutora.

A atleta foi contatada por telefone e a entrevista individual foi agendada conforme disponibilidade da participante. A entrevista foi gravada e ocorreu no local de treinamento da atleta, clube de remo, com duração de aproximadamente uma hora. A entrevista foi transcrita literalmente e o material submetido à análise qualitativa de conteúdo (Bardin, 2000). Em seguida procedeu-se a leitura sucessiva da entrevista transcrita, identificando-se passagens revelatórias nos relatos da atleta que eram pertinentes ao objetivo da pesquisa, as quais foram organizadas em categorias temáticas definidas *a posteriori*.

Cabe ressaltar que o presente estudo faz parte de uma pesquisa mais ampla sobre as memórias do esporte paralímpico no Brasil. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sob o número de protocolo 27331. A participante foi informada sobre os objetivos do estudo e assinou um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido previamente ao início de sua participação, sendo todos os cuidados éticos observados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das informações permitiu investigar os fatores que podem determinar o desempenho esportivo de uma atleta brasileira da modalidade de remo paralímpico em JP. A seguir são apresentados os resultados e a discussão das informações dispostas nas referidas categorias.

a) Iniciação Esportiva

A participante relatou que a escola foi o local onde teve a oportunidade de conhecer diferentes esportes. Desta forma, mencionou como se deu a sua inserção no contexto esportivo, evidenciando suas distintas experiências: “Eu comecei na escola, com todas as modalidades. Fui atleta de competição de vôlei e de judô até os meus 18 anos” (Atleta).

Anos depois, a atleta sofreu um acidente de trânsito e, após muitas cirurgias e um longo período de recuperação “busquei continuar em alguma atividade física [...]. Quando eu sofri o acidente [...] a primeira ideia que eu tive foi natação, porque era o que eu conhecia” (Atleta). Nesse percurso, relata que foi “apresentada para o remo e, como eu sou filha de pescador, criada no mar, surfava, tinha muito contato com vários tipos de embarcação e velejava, eu já sai um passo na frente (Atleta). Logo, sua aproximação com os esportes ocorreu desde a infância. Contudo, começou a praticar a modalidade de remo paralímpico após a aquisição da deficiência física, especificamente no ano de 2006. E segue praticando a modalidade esportiva até a atualidade, tendo participado dos JP de Pequim (China), Londres (Inglaterra) e Rio de Janeiro (Brasil) nos anos 2008, 2012 e 2016 respectivamente.

Neste sentido, o relato da participante está em consonância com a literatura, visto que, a possibilidade de envolvimento em distintas práticas esportivas durante a infância, pode ser importante para a aquisição e desenvolvimento de diversas habilidades motoras, as quais, possivelmente serão utilizadas no cotidiano, seja em atividades esportivas de lazer ou de alto rendimento esportivo (Gallahue & Ozmun, 2005). Para além desta questão, o trecho da entrevista acima destacado nos permite dialogar também com Harter (2012), a qual aponta que indivíduos que adquirem uma boa base motora durante a infância e adolescência conseguem construir um autoconceito relacionado às práticas esportivas tornando-se, desta forma, mais seguras e preparadas para superar as adversidades e desafios do esporte e da vida.

Neste sentido, tornou-se notório através do depoimento oral que, mesmo após o acidente de trânsito que lhe causou a deficiência física, permaneceu praticando esportes. Ao contrário disso, a participante viu justamente na prática esportiva uma nova oportunidade para a construção da percepção da identidade de atleta ao invés da identidade de “pessoa deficiente”. Esta capacidade de adaptação da atleta foi possível, dentre outros motivos, pela sua percepção de competência (Spessato, Gabbard & Valentini, 2013). A competência percebida é tida como a capacidade do indivíduo de avaliar suas próprias competências e habilidades nos domínios sociais e motores (Harter, 1999). Desta forma, sabe-se que baixos níveis de percepção de competência podem influenciar negativamente na prática esportiva, enquanto que altos níveis de percepção podem ser determinantes para o engajamento em atividades esportivas (Holfelder & Schott, 2014).

b) Motivação à Prática do Remo

Durante seu depoimento oral, a participante mencionou que nas primeiras experiências em competições, já conseguiu atingir resultados na modalidade, servindo como motivação. Desta forma, para além da afinidade com a modalidade, a atleta fez de suas conquistas iniciais um estímulo positivo para dedicar-se ainda mais aos treinamentos e, conseqüentemente, à busca por

melhores resultados, conforme indica o trecho do depoimento:-

“Em março de 2006 [...] acabei sendo apresentada para o remo e foi paixão à primeira vista. O técnico quando eu cheguei me apresentou e eu fui dar as primeiras remadas. Foi muito fácil para mim. Em menos de uma semana eu já estava remando na água, enquanto que, algumas pessoas levam meses ou um mês para poder estar remando sozinhas na água. Então, eu desenvolvi muito rápido” (Atleta).

Embora com pouco tempo de treinamento, os resultados da atleta em competições aparecem rapidamente, em cinco meses após começar a dedicar-se ao remo adaptado já participou de uma competição internacional. Sua primeira participação em campeonatos ocorreu em 2006 e obteve o oitavo lugar, na Inglaterra. No ano seguinte, consagrou-se campeã mundial juntamente com outro atleta, no Campeonato Mundial de Remo Paralímpico realizado na Alemanha. Na ocasião conquistou a classificação para os JP de Pequim, realizados no ano de 2008.

Desde os JP de 2008, onde foi medalhista de bronze, as conquistas se sucederam. Durante sua entrevista a atleta mencionou cada uma delas: em 2009 foi vice-campeã na Polônia; em 2010 obteve o quarto lugar no Campeonato Mundial da Nova Zelândia; em 2012 o oitavo lugar nas Paralimpíadas de Londres; em 2014, medalha de bronze, no Campeonato Mundial na Holanda. A sequência de participações em competições internacionais foi interrompida por lesões em 2011 e 2013. Todavia, a atleta participou de outras competições e teve “resultados bem importantes, de pódio” (Atleta).

A partir dos trechos supracitados é possível perceber a inserção da atleta na prática do remo paralímpico no âmbito do alto rendimento esportivo, no cenário do esporte paralímpico. Essa evidência corrobora com os resultados obtidos no estudo de Brazuna & Mauerberg-deCastro (2001) onde os autores mencionam a possibilidade de atletas conquistarem *status* internacional no esporte paralímpico, de seis meses a dois anos. Além disso, notam-se aspectos relacionados à motivação para a prática

do remo adaptado. Neste sentido, Magill (2011) explica que a motivação determina as causas de um comportamento. Para Samulski e Samulski & Noce (2002), a motivação consiste na totalidade de fatores que determinam a atualização de formas de comportamento dirigidas a um determinado objetivo. Ainda, a motivação se refere a um estado emocional que desperta interesse ou desinteresse e pode ser intrínseca (resulta da própria vontade do indivíduo) ou extrínseca (resulta de fatores externos ao indivíduo).

Por meio da análise dos trechos evidenciados, constatou-se que a atleta está intrinsecamente motivada. Em decorrência desse fator, envolve-se em uma atividade para sentir-se eficiente e competente, ou mesmo pelo prazer e pela satisfação do processo de conhecimento da modalidade (Ryan & Deci, 2000). Desta forma, ressalta-se que comportamentos intrinsecamente motivados estão associados com o bem estar psicológico, interesse, alegria e/ou a disposições à tarefa.

Salienta-se que pessoas altamente motivadas apresentam maior dedicação à tarefa e disposição para praticá-la por mais tempo (Schimdt & Wrisberg, 2001). Boas, Bim, e Barian (2003) acrescentam que pessoas com deficiência possuem variadas motivações, as quais podem estar relacionadas a fatores intrínsecos ou extrínsecos. Outro aspecto que deve ser mencionado é o fato de que a motivação intrínseca é significativamente determinante para a permanência em atividades físicas, conforme preconizam Ryan e colaboradores (1997), Reed e Cox (2007), Standage, Sebire, e Loney (2008).

Autores tem subdividido a motivação intrínseca em três tipos: "para saber", "para realizar" e "para experiência" (Ryan & Deci, 2000). A motivação intrínseca “para saber” refere-se ao exercício de uma atividade para a satisfação, obtida ao mesmo habilidade ou tentar uma nova tarefa. A motivação intrínseca “para realizar” vincula-se ao exercício de uma atividade para a satisfação, obtida durante a tentativa de alcançar um novo nível de habilidade ou desempenho. A motivação intrínseca “para experiência” exerce uma atividade para a apreciação sensorial. Esta motivação, por sua vez,

é alcançada quando um indivíduo atinge certo grau de proficiência e, como resultado, a atividade proporciona experiências estimulantes positivas, incluindo diversão e emoção (Vallerand & Losier, 1999). Atletas com deficiência física, como é o caso da atleta entrevistada nesta pesquisa, tendem a relatar e a apresentar altos níveis de motivação intrínseca (Banack et al., 2011). Sendo assim, é possível perceber que o sentimento de competência e de valorização despertados por meio do desempenho esportivo e do reconhecimento são aspectos altamente motivadores. No caso da atleta entrevistada a motivação para a prática, de maneira geral, permanece presente desde sua inserção no esporte paralímpico em meados de 2006, até os JP do Rio de Janeiro em 2016.

c) Treinamento Físico

No decorrer do depoimento da participante, a questão do treinamento físico foi bastante enfatizada. “O treinamento físico machuca muito. Nós saímos com a mão muito machucada, como se fosse uma atleta de argola da ginástica, porque saímos, realmente, com a mão rasgada, e tem que cuidar muito a postura” (Atleta). Em razão desta característica, a atleta relatou que, por diversas vezes, ao final de uma sessão de treinamento, suas mãos estavam muito feridas. Além disso, comentou que o treinamento “dá muito problema nas costas, lombar, ombros”. (Atleta). Dentre outras especificidades mencionadas, destacamos a narrativa com relação aos elevados níveis de intensidade e força durante os treinamentos do remo paralímpico. “Tem que cuidar muito, fazer uma preparação física com muito peso, muita carga e força, para quando você for para água não se machucar e não ter uma lesão, uma tendinite, algo assim, mais complicado” (Atleta).

Através da análise do trecho destacado acima podemos aferir que a atleta, mais que vivenciar o treinamento físico da modalidade de remo paralímpico, parece ter conhecimento sobre os cuidados necessários, os quais são intrínsecos a ele. Desta forma, em conformidade com Silva, Vital, e Mello (2016), destacamos a importância de se haver um monitoramento, assim como, avaliações periódicas, por parte dos profissionais envolvidos com a preparação do atleta, com

relação ao seu preparo físico. Este acompanhamento detalhado das condições do (a) atleta pode auxiliar na melhora dos níveis de desempenho na modalidade e, sobretudo, na prevenção de lesões.

O equilíbrio com relação ao treinamento físico também foi destacado em depoimento pela atleta. Desta forma, ressalta-se corroborando com a literatura, que o equilíbrio entre o volume e a intensidade de treinamento, deve considerar o princípio da individualidade de cada atleta (Silva, Vital, & Mello, 2016). De tal modo, dentre as especificidades ratificadas, podemos destacar os marcadores psicológicos, os quais podem ser obtidos através do monitoramento de sinais que o atleta apresenta, tais como as variações de humor (Boarretto, 2015). Alterações no temperamento do atleta, por exemplo, estão frequentemente relacionados a marcadores fisiológicos e bioquímicos, ou seja, se as cargas de treinamento juntamente com as respostas de humor forem monitoradas, tornam-se mecanismos de prevenção potencial de lesões (Greguol, 2011).

Nesta direção, a preparação psicológica é tida como de extrema importância para o desenvolvimento do atleta, especialmente no caso do presente estudo, uma vez que, o EP brasileiro vem se destacando em âmbito mundial nos últimos anos (Marques et al., 2013). Desta forma, a compreensão das variáveis psicológicas dos atletas, juntamente à preparação física propriamente dita, pode ser fundamental para que treinadores e demais profissionais se atentem e, especialmente, utilizem os dados coletados como forma de motivar seus atletas rumo ao alcance de resultados positivos (Greguol, 2011).

Diante do exposto, tornou-se perceptível que as variáveis do treinamento de alto rendimento de uma atleta paralímpico estão intrinsecamente articuladas. Assim, o (a) atleta, após a inserção no esporte de alto rendimento precisa aprender a lidar com um novo estilo de vida marcado, na maioria das vezes, por rotinas rigorosas de treinamento e competições (Benfica, 2012).

d) Preparação Psicológica

A atleta entrevistada mencionou que um dos pontos mais relevantes observados durante o

treinamento era a preparação psicológica. Segundo a atleta, “O trabalho psicológico deve existir não só na preparação para alguma competição, mas também como forma do atleta não se desvincular do foco durante a permanência dele no período que antecede uma competição” (Atleta). Estudos evidenciam que a preparação psicológica auxilia o atleta a lidar com situações de estresse durante o tempo de treinamento e de competição (Rúbio, 2000; Samulski, 2009; Weinberg & Gould, 2008). Acerca deste aspecto, destaca-se o fragmento abaixo, o qual evidencia na narrativa da atleta, o relato sobre um evento estressor:

“Quando você está no último minuto de prova, você já está no anaeróbio há muito tempo, então, se tu não tiveres certo controle da força e da respiração, já comesas a ter uma “descoordenação” motora. Não são poucos os casos de pessoas que desmaiam no final de uma prova, ou que já passam mal e que tem indisposição estomacal e outros sintomas assim [...]. É desesperador mesmo e é para todo mundo, não é só para quem chega em primeiro” (Atleta).

Percebe-se por meio do relato da atleta que a preparação psicológica é fundamental para um bom desempenho esportivo. O seu depoimento sugere que esse aspecto pode influenciar diretamente na obtenção de melhores resultados, uma vez que para ela, a preparação psicológica se faz necessária, especialmente, nos segundos finais de uma competição. Aliado a isso, estudos ainda evidenciam que o treinamento psicológico pode auxiliar os desportistas a melhorarem seu desempenho, bem como a encontrar os estados psicológicos excelentes para renderem ao máximo suas potencialidades (Bodas, Lázaro & Fernandes, 2004).

De acordo com Weinberg e Willians (2006) o treinamento das habilidades psicológicas auxilia o atleta, na busca pelo seu melhor rendimento, pois integra a formação física e mental para promover uma excelente prática diante de situações competitivas e de treinamentos. Além disso, pode promover “ganhos” de longo prazo, assegurando que a cada treino haja uma

contribuição de forma sistemática para o desenvolvimento dos atletas.

e) Relacionamento com a Equipe

Dentre os fatores que podem influenciar de modo significativo o desempenho de atletas durante o período de preparação e, principalmente, durante um evento competitivo, destaca-se o modo como estão estabelecidas as relações dentro da equipe esportiva (Carron & Brawley, 2000; Valle et al., 2008; Weinberg & Gould, 2008). Para Valle e colaboradores (2008, p.3), “um grupo não é um mero somatório de indivíduos, mas se constituiu como uma nova identidade, com funcionamento específico, comportando-se como uma totalidade”. De tal modo, embora o fator individual esteja contido no grupo, esse se apresenta de modo distinto, apresentando uma identificação única, a qual se relaciona, sobretudo, ao objetivo que une os sujeitos.

Em sua narrativa, a atleta deu destaque a especificidades que compreendem o relacionamento com a equipe. Segundo ela, “o principal adversário para mim sempre foi a organização da equipe. O chefe da equipe e, quem coordena a política para o atleta” (Atleta). Acrescenta ainda que a relação da equipe pode ser primordial na obtenção de resultados positivos, o que corrobora com os achados na literatura (Carron & Brawley, 2000; Valle et al., 2008; Weinberg & Gould, 2008). Ao tratar deste tema durante a entrevista, a atleta recordou-se de uma palestra onde o assunto foi debatido e refletiu: “o meu adversário ele não é o meu inimigo, ele não traz problemas para mim, porque eu não convivo com ele diariamente; às vezes, o que traz problemas é o relacionamento entre os atletas no barco” (Atleta, 2015). O relato evidenciado acima está relacionado a um episódio ocorrido com a atleta durante os JP de Pequim, realizados no ano de 2008. Conforme explanado pela entrevistada, na referida competição:

“Nós tínhamos os melhores tempos. Nós éramos os mais fortes, tendo sido comprovado com os nossos tempos, com dados. Mas, em razão da questão comportamental, questão cultural de ser um homem, de ser uma mulher,

a voz passiva e a voz ativa, o ritmo de remada [...] estes pequenos detalhes é que vão fazendo a diferença” (Atleta).

Outro aspecto mencionado pela atleta e que está vinculado à questão do relacionamento com a equipe diz respeito às lideranças, tanto aquelas exercidas pelos próprios esportistas, como pelos membros da comissão técnica. De acordo com a atleta, o chefe da equipe tem um papel preponderante nisso também, porque, o atleta esta ali no meio, precisa de uma orientação, especialmente, a questão técnica, mas também, na parte de inteligência emocional” (Atleta). De modo semelhante, Valle et al. (2008) destacam o quão complexa e, ao mesmo tempo primordial é a interação entre o técnico e seus atletas.

A partir do evidenciado por meio da entrevista da atleta e dos próprios estudos analisados foi possível refletir acerca da coesão de uma equipe como um fenômeno multidimensional, que inclui ambos os componentes sociais e de tarefas, tanto em nível individual como de equipe (Carron & Brawley, 2000; Weinberg & Gould, 2008). A coesão social se refere ao nível em que os integrantes de uma equipe interagem uns com os outros para progredir nas relações interpessoais e satisfazer as demandas de pertencimento social. Já a tarefa relaciona-se ao estágio em que os membros de uma equipe permanecem unidos para atingir metas associadas ao desempenho comum (Carron, Eys, & Burke, 2007).

Para além desses pontos foi possível verificar no depoimento da participante que, o gênero é um moderador da coesão de equipe. Arrow et al. (2004) evidenciam que, especificamente, homens e mulheres diferem na orientação para a tarefa e tendem a responder de forma diferente a um determinado estilo de treinamento. Desta forma, diferentes respostas podem, potencialmente, levar a uma série de comportamentos e percepções entre os sujeitos, que por sua vez, influenciam o desempenho da equipe.

CONCLUSÕES

O estudo investigou os fatores que podem determinar o desempenho esportivo de uma atleta brasileira da modalidade de remo paralímpico. E, de acordo com os dados da

pesquisa, esses possíveis fatores que podem determinar o rendimento esportivo são: a iniciação esportiva, a motivação à prática do remo, o treinamento físico, a preparação psicológica; e o relacionamento com a equipe. Tais fatores são importantes para o desenvolvimento de um (a) atleta paralímpico (a) de alto rendimento. A conquista de um desempenho esportivo superior é o resultado da conjunção desses fatores que proporcionam condições favoráveis para que o atleta paralímpico possa se aprimorar constantemente para a busca de melhores resultados.

Tendo em vista que a pesquisa foi realizada com amostra intencional e que envolveu um estudo de caso, os resultados não permitem fazer inferências, tampouco generalizações. Entretanto, pela lacuna existente na literatura sobre o EP e os fatores que influenciam o desempenho esportivo dos atletas, os resultados encontrados oportunizaram um melhor entendimento acerca da influência de diversos fatores no desempenho esportivo de uma atleta paralímpica em particular.

Sugere-se que mais estudos sejam realizados envolvendo um maior número de atletas paralímpicos e que, além disso, dediquem-se a analisar o sexo, e/ou diferentes grupos etários, bem como, suas influências em distintas modalidades esportivas. Tais estudos contribuiriam de maneira expressiva para a produção do conhecimento, além de apresentarem diferentes possibilidades de intervenção o que, por sua vez, acrescentaria e asseguraria a participação efetiva dos atletas no esporte de alto rendimento.

Agradecimentos:

Observatório do Esporte Paralímpico Brasileiro
Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

REFERÊNCIAS

- Arrow, H., Poole, M. S., Henry, K. B., Wheelan, S., & Moreland, R. (2004). Time, change, and development: The temporal perspective on groups. *Small group research*, 35(1), 73-105.
- Bodas, A. R., Lázaro, J. P., & Fernandes, H. M. (2007). Perfil psicológico de prestação dos atletas paralímpicos Atenas 2007. *Motricidade*, 3(3).
- Banack, H. R., Sabiston, C. M., & Bloom, G. A. (2011). Coach autonomy support, basic need satisfaction, and intrinsic motivation of paralympic athletes. *Research quarterly for exercise and sport*, 82(4), 722-730.
- Bardin, L. (2000). *Análise de Conteúdo* (70ª ed.). Lisboa.
- Benfica, D. T. (2012). *Esporte paralímpico: analisando suas contribuições nas (re) significações do atleta com deficiência* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- Boarretto, L. B. (2015). *Lesões no esporte: perspectiva da psicologia do esporte* (Trabalho de conclusão de curso). Instituto de Biociências da UNESP, São Paulo.
- Boas, M. S. V., Bim, R. H. & Barian, S. H. S. (2003). Aspectos motivacionais e benefícios da prática do basquetebol sobre rodas. *Revista ed educação física UEM*, 14(2), 7-11.
- Borgmann, T., & Almeida, J. J. G. De (2015). Esporte paralímpico na escola: revisão bibliográfica. *Revista Movimento*, 21(1), 53-68.
- Brazuna M. R., & Mauerberg-DeCastro, E. (2001). A trajetória do atleta portados de deficiência no esporte adaptado de rendimento. Uma revisão de literatura. *Revista Motriz*, 7(2), 115- 123.
- Carron, A.V., & Brawley, L. R. (2000). *Group dynamics in sport and physical activity*. In: Horn TS (ed.) *Human Kinetics*: Illinois.
- Carron, A.V., Eys, M. A. & Burke, S. M. (2007). *Team cohesion: nature, correlates, and development*. In: Jowette S, Lavallee D. (eds). *Social psychology in sport*. Human Kinetic: Illinois.
- Gallahue, D. & Ozmun, J. C. (2005). *Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos* (3ª ed.). São Paulo, SP: Phorte.
- Gonsalves, E.P. (2007). *Iniciação à Pesquisa Científica* (4ª ed.). Campinas, SP: Alínea.
- Goodwin, D., Johnston, K., Gustafson, P., Elliott, M., Thurmeier, R., & Kuttai, H. (2009). Its okay to be a quad: wheelchair rugby players sense of community. *Adapted Physical Activity Quarterly: APAQ*, 26(2), 102-117.
- Gorla, J. I., e Silva, A. de A. C., de Campos, L. F. C. C., dos Santos, C. F., de Almeida, J. J. G., Duarte, E., & Queiroga, M. R. (2017). Composição corporal e perfil somatotípico de atletas da seleção brasileira de futebol de 5. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 39(1), 79-84. <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2015.12.016>
- Harter, S. (2012). *The Construction of the Self: developmental and sociocultural foundation* (2ª ed.). New York, NY, Guilford Press.
- Harter, S. (1999). *The construction of the self: A developmental perspective*. New York: NY, Guilford Press.
- Holfelder, B., & Schott, N. (2014). Relationship of fundamental movement skills and physical activity in children and adolescents: A systematic review. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(4), 382-391.
- Lepore, M. (2004). Esportes Aquáticos. In J. Winnick, (Org). *Educação Física e esportes Adaptados* (3ª ed., pp. 422-423). São Paulo, SP: Manole.
- Machado, G. F., & Teoldo, I. (2016). A eficiência do comportamento tático e a data de nascimento influenciam a performance tática de jogadores de futebol da categoria sub-11? *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 30(2), 437-45.
- Magill, R. A. (2011). *Aprendizagem motora: conceitos e aplicações*. São Paulo: Phorte.
- Marques, R. F. R., Duarte, E., Gutierrez, G. L., Almeida, J. J. G. de, & Miranda, T. J. (2009). Esporte olímpico e paraolímpico: coincidências, divergências e especificidades numa perspectiva contemporânea. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 23(4), 365-377. <https://doi.org/10.1590/S1807-55092009000400006>
- Marques, R. F. R., Gutierrez, G. L., de Almeida, M. A. B., & Menezes, R. P. (2013). Mídia e o movimento paralímpico no Brasil: relações sob o ponto de vista de dirigentes do Comitê Paralímpico Brasileiro. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 27(4), 583-596.
- Marques, R. F. R., Gutierrez, G. L. & Almeida, M. A. B. (2012). Investigação sobre as configurações sociais do subcampo do esporte paralímpico no Brasil: os processos de classificação de atletas. *Revista educação física. UEM*, 23(4), 515-527.
- Matos, D., Cruz, J., & Almeida, L (2011). Excelência no desporto: Para uma compreensão da arquitectura psicológica dos atletas de elite. *Motricidade*, 7(4), 27-41.
- Miloski, B., Pinho, J. P., Freitas, C. G. de, Marcelino, P. R., & Arruda, A. F. S. de. (2014). Quais ações técnico-táticas realizadas durante as partidas de futsal podem discriminar o resultado de vitória ou derrota? *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 28(2), 203-209. <https://doi.org/10.1590/1807-55092014000200203>
- Reed C., & Cox, R. H. (2007). Motives and regulatory style underlying senior athletes' participation in sport. *Journal of Sport Behavior*, 30(3), 307-329.
- Rúbio, K. (2000). *Psicologia do esporte: interfaces, pesquisa e intervenção*. São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist*, 55(1), 68.
- Ryan, R. M., Frederick, C. M., Lipes, D., et al. (1997). Intrinsic motivation and exercise adherence. *Int J Sport Psychol*, 28(1):335-354.

- Ryan, R. M., Frederick, C. M., Lepas, D., Rubio, N., & Sheldon, K. M. (1997). Intrinsic motivation and exercise adherence. *International Journal of Sport Psychology*, 28(4), 335–354.
- Samulski, D. M. (2009). *Psicologia do esporte: conceitos e novas perspectivas*. Barueri: Manole; 2009.
- Samulski, D., & Noce, F. (2002). Perfil psicológico de atletas paraolímpicos brasileiros. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 8(4), 157–166. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922002000400005>
- Schimdt, R. A., & Wrisberg, C. A. (2001). *Aprendizagem e performance motora: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema*. Porto Alegre: Artmed.
- Silva, A., Vital, R., & Mello, M. T. D. (2016). Atuação da fisioterapia no esporte paralímpico. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 22(2), 157-161.
- Silva, A. de A. C. e, Marques, R. F. R., Pena, L. G. de S., Molchansky, S., Borges, M., Campos, L. F. C. C. de, ... Gorla, J. I. (2013). Esporte adaptado: abordagem sobre os fatores que influenciam a prática do esporte coletivo em cadeira de rodas. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 27(4), 679–687. <https://doi.org/10.1590/S1807-55092013005000010>
- Spessato, B. C., Gabbard, C., & Valentini, N. C. (2013). The role of motor competence and body mass index in children's activity levels in physical education classes. *Journal of Teaching in Physical Education*, 32(2), 118-130.
- Standage, M., Sebire, S. J., & Loney, T. (2008). Does exercise motivation predict engagement in objectively assessed bouts of moderate-intensity exercise? A self-determination theory perspective. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 30(4), 337–352.
- Valle, M. P. do, Faggiani, F., Fogaça, J. L., & Pires, L. P. (2008). Duelo de titãs: considerações acerca da coesão grupal e liderança. *Revista Brasileira de Psicologia do Esporte*, 2(2), 1–19.
- Vallerand, R. J., & Losier, G. F. (1999). An integrative analysis of intrinsic and extrinsic motivation in sport. *Journal of applied sport psychology*, 11(1), 142-169.
- Weinberg, R. S., & Gould, D. (2008). *Fundamentos da Psicologia do Esporte e do Exercício*. Porto Alegre: Artmed; 2008.
- Weinberg, R. S., & Williams, J. M. (2006). Integrating and implementing a psychological skills training program. In: Williams J. M. (Eds.) *Applied sport psychology: Personal growth to peak performance*. Mountain View, CA: Mayfield.
- Yin, R. K. (2001). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman.



Comparação dos níveis de desempenho físico de lutadores de diferentes artes marciais da cidade de Crato, Ceará, Brasil

Comparison of the physical performance levels of fighters of different martial arts in the city of Crato, Ceará, Brazil

Guilherme T. Fulgêncio¹, Geysa A. Mendonça¹, Simonete P. Silva¹, Naerton X. Isidório¹, Hudday M. Silva^{1*}

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O objetivo deste estudo foi comparar os níveis de desempenho físico de lutadores de diferentes artes marciais da cidade de Crato, Ceará, Brasil. Participaram 75 atletas amadores de ambos os sexos praticantes de quatro diferentes artes marciais: judô (n=17), Karatê (n=17), Jiu Jitsu (n=23) e Muay Thai (n=18) com idade de 26.8 ± 6.3 anos, de ambos os sexos. Após a amostragem não probabilística, as avaliações morfofuncionais foram realizadas para quantificar os componentes físicos dos lutadores, tais como: Índice de massa corporal; relação cintura/quadril; densidade corporal; percentual de gordura; resistência muscular localizada de abdominais e membros superiores; preensão manual, força da perna e flexibilidade. Quanto aos dados antropométricos, a média dos valores relacionados ao percentual de gordura dos lutadores de Muay Thai ficou em 27.5 ± 9.6 , não apresentando diferença significativa quando comparados com as outras modalidades ($p > 0.05$). Os lutadores de Jiu-Jitsu em todas variáveis funcionais (força, resistência muscular localizada e flexibilidade) tiveram médias maiores, porém não se identificou diferenças significativas ($p > 0.05$). Pode-se concluir que a modalidade não representa, para essa amostra, efeitos sobre a composição corporal e desempenho físico.

Palavras-chave: aptidão física, antropometria, artes marciais.

ABSTRACT

The objective of this study was to compare the physical performance levels of fighters of different martial arts of the city of Crato, Ceará, Brazil. Participating 75 amateur athletes of both sexes practicing four different martial arts: judo (n = 17), Karate (n = 17), Jiu Jitsu (n = 23) and Muay Thai (n=18) with age of 26.8 ± 6.3 years, of both sexes. After the non-probabilistic sampling, the morphofunctional evaluations were performed to quantify the physical components of the fighters, such as: Body mass index; waist / hip ratio; body density; fat percentage; localized muscular resistance of the abdominals and limbs and superior; manual grip, leg strength and flexibility. As for the anthropometric data, the mean values related to the fat percentage of the Muay Thai fighters were 27.5 ± 9.6 , not showing any significant difference when compared to the other modalities ($p > 0.05$). Jiu-Jitsu fighters in all functional variables (strength, localized muscular endurance and flexibility) had higher means, but no significant differences were identified ($p > 0.05$). It can be concluded that the modality does not represent, for this sample, effects on body composition and physical performance.

Keywords: physical aptitude, anthropometry, martial arts.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, houve uma popularização das Artes Marciais no Brasil em função do sucesso de atletas brasileiros em eventos nacionais e internacionais, e consequente aumento da cobertura midiática em relação a estas modalidades. A prática de artes marciais está

associada à promoção da saúde, possibilitando aos seus praticantes benefícios como a diminuição do estresse, sensações de prazer e satisfação pessoal, condicionamento físico e mental (Fett & Fett, 2009). Para Franchini, Nunes, Moraes, e Del Vecchio (2007) o conhecimento da composição corporal é essencial

¹ Universidade Regional do Cariri, Crato, Brasil

* E-mail: hudday.mendes@urca.br

em modalidades de artes marciais, influenciando, por exemplo, o controle e definição das categorias de peso, assim como o controle de ganho de massa magras no qual associasse com o desenho das funcionalidades como força, resistências muscular localizada, capacidade cardiorrespiratória, potência, velocidade entre outras valências.

A prática regular das diferentes modalidades de artes marciais pode modular as variáveis antropométricas e de aptidão física. O aumento do quantitativo de massa magra dentro do limite superior da categoria competitiva poderia proporcionar ao competidor uma vantagem em relação ao rendimento físico. Estudos apontam a relação entre queda nos níveis competitivos e aumento do percentual de gordura (Andreato et al., 2012; Andreato, Lara, Andrade & Branco, 2017; Brito et al., 2012; Kubo et al., 2006).

Especificamente, no caso das lutas, há uma exigência do desenvolvimento da aptidão física direcionada ao rendimento, enfatizando capacidades físicas presentes nos socos, chutes, pegada sobre o adversário, movimentação, esquivas e na resistência ao combate de forma vigorosa. A realização de certas modalidades esportivas requer componentes da aptidão física específicos relacionados ao desempenho atlético (Guedes & Guedes, 1995).

Embora um conjunto de evidências (Andreato et al., 2017; Andreato et al., 2012; Bridge, Santos, Chaabène, Pieter, & Franchini, 2014) aponte que a prática de lutas possa modular variáveis morfofuncionais, sua prevalência ainda não investigou se alguma dessas modalidades conseguem apresentar resultados mais efetivo frente dados antropométricos e de aptidão física. Nesse sentido, o presente estudo tem por objetivo o de comparar os níveis de desempenho físico de lutadores de diferentes artes marciais da cidade de Crato, Ceará, Brasil.

MÉTODO

O presente estudo apresenta uma abordagem quantitativa contemplando objetivos descritivos e exploratórios, procedimento *ex-post-facto* e desenho transversal.

Participantes

Após uma amostragem não probabilística selecionou-se 75 atletas amadores, de ambos os sexos praticantes de quatro diferentes artes marciais: judô (n=17), Karatê (n=17), Jiu Jitsu (n=23) e Muay Thai (n=18) com idade de 26.8 ± 6.3 anos.

Foram definidos como critérios de inclusão: Apresentar atestado médico comprovando não ter problema de saúde para realização de testes de esforço; está treinando efetivamente por pelo menos 3 vezes na semana com duração mínima de 50 min/sessão; ter participado de pelo menos 1 competição local/estadual; Ser voluntário da pesquisa mediante autorização e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Para os critérios de exclusão sugeriu-se aqueles que não participaram de todo o processo de avaliação e/ou que estava voltando de lesão, assim não podendo influenciar no desempenho dos testes.

Instrumentos e Procedimentos

Como instrumentos para coleta de dados, utilizou-se estadiômetro da marca SANNY (Brasil) com precisão de 1mm, balança antropométrica da marca WELMY W200A (Brasil) com precisão de 100g, fita antropométrica da marca SANNY (Brasil) de metal com precisão de 1mm. Para a análise da estimativa de composição corporal utilizou-se um plicômetro da marca Lange 1mm (U.S.A). Utilizou-se a fórmula de Faulkner (1968) para o cálculo do percentual de gordura com 4 dobras (Tríceps, subescapular, supra ilíaca e abdome).

Para avaliação da aptidão física utilizou-se os seguintes protocolos: resistência muscular localizado de membros superiores e abdominal em 1 min (Pollock & Wilmore, 1993); Dinamometria, força isométrica manual, onde utilizou-se o Dinamômetro manual Digital *Takei Hand Grip5401* (Irlanda). Aparelho digital, com capacidade de 5 a 100 Kg de força (Figueiredo et al., 2007) e a Dinamometria de tronco utilizou-se o dinamômetro Crown, da Osvaldo Filizola LTDA (Brasil), tem capacidade de 200 Kg de força, divididos em 1.000 g de força (Corbin et al., 1978); na flexibilidade utilizou-se o banco de wells da marca Phisical (Brasil), graduado de 0 a

63.5 cm, de 5 em 5 mm e seguiu o protocolo proposto pelo *Canadian Standardized test of Fitness* (1986).

O presente estudo atendeu as prerrogativas da resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, do Ministério da Saúde que trata de pesquisas desenvolvidas com seres humanos. No qual a presente pesquisa teve aprovação junto ao comitê de ética e pesquisa da Universidade Regional do Cariri – URCA, 22 de fevereiro de 2018.

As avaliações aconteceram em laboratório de fisiologia e no ginásio poliesportivo para melhor atender as solicitações dos testes. As coletas aconteceram no período da manhã e os avaliados foram orientados a usar o mínimo de roupa possível, havendo uma preocupação dos pesquisadores em seguir as devidas recomendações éticas no tocante à coleta dos dados.

Em relação aos testes funcionais foram realizados após a antropometria. Para o teste de RML de membros superiores o sujeito executou o exercício com a face voltada para o solo na posição habitual de flexões de braços: mãos sob os ombros, os dedos em extensão, os membros inferiores em extensão completa paralelos e ligeiramente afastados com os dedos flectidos suportando o pé, isso por um período de um minuto, tanto para homens como para mulheres, a única diferença é que para as mulheres se realiza com o apoio dos joelhos no chão. Equipamento utilizado no teste é somente o cronometro. Estende-se os braços, mantendo os joelhos e as costas em extensão, depois flexiona-os até o ângulo de 90°. Tem por objetivo avaliar a força da cintura escapular (Pollock & Wilmore, 1993).

Quanto a avaliação do RML abdominal, a posição inicial do indivíduo é posicionado em decúbito dorsal sobre um colchonete, com os pés fixos e posicionados sobre o solo, estando os calcanhares unidos a uma distância de 30 a 45 cm do quadril, com os dedos das mãos entrelaçados atrás da cabeça. Os cotovelos deveriam tocar os joelhos na flexão anterior da coluna e cada repetição foi contada no momento em que o sujeito retornasse à posição inicial. Foi contabilizado o máximo de repetições realizadas

corretamente no tempo de 1 minuto (Pollock & Wilmore, 1993).

No teste de Dinamometria, para força isométrica manual a execução se dá com o sujeito de pé em posição equilibrada, o Dinamômetro deve estar ligeiramente afastado do corpo, braço que executa em extensão, pega do dinamômetro ajustada em função do testado e intervalo de cerca de 10 segundos entre cada tentativa. O teste deve ser descrito e demonstrado, dando uma pré tentativa. Não são permitidos movimentos bruscos ou de balanço do membro superior. É concedido duas tentativas. Tem como objetiva avaliar a pressão manual máxima (Figueiredo et al., 2007).

Já o de Dinamometria de tronco e membros inferiores o teste é desenvolvido pela pressão exercida no equipamento na direção vertical, sentido ascendente, estando o sujeito de pé com os joelhos levemente em flexão, segurando a barra do Dinamômetro e a tracionando para cima gerando uma resistência do aparelho indicado por um ponteiro ou valores digitais. O movimento deve ser lento, porém com o aumento da força de forma gradual (Corbin et al., 1978).

O teste de flexibilidade (sentar e alcançar), avalia o grau de flexibilidade do sujeito na flexão máxima do seu tronco, estando o mesmo sentado com as pernas totalmente estendidas, alcançando sua maior medida com a ponta dos dactílios, estando com uma mão sobre a outra e os braço totalmente em extensão, segundo *Canadian Standardized Test of Fitness* (1986).

Análise estatística

Após as coletas de dados, foi construído um banco de dados utilizando uma estatística descritiva com média e desvio padrão. Após análise descritiva dos dados, verificou-se a normalidade e homogeneidade a partir dos testes de *Kolmogorov-Smirnov* e de *Levene*. Com uma distribuição normal utilizou-se o teste paramétrico ANOVA *one way* com *post hot tukey*, adotando $p < 0.05$.

RESULTADOS

Em seguida, vislumbra – se a primeira tabela com os resultados referentes as avaliações antropométricas indicando os valores médios e de

desvio padrão de cada componente, como também a média e desvio padrão geral de todas as modalidades.

Na tabela 02, foram apresentados dados de aspectos funcionais tendo destaque mais uma vez para os valores obtidos pelos lutadores de Jiu-Jitsu para todas as variáveis estudadas.

Os valores resultantes de análise de variância, entre os grupos das quatro modalidades de luta, em cada componente das avaliações

antropométricas e funcionais não apresentando diferenças significativas para nenhum dos grupos em relação as variáveis ($p < 0,05$).

Para tabela 1, observa-se a classificação do IMC, onde chama-se atenção para o grupo de Muay Thai com mais de 50% dos sujeitos classificados com obesidade leve e moderada, lembrando que utilizou-se esse critério para estimativa para saúde.

Tabela 1

Características antropométricas dos atletas por modalidade (n=75).

	Jiu-Jitsu (n=23)	Judô (n=17)	Karatê (n=17)	Muai Thai (n=18)	Geral (n=75)
Estatura (m)	1.72±0.07	1.68±0.08	1.70±0.09	1.69±0.10	1.70±0.08
MC (kg)	74.8±9.4	69.6±17.8	70.4±10.1	76.2±13.3	73.0±12.9
IMC (kg/m ²)	25.4±3.3	24.7±5.9	24.2±2.3	26.8±4.0	25.3±4.1
CA (cm)	84.5±6.5	83.4±14.1	82.6±6.6	87.8±11.6	84.6±10.0
CC (cm)	80.6±6.7	78.6±14.2	80.5±7.5	83.6±10.9	80.9±10.0
CQ (cm)	98.3±6.1	96.2±12.3	97.1±7.9	100.5±9.6	98.1±9.0
RCQ	0.8±0.1	0.8±0.1	0.8±0.0	0.8±0.1	0.8±0.1
DC	1.1±0.0	1.0±0.0	1.0±0.0	1.0±0.0	1.0±0.0
% Gord.	20.7±8.2	22.8±11.9	24.4±6.7	27.5±9.6	23.6±9.4

* $p < 0,05$.

Tabela 2

Característica funcionais dos atletas por modalidade (n=75)

	Jiu-Jitsu (n=23)	Judô (n=17)	Karatê (n=17)	Muai Thai (n=18)	Geral (n=75)
Sentar Alcançar (cm)	32.6±9.5	32.4±5.8	31.1±6.0	29.2±9.4	31.4±8.0
RML Abdominal (Rep)	47.9±9.8	44.4±17.8	42.5±11.8	41.1±12.7	44.3±13.1
RML MMSS (Rep)	44.4±15.4	42.5±17.5	37.3±8.6	38.7±12.2	41.0±14.0
Força MMSS (kg)	48.0±11.8	41.6±8.6	46.2±11.2	45.1±13.0	45.5±11.4
Força MMII (kg)	139.4±51.4	120.9±32.5	121.2±37.7	139.7±32.3	131.1±40.6

DISCUSSÃO

Vale destacar que estudos comparativos entre modalidades de artes marciais com atletas profissionais ou amadores não foram identificados na região nordeste, assim tornando relevante a presente pesquisa.

E tomando como ponto de partida, da discussão, os componentes relacionados a composição corporal, observa-se que na tabela 01 os valores para o Índice de Massa Corporal (IMC) não se distanciam tanto de uma AM para outra, tendo o Judô e o Karatê classificados como peso normal e o Jiu-Jitsu e Muay Thai como Obesidade Leve. O fato de não termos índices tão elevados no IMC possivelmente possa ser reflexo

do controle de peso, no período pré-competitivo, que a maioria dos avaliados se submetam, afim de se enquadrarem em uma determinada categoria. Ressalta Paiva (2015), que em função dessa divisão dos atletas em categorias de “peso”, é ocorrência frequente o processo de redução de massa corporal pelos lutadores, denominado popularmente de “perda de peso”.

Nota-se com mais nitidez a distribuição do IMC dos praticantes em que todas as AM apresentam os maiores índices na classificação de peso normal, tendo como destaque o Judô, em que 14 praticantes, dos 17 avaliados, se enquadrarão como peso normal. Em um estudo de (Cular et al., 2011) o qual foi realizado uma

comparação dos resultados de modalidades esportivas de combate com variáveis antropométricas e demográficas em três edições dos Jogos Olímpicos: Sidney 2000, Atenas 2004 e Pequim 2008, no qual obtiveram, respectivamente, os seguintes valores para IMC de atletas masculinos, medalhistas: 21.9 ± 2.4 , 22.4 ± 2.3 e 22.0 ± 2.5 . Ao confrontar esses dados com os da pesquisa abordada, verifica-se um aumento relativo, em média e desvio padrão, dos participantes frente aos medalhistas, levando em consideração o nível competitivo dos atletas, porém são valores que possivelmente possam ser iguais. Vale ressaltar ainda, que valores de IMC não são recomendados como preditor de composição corporal para atletas, visto uma maior distribuição de massa muscular.

Porém, ao observar o comportamento do percentual de gordura percebe-se que quase todos os praticantes de Muay Thai se enquadram classificados como muito ruim, os Karatecas em sua maior parcela no índice médio, mas tendendo para ruim e muito ruim. Os judocas estão distribuídos nos extremos: muito ruim, ruim, bom e excelente, com maior número de classificação muito ruim. Já os Jiu-Jiteiros foram os que apresentaram melhor distribuição dos índices, em primeiro no patamar ruim seguida de bom e abaixo da média.

Percebe-se então que os sujeitos avaliados não apresentaram bons índices no tocante a composição corporal, visto que parte considerável da massa corporal, estimativamente, é composta por gordura. Essa componente tem forte relação com o desempenho dos lutadores e quaisquer outros praticantes de modalidades esportivas, pois a boa resposta motora parte do bom funcionamento do organismo e assim de um bom aporte nutricional e repouso adequado.

Nas capacidades funcionais, a maioria dos lutadores atingiram índices de excelência na componente de Resistência Muscular Localizada – RML – Abdominal, porém observou-se que não apresentou-se diferença significativa entre os grupos ($p > 0,05$), assim, apresentando média geral 44.3 ± 13.1 rep. Analisando outros estudos, destaca-se que mesmo com uma classificação acima da referência, os valores médios encontram-se inferiores quando comparados à

outros estudos, é o exemplo de Antunez, Palermo Junior, Del Vecchio, e Del Vecchio (2012), que avaliaram atletas de elite do Taekwondo e encontram médias de 54.14 ± 5.24 rep. O mesmo foi encontrado nos estudos de Thompson e Vinueza (1991), com atletas americanos da mesma modalidade com 53.7 rep, no estudo de Siqueido (2010), com 48.6 rep e Oliveira (2013) com 51.6 rep. Já para Reiser, Souza, Souza, e Mascarenhas (2014) com atletas boxeadores olímpicos obtiveram resultados bem próximos com 41.66 ± 2.51 rep, para categoria adulto peso galo. O mesmo foi observado no estudo de Marinho et al., (2011), onde atletas de artes marciais mista apresentaram valor médio de 43 rep.

Quanto a resistência muscular de membros superiores, quando comparado com atletas praticantes de artes marciais mistas, identifica-se que os valores médios são próximos, sendo que no presente estudo apresentou-se para o grupo geral 41.0 ± 14.0 rep e para Marinho et al. (2011) foi de 41 rep. Já no estudo de Siqueido (2010), com atletas no mesmo perfil apresentaram valores médios inferiores, com média de 37 rep.

Na capacidade de força máxima, de contração isométrica, para Membros Superiores – MMSS – e Membros Inferiores – MMII, observou-se, mais uma vez, predominância dos praticantes de Jiu-Jitsu em relação aos demais no tocante ao teste de força para MMSS. Essa resultante possivelmente pode estar relacionada a pegada constante no kimono do oponente no momento do treinamento, entretanto esperava-se que os resultados similares para os judocas, já que em treino também se valem da mesma pegada.

Nos estudos de Siqueido (2010) e Oliveira (2013), com atletas de artes mistas, encontraram força de preensão manual direita de 52.1 kgf e 42.2 kgf, respectivamente, mostrando disparidade entre os grupos avaliados, bem semelhante quando observado os grupos avaliados no presente estudo, onde o grupo de Jiu-Jitsu (48.0 ± 11.8 kgf) atingiram os valores mais altos e o Judô (41.6 ± 8.6 kgf). No estudo de Dimare, Del Vecchio, e Xavier (2016), com atletas de Judô, verificou o efeito da idade sobre a força de preensão manual, e observou um efeito não significativo, com média da amostra para o

membro direito de 44.7 kgf, bem próximo dos valores médios da amostra geral do presente estudo ($x=45.5\pm 11.4$ kgf), porém quando comparado ao grupo de Judô avaliado na presente pesquisa observa-se valores inferiores.

Por fim, ainda que durante a discussão, identificado, por meio de tabelas, destaques de alguns valores em relação a outros, ao verificar esses números em realce, por meio da análise de variância entre as lutas, foi constatado que não há nenhuma diferença significativa para $p<0.05$, relacionada às componentes morfológicas e funcionais. Possivelmente isso tenha se dado pelo fato da maioria dos praticantes de AM avaliados serem de nível amador, e não terem uma dedicação exclusiva como os competidores de elite.

CONCLUSÕES

É possível considerar que o objetivo de comparar os níveis de desempenho físico de lutadores de diferentes artes marciais traçado inicialmente foram alcançados. Com tudo, pode-se concluir que a modalidade de arte marcial, para essa amostra, não apresentou nenhum efeito sobre os aspectos relacionados a aptidão física, para os componentes de força, resistência muscular localizada, flexibilidade e composição corporal.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Andreato L. V., Franchini E., Moraes S. M. F., Esteves J. D. C., Pastório J. J., Thaís Vidal Andreato T. V., Gomes T. L. M., & Vieira J. L. L. (2012). Morphological profile of Brazilian Jiu-Jitsu elite athletes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 18(1), 46–50.
- Andreato L. V., Lara F. J. D., Andrade A., & Branco B. H. M. (2017). Physical and Physiological Profiles of Brazilian Jiu-Jitsu Athletes: a Systematic Review. *Sports Medicine – Open*, 3(9), 1-17.
- Antunez, B. F., Palermo Júnior, J., Del Vecchio, A. H. M., Del Vecchio, F. B. (2012). Perfil antropométrico e aptidão física de lutadores de elite de Taekwondo. *Revista Conexões*, 10(3), 61-76.
- Bridge, C. A., Ferreira da Silva Santos, J., Chaabène, H., Pieter, W., & Franchini, E. (2014). Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 44(6), 713–733. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0159-9>
- Canadian Standardized Test of Fitness – CSTF – (1986). *Operations manual, Fitness and Amateur Sport*. Ottawa: Minister of State. (3).
- Ciro, J. B., Aendria, F. C. M. R., Igor S. S. B., João Carlos, B. M., Claudio, C., & Emerson, F., (2012). Methods of body-mass reduction by combat sport athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 22(2), 89–97.
- Cular, D., Krstulovic, S., & Janovic, M. (2011). The Differences Between Medalists and Non-Medalists at the 2008 Olympic Games Taekwondo Tournament. *Human Movement*, 12(2), 165–170. <https://doi.org/10.2478/v10038-011-0015-9>
- Dimare, M., Del Vecchio, F. B., & Xavier, B.E.B. (2016). Força de preensão manual, nível de atividade física e qualidade de vida de competidores master de judo. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 30(4), 837-45.
- Faulkner, J. A. (1968). Physiology of swimming and diving. In: Falls H. (Ed.) *Exercise physiology* (p. 415-446). Baltimore. Academic Press
- Figueiredo, I. M., Sampaio, R. F., Mancini, M. C., Silva, F. C. M., & Souza, M. A. P. (2007). Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro Jamar. *Acta Fisiátrica*, 14(2), 104-110.
- Franchini, E., Nunes, A. V., Moraes, J. M., & Del Vecchio, F. B. (2007). Physical fitness and anthropometrical profile of the Brazilian male judo team. *Journal of Physiological Anthropology*, 26, 59-67.
- Fett, C. A., & Fett, W. C. R. (2009). Filosofia, ciência e a formação do profissional de artes marciais. Faculdade de Educação Física da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil. *Motriz*, 15(1), 173-184.
- Guedes, P. D., & Guedes, J. E. R. P. (1995). Atividade Física, Aptidão Física e Saúde. Departamento de Fundamentos da Educação Física da Universidade de Londrina. *Revista brasileira de Atividade Física e Saúde*, 1(1), 18-35.
- James, L. P. (2018). Order from chaos: unravelling the determinants of mixed martial arts performance. *British Journal of Sports Medicine*, bjsports-2017-098541. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098541>
- Kubo, J., Chishaki T., Nakamura, N., Muramatsu, T., Yamamoto, Y., & Ito, M. (2006). Differences in fat-free mass and muscle thicknesses at various sites according to performance level among judo

- athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20, 654-7.
- Oliveira, E. (2013). *Análise comparativa entre indicadores de desempenho e a variação R577X do gene da Alfa Actinina-3 em lutadores de artes marciais mistas* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Paiva, L. (2015). *Olhar clínico nas lutas, artes márcias e modalidades de combate* (1. ed.). Manaus: OMP editora.
- Pollock, M. L., & Wilmore, J. H. (1993). *Exercícios na Saúde e na Doença: Avaliação e Prescrição para Prevenção e Reabilitação*. MEDSI Editora Médica e Científica Ltda.
- Reiser, F. C., Souza, W. C., Souza, W. B., & Mascarenhas, L.P.G. (2014). Perfil morfofuncional de boxeadores olímpicos a um treinamento dinâmico de resistência invariável – estudo de caso. *Revista Scientia Plena*, 10(10), 1-7.
- Siqueido, A. (2010). *Physiological characteristics of competitive mixed martial art fighter* (Dissertação de Mestrado em Ciência). California State University.
- Marinho, B. F., Vecchio, F. B. D., & Franchini, E. (2011). Condición física y perfil antropométrico de atletas de artes marciales mixtas. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, 6(2), 7–18.
- Thompson, W. R., & Vinueza, C. (1991). Physiologic profile of tae kwon do black belts. *Sports Medicine, Training and Rehabilitation*, 3(1), 49–53. <https://doi.org/10.1080/15438629109511939>



Todo o conteúdo da revista **Motricidade** está licenciado sob a [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), exceto quando especificado em contrário e nos conteúdos retirados de outras fontes bibliográficas.

Educação formal e carreira profissional: estórias de ex-jogadores de futebol em Pernambuco

Formal education and professional career: stories of former soccer players in Pernambuco

Edvaldo T. Pedroza Júnior^{1*}, Marcos N. Costa¹, Vilde G. Menezes¹, Henrique G. Kohl¹

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O paradigma da profissionalização esportiva x educação formal marca forte presença no processo de desenvolvimento de jovens aspirantes ao esporte. Com o objetivo de analisar a relação entre o processo de educação formal e a carreira de jogador profissional de futebol de ex-jogadores de Pernambuco, a pesquisa se desenvolve a partir de uma metodologia qualitativa e a coleta de dados ocorreu com uso de entrevista semiestruturada, com análise randomizada no NVIVO. Foram mapeados doze ex-atletas profissionais que atuaram, pelo menos, em um dos grandes clubes do Estado. Os achados da pesquisa dão conta de elementos que esclarecem questões como as dificuldades encontradas por esses ex-jogadores na tentativa de conciliar as duas formações, como por exemplo, o que redundava numa maior dificuldade para inserção em novos mercados de trabalho, formação e qualificação inerente ao ramo do setor produtivo e/ou de serviços a que o ex-atleta poderia se vincular após o término da carreira, principalmente para aqueles que apostaram e investiram na formação esportiva. Contudo, apesar das dificuldades acima apontadas, foram identificados casos de sucesso de ex-atletas que conseguiram se profissionalizar e se inserir no mundo trabalho, a partir de formação acadêmica, que decorreu em meio à conturbada condição de atleta.

Palavras-chave: esporte, educação, atleta, futebol.

ABSTRACT

The paradigm of sports professionalization vs. formal education marks a strong presence in the development process of young aspirants to the sport. In order to analyze the relationship between the formal education process and the career of a professional soccer player of former players in Pernambuco, the research is developed from a qualitative methodology and the data collection took place using semi-structured interviews, with randomized analysis in NVIVO. Twelve former professional athletes have been mapped out who have operated in at least one of the major clubs in the state. The research findings reveal elements that clarify issues such as the difficulties encountered by these former players in trying to reconcile the two formations, for example, which leads to greater difficulty in insertion into new labor markets, training and qualification inherent to the branch of the productive sector and / or services to which the former athlete could be linked after the end of his career, especially for those who bet and invested in sports training. However, in spite of the difficulties mentioned above, success cases of ex-athletes were identified, who were able to become professionals and enter the world of work, based on academic training, which took place in the midst of the troubled athlete-student status.

Keywords: sport, education, athlete, soccer.

INTRODUÇÃO

O Brasil vem sendo palco de vários eventos esportivos de grande magnitude, na última década, como os Jogos Pan Americanos, Jogos Mundiais militares, Copa do Mundo de Futebol, Jogos Olímpicos, dentre outros campeonatos mundiais de modalidades específicas. Para Correia (2014), a relação entre a educação formal

e a formação esportiva pode ser povoada por dilemas, percalços, dificuldades e sacrifícios, notadamente para aqueles atletas em formação ou em idade escolar que invariavelmente precisam dividir sua atenção entre os treinos e a escola.

No contexto onde a mídia se faz cada vez mais presente no cotidiano social, é de se esperar que

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, Brasil.

* Autor correspondente: Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, Brasil. E-mail: professorjuniorpedroza@hotmail.com

os comportamentos das grandes estrelas do esporte expostos diuturnamente nas redes sociais, estejam no centro de desejos dos iniciantes, na maioria das modalidades esportivas. Essa configuração comportamental norteia, de certa forma, inquietações dessa pesquisa, que tem como objetivo central, analisar qual o papel que a educação formal ocupa na vida de ex-jogadores profissionais de futebol, da cidade do Recife.

Um primeiro passo ao iniciar essa pesquisa foi realizar, a exemplo de Azevedo, Santos, Costa, e Soares (2017), uma revisão sistemática sobre a produção acadêmica relativa à essa temática. Dessa forma, faz-se necessário que estes estudos sejam analisados quanto à sua aplicação, tornando o conhecimento produzido mais facilmente utilizado. Muitas vezes, a síntese dessas produções é realizada de forma simplista, sem critérios claramente definidos de como os estudos são selecionados e com pouca integração dos resultados, podendo levar a conclusões equivocadas.

Respondendo a essa necessidade de sintetizar o conhecimento produzido e de separar os estudos pertinentes daqueles irrelevantes à determinada questão da relação entre a formação educacional formal e carreira esportiva, surge a necessidade de realizar revisões sistemáticas da literatura.

Embora a Revisão Sistemática da Literatura não seja o principal método empregado nesta pesquisa “constitui uma revisão de estudos por meio de uma abordagem sistemática, utilizando metodologia claramente definida, buscando minimizar os erros nas conclusões” (Coutinho, 2002, p. 451). Com isso pressupõe-se que, diferentes pesquisadores, ao seguirem os mesmos passos descritos, cheguem às mesmas conclusões. A revisão sistemática é, portanto, uma forma de se apropriar das melhores evidências externas, contribuindo para a tomada de decisão baseada em evidência.

Deste modo, utilizando o descritor “escolarização de atletas” realizou-se uma investigação no banco de teses da Capes e na base de dados das bibliotecas eletrônicas Scientific Electronic Library Online (SCIELO) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da

Saúde (LILACS), com recorte temporal das produções entre os anos de 2007 a 2017.

Por meio desse método, detectou-se sete dissertações de mestrado que versavam a respeito dessa temática: Santos (2010), Melo (2010), Barreto (2012), Rocha (2013), Azevedo (2014), Correia (2014), Conceição (2015) e Carvalho (2015); e uma tese de doutorado: Costa (2012). Dentre estes, Santos (2010), Melo (2010), Barreto (2012) e Correia (2014) voltaram seus trabalhos para análise do processo de escolarização de atletas de futebol e fundamentaram o entendimento das dificuldades que os futebolistas encontraram ao longo da vida de estudante-atleta ao tentarem conciliar as obrigações esportivas com as escolares.

Sendo assim, o objetivo da presente pesquisa é analisar o papel da educação formal na vida ex-jogadores de futebol profissional, na cidade do Recife, ou seja, analisar o percurso que esses atletas percorreram na difícil missão de conciliar a formação acadêmica e a dedicação ao esporte.

MÉTODO

A pesquisa de natureza qualitativa apresenta-se como opção metodológica mais adequada para esse estudo uma vez que “certamente, qualquer pesquisa social que pretenda um aprofundamento maior da realidade não pode ficar restrita ao referencial apenas quantitativo” (Minayo, 2000, p. 28). Possibilitando um mergulho nas nuances e particularidades que o tema comporta. Sobre isso, Spindola e Santos (2003) completam:

A pesquisa qualitativa preocupa-se com a realidade que não pode ser quantificada, respondendo a questões muito particulares, trabalhando um universo de significados, crenças, valores e que correspondem a um espaço mais profundo das relações, dos fenômenos que não podem ser reduzidos a operacionalizações de variáveis (Spindola & Santos, 2003, p. 120).

Desta forma, a partir objeto selecionado, a abordagem qualitativa possibilita captar as singularidades do estudo em questão, por cremos ser possível proporcionar “um modelo de entendimento profundo de ligações entre elementos, direcionado à compreensão da manifestação do objeto de estudo” (Minayo, 2000).

A configuração do universo de pesquisa foi formatada a partir de critérios bem estabelecidos e selecionados, a fim de ser possível abordar a problemática em questão de maneira crítica e reflexiva. Assim, foi determinada uma amostra de doze entrevistados – ex-jogadores profissionais de futebol que atuaram por, pelo menos, um dos três grandes clubes do Recife (Sport, Náutico e Santa Cruz). Concomitantemente, foi elaborado um roteiro de entrevista semiestruturada que foi realizada com cada entrevistado, para coleta das informações.

As propostas teóricas de Manzine (1991) e Triviños (2009) fundamentaram a elaboração do roteiro de entrevista semiestruturada, roteiro esse construído em associação com apontamentos encontrados na literatura pertinente ao estudo. Os autores afirmam que esse tipo de instrumento tem como característica, questionamentos básicos que são apoiados em teorias e hipóteses que se relacionam ao tema da pesquisa.

Dessa forma, o foco principal seria colocado pelo (a) investigador ou entrevistador (a), complementa o autor, afirmando que a entrevista semiestruturada “favorece não só a descrição dos fenômenos sociais, mas também sua explicação e a compreensão de sua totalidade [...] além de manter a presença consciente e atuante do pesquisador no processo de coleta de informações” (Triviños, 2009, p. 152).

De acordo com Nunes (2016), esse tipo de entrevista parte de questionamentos básicos que interessam à pesquisa e encontram suporte num referencial teórico que as orienta e vão figurando novas hipóteses ao passo que as respostas dos (as) informante(s) são recebidas e oferecem amplo campo de novas interrogativas a serem investigadas. Destarte, informar a realização de pré-teste, feito com dois ex-jogadores de categoria de base e que se encontram cursando a graduação em Educação Física na Universidade Federal de Pernambuco.

Como resultado, desse procedimento, identificou aderência e pertinência aos objetivos da pesquisa em tela. No entanto, foi realizada uma nova adequação ao texto, de modo que esse não apresentasse acadêmico por demasia. O que

poderia causar problemas, uma vez que os participantes são sujeitos com baixa escolaridade.

Para analisar os dados obtidos a partir das entrevistas foi utilizada a técnica de Análise de Conteúdo proposto por Bardin (2011), assim definido como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, obter indicadores quantitativos ou não, que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) das mensagens (p.42).

Sendo assim, a Análise de Conteúdo proposta pela autora segue três etapas para a concretização do processo:

1^a) *pré-análise* – estratégias para a coleta dos dados e a organização do material para posterior análise; Para tanto, utilizamos como referência, os procedimentos adotados por Menezes (2009).

2^a) *exploração do material e tratamento dos resultados* – codificação, classificação e categorização dos dados, na busca por sínteses de dados aproximados e coincidentes, divergentes e neutros, localizados nas mensagens; em relação a esse expediente, foram organizados procedimentos decorrentes de temáticas a posteriore, utilizou-se ainda software NVIVO.

3^a) *inferência e interpretação* – aprofundamento da análise da etapa anterior, desvendando o conteúdo latente dos dados manifestos. Os procedimentos de agregação/aproximação decorreram de temas repetidos sistematicamente pelos entrevistados. Gerando, portanto, aproximações negativas, positivas, neutras. Tais narrativas forma submetidas ao procedimento eletrônico, sendo o software Nvivo, a ferramenta utilizada para garantir maior rigor e confiabilidade processo e ao resultado do estudo.

Bardin (2011) afirma que não existe o “ponto-a-vestir” nas análises de conteúdo, sendo assim necessária, a reinvenção e adequação das técnicas de análise aos objetivos pretendidos. Nesse caso encontramos subsídios coerentes na Análise de Enunciação. Segundo (Morato, 2007), essa técnica aplica-se particularmente bem aos discursos obtidos pela aplicação de entrevistas semiestruturadas. Nesse caso, privilegiou-se

exclusividade temáticas inerentes e decorrentes dos objetivos do estudo.

A análise de enunciação concebe o discurso como palavra em ato. Não considera o material de estudo como um simples dado, mas como algo transcendente a isso. O discurso não é um produto acabado, mas um momento num processo de elaboração, onde são produzidos sentidos e são operadas transformações.

As entrevistas entram em diálogo com o referencial teórico para auxiliar o processo cíclico de dedução e indução elaborado pelo (a) pesquisador(a). A cada leitura, a cada análise surgem hipóteses que sugerem novas interpretações, num fluxo constante de reflexões. Assim, os discursos/entrevistas deixam de ser produtos e tornam-se fatores fundamentais do processo.

Considerando a amplitude da temática Esporte, detemos nossas atenções para modalidade futebol (sem, contudo, desconsiderar análises produzidas anteriormente e de maneira mais abrangente), por algumas razões particulares como, por ser a modalidade mais difundida e praticada no país, pela projeção midiática em torno de suas práticas, pelo volume financeiro que envolve esse mercado profissional e, conseqüentemente, atrai milhares de jovens no desejo de conquistar o que seus ídolos já alcançaram e, por fim, por uma maior quantidade de produções, ainda que mais generalistas, a cerca dessa temática.

RESULTADOS

De acordo com a literatura revisada que fundamenta a discussão, não apenas na relação entre a formação acadêmica e a formação esportiva entre jogadores de futebol, é possível corroborar com o pensamento de Azevedo et al. (2017) ao afirmar que a simultaneidade das formações escolar e esportiva tem acarretado um ambiente de tensão entre si, por demandarem grande dedicação de tempo.

No afã de uma, ainda que, inconsciente mobilidade social, impulsionada, sobretudo pela superexposição midiática, jovens atletas depositam todas suas forças e esperanças numa profissionalização cada vez mais precoce. Ou seja, a atenção da mídia aos esportes e o status

socioeconômico privilegiado desfrutado por atletas profissionais, assim como a velocidade meteórica com que os atletas aparentemente se elevam ao topo, podem influenciar os futuros planos educacionais.

Nos estudos produzidos sobre a temática, identificou-se certa confluência quanto aos achados, que endossam o paradoxo da escolha pela profissionalização, buscada pelos jovens, estimulados e, por que não, em alguns casos, coagidos pela família, que enxergam nesses iniciantes na vida, oportunidades de ascensão financeira e o turbulento caminho percorrido na difícil tentativa de conciliar as demandas esportivas e acadêmicas. A sentença de Costa (2012) reforça as dificuldades desse processo:

No Brasil, cada vez mais o esporte desperta elevado interesse dos jovens e se constitui num mercado no qual boa parte desse contingente aspira e procura oportunidades de sucesso profissional. O caminho trilhado pelos jovens que se dedicam a este mercado tão restrito é árduo e constituído de extenuante trabalho corporal, bem como de renúncias a atividades de seu cotidiano (p. 26).

Neste sentido, corroboram as reflexões de Santos (2010), Melo (2010), Barreto (2012), Costa (2012), Rocha (2013), Azevedo (2014) e Carvalho (2015), Azevedo (2014), Azevedo et al. (2017), analisando a questão central: que poucos estudantes-atletas conseguirão profissionalizar-se no esporte, sobretudo pela árdua tarefa de conciliação entre a formação esportiva e a formação educacional. Esta, entretanto, apresenta-se como o problema inicial: conseqüências como (na maioria dos casos acontece) ao não ter êxito na conciliação entre ambas as escolhas, normalmente a vertente esportiva é privilegiada, os riscos de não conseguirem colocação no mercado de trabalho após o término da curta carreira esportiva parece ser uma das mais preocupantes.

Costa (2012), em sua tese de doutorado, que trata especificamente da relação entre o esporte, escola e a concorrência entre eles para jovens atletas de futsal no Estado de Santa Catarina afirma que na Escócia, assim como no Brasil, a possibilidade de mobilidade social proporcionada

pelo esporte, sobretudo o futebol, incentiva muitos jovens a ingressarem em uma carreira esportiva, desconsiderando quase sempre, as dificuldades inerentes ao processo de formação, além de muita dedicação exigida durante todo o percurso.

Nesse mesmo raciocínio, Santos (2010, p. 28) afirma que “o futebol acena e permite a ascensão social. [...] Ocorre que um pequeno número deles consegue atingir à realização em virtude de altas competitividade e seletividade de critérios técnicos e tradicionais”.

Na contramão dessa tendência, de todos os entrevistados (doze ex-jogadores), três possuem graduação na área de saúde, um em odontologia e três em Medicina. Embora, o que é formado em odontologia, nunca atuou na área, ao contrário dos três formados em medicina, todos atuam na profissão. Enquanto os outros oito sujeitos possuem apenas o ensino médio completo.

Possibilitou-se através das entrevistas categorizar as reflexões em dois grupos distintos, com três eixos de análise cada um. No grupo 1, foram reunidos os entrevistados que possuem, pelo menos, graduação em alguma área e atuam na mesma, com um total de três sujeitos. Já no grupo 2, foram agrupados os entrevistados que possuem apenas nível médio completo (regular ou supletivo), num total de nove ex-jogadores.

A partir da recorrência de elementos nas falas dos entrevistados, para o primeiro grupo o eixo de análise foi: 1. O suporte da família, 2. A consciência da efemeridade inerente à carreira esportiva e 3. A falta de um staff que lhes dessem maiores possibilidades de inserção em outros espaços de maior visibilidade. Esse primeiro grupo teve uma média de tempo de carreira inferior ao grupo seguinte, - quatro anos - justificado pela preferência à formação acadêmica.

Para esse grupo, o suporte familiar foi decisivo para que todos eles mantivessem bons rendimentos também nos estudos, talvez em decorrência do nível de escolarização dos pais dos atletas desse grupo, também ser mais alto (todos possuíam nível superior completo). Outro fator regular nas falas, ainda sob a influência de uma educação familiar que valorava mais os estudos, foi a consciência de um prazo de validade na

carreira de jogador de futebol. Todos os sujeitos relataram a preocupação futura em “ter o que fazer” quando encerrassem suas carreiras. Por fim, a regularidade foi em relação ao fim da carreira como jogador de futebol. O principal fator atribuído à brevidade profissional foi não terem tido muitas chances em locais de maior visibilidade, mais especificamente um empresário que pudessem leva-los aos grandes centros e conseguir melhores contratos.

Para o segundo grupo o eixo de análise foi: 1. Condição financeira. 2. Sonho de ser jogador de futebol. 3. A falta de um staff que lhes dessem maiores possibilidades de inserção em outros espaços de maior visibilidade. A carreira de jogador profissional desse grupo teve média de oito anos.

Nesse grupo, o principal fator motivador para a tentativa na carreira profissional no futebol, foi a questão financeira. Todos os entrevistados desse grupo relataram origens mais humildes, cujos pais também não tinham uma formação específica e, talvez por essa pouca proximidade com os estudos, a falta de estímulos a uma maior adesão ao letramento, tenha pesado mais na balança do futebol. O desejo de “dar uma vida melhor” às suas famílias os levaram investir todas as fichas no mundo da bola. Essa escolha, certamente, advinda do sonho de ser jogador de futebol, relatada nas falas dos ex-jogadores. A vontade de jogar em um grande clube, quem sabe até conseguir um contrato fora do país, mais uma vez foi preponderante na opção pela carreira nas quatro linhas. Por fim, o elemento que estabelece relação entre ambos os grupos foi o fato decisivo para o término da carreira como jogador de futebol, a falta de um suporte que os posicionassem melhor nesse tão concorrido e corrompido do futebol.

Embora os entrevistados tenham idades distintas, que variam entre 28 e 48 anos, todos obtiveram suas profissionalizações com a mesma idade, aos dezoito anos. Essa idade, normalmente, estudantes que conseguem se dedicar, exclusivamente à formação acadêmica, já têm concluído o ensino médio e estão prestes a ingressar no ensino superior. Metade dos entrevistados, não conseguiu concluir o ensino médio no tempo normal. Os que responderam

afirmativo para essa pergunta, relatam que tiveram, em nome da dedicação ao esporte, que abandonar diversas vezes os estudos, pela exaustiva demanda de treinos e por mudarem constantemente de cidade.

Dos entrevistados que tiveram seus perfis estratificados, durante o processo de sistematização do estudo, identificou-se que possuem apenas o nível médio (oito), responderam de forma afirmativa às questões relativas às dificuldades encontradas em se inserirem no mercado de trabalho após o fim da carreira de jogador de futebol. Todos atribuem o problema à mesma causa, a falta de uma melhor formação acadêmica, renegada a segundo plano na época em que jogavam profissionalmente.

DISCUSSÃO

As referências revisadas até o momento reforçam as falas dos atletas entrevistados. O comum é que na maioria dos clubes de futebol do Recife e do Brasil, há uma espécie de abandono educacional, psicológico e social com relação aos jovens atletas das categorias de base, importando, a priori, para os clubes formadores, que tais atletas recebam apenas a formação “técnica” que demandadas pela dinâmica profissional. Para Santos (2010):

Embora saibamos que para jogar futebol não seja necessário o saber escolar [...], também sabemos que a integridade da vida das pessoas está além da vida escolar e da vida esportiva. Porém, ambas, à sua maneira, compõem um processo de vida (p. 67).

Neste sentido, cremos que o processo de escolarização transcende as necessidades do letramento, do saber, dito “formal”. Ainda de acordo com o autor, embora o espaço escolar não seja o único onde aprendemos coisas importantes, “no caso do Brasil, é uma via concreta que se apresenta como forma de ascensão social, além é claro de fornecer elementos para a formação cidadã” (Santos, 2010, p. 69).

Ao somar as condições, ainda que mínimas, construídas pelo sistema educacional brasileiro à efemeridade da carreira do jogador de futebol para os que conseguem se profissionalizar e

galgar patamares mais altos, ratifica-se a importância de outros aspectos, já discutidos, como a possibilidade de seguir uma carreira profissional para além do futebol.

A exemplo do estudo de Parker (2000), que teve como base pesquisas etnográficas realizadas com um grupo de jovens aspirantes a atletas de futebol profissional inglês. Uma das coisas que, na maioria das vezes, distingue o futebol profissional de outras profissões convencionais é a questão da idade que determina, invariavelmente, a duração da carreira. Para o autor, em média, o futebol profissional oferece aos atletas mais bem-sucedidos uma carreira de cerca de dez a quinze anos, sem contar com as constantes ameaças de lesões e ferimentos graves que podem de certa forma, abreviar ainda mais a carreira de um futebolista.

O mercado esportivo possui particularidades que o distingue dos demais, como a alta visibilidade de cargos, as cifras astronômicas envolvendo atletas, os altos contratos com patrocinadores, entre outros. Por isso, dedicação exclusiva, ou quase, à carreira de atleta profissional, produz o número de oportunidades de mercado, severamente limitado.

Assim, para Bourke (2003):

Uma carreira no futebol profissional é percebida por certos indivíduos como algo bastante positivo, com o retorno de altos recursos financeiros, status, e assim por diante, bastando ter talento, uma boa saúde e sorte. No entanto, o mercado é por demais exigente, tendo uma alta taxa de desperdício ou falha, especialmente durante os primeiros anos (p. 39).

Complementa o autor:

O que isso significa é que ao lado das noções de fama, fortuna e estrelato, os jovens futebolistas esperançosos devem considerar seriamente outras opções ocupacionais existentes, preparando-se não apenas para a possibilidade de rejeição e fracasso, mas pelas últimas condições e consequências da vida fora da profissão escolhida (p. 61).

Mais uma vez, os subsídios de uma educação formal poderiam atenuar os efeitos pós-carreira dos que conseguiram e também dos que não

alcançaram a profissionalização, auxiliando-os na retomada da vida fora das quatro linhas. A fala do entrevistado *AI*, ratifica que o esforço para conciliar ambos os caminhos, não pode depender do apoio dos clubes. Cada atleta tem que buscar da forma que conseguir, muitas vezes, se privilegiar o lado educativo, em detrimento ao atlético, corre riscos de ser retaliado.

Essa retaliação ocorre de diversas formas, conforme relatado nas entrevistas, mas a maneira mais recorrente é o rebaixamento de nível dos atletas. Isso acontece da seguinte forma: 1. Caso o atleta seja do time titular, é colocado para jogar no time reserva. 2. Se o atleta já for do time reserva, não é nem relacionado¹ para o jogo seguinte. 3. Durante uma sessão normal de treino, o atleta pode ser colocado para treinar em separado, ou fica correndo em volta do campo, ou vai para a sala de musculação, enquanto os demais, treinam normalmente no campo.

Esses comportamentos refletem outra face do sistema esportivo, tão maléfica quanto o não estímulo à formação escolar, que é a formação dos técnicos e dirigentes, responsáveis, diretos, por esses atletas. Todas as formas de retaliação relatadas anteriormente, são orquestradas por alguém de nível hierárquico superior aos jogadores, alguém que tem o poder de deliberar ordens dentro do clube.

Essa configuração revela a fragilidade com que os atletas, sobretudo, os mais jovens são tratados. Se a não existência de incentivos por parte dos clubes quanto à formação escolar de seus jogadores já é a regra, não se empenhar em formar cidadãos é muito menor, a relação, nesses casos, passa a ser, puramente, mercadológica.

Parece não haver interesse algum no que aqueles jovens serão/farão após suas saídas do clube, uma vez que os mesmos já não estão mais sobre a tutela do dirigente, a relação comercial de lucro/investimento já não é mais de responsabilidade do clube, o que importa o quanto de dividendos restará para o clube na transação.

Essa realidade deveria servir de aprendizado para os jovens jogadores em formação que, especificamente no Brasil, na sua grande maioria, relegam a segundo plano o processo de educação formal. Uma educação para a cidadania, mas também para inserção no mercado de trabalho em um futuro próximo, quando na aposentadoria dos gramados, momento este que chegará, de forma irrefutável, para todos os atletas de futebol. Ter essa compreensão parece ser uma das chaves do processo. Santos (2010) reconhece a escola:

Como algo que se estende à vida, fornecendo aos homens instrumentos que não se esgotam nem se encerram em tempo algum. Caso diferente do vivido no futebol, que se resume a uma parte bastante curta da vida, mesmo daqueles que conseguem prolongar um pouco mais (p. 70).

A ausência, ou mesmo a interrupção das atividades escolares, segundo Carravetta (2006), acarreta restrições à educação formal, limitações no que se refere à visão de mundo, cidadania, amizades, experiências, senso de lógica e convivência com outras lideranças de fora do contexto do futebol. A falta de escolaridade provocaria reduções nas representações mentais, nos processos de análise das informações, no desenvolvimento da capacidade de compreensão e nos mecanismos de comunicação.

Embora alguns clubes mantenham os jovens jogadores matriculados em escolas públicas ou privadas, o acompanhamento do processo de escolarização difere de uma instituição para outra. Boa parte desses jovens chegam aos CTs² com um histórico de abandono escolar ou com defasagem de aprendizagem, se for considerada a idade ideal de passagem pelos anos de escolarização básica.

Somam-se, para além dos problemas de investimento e de qualidade encontrados na escola brasileira, o desinteresse pelos conteúdos em decorrência da ausência de significado com o cotidiano vivido por cada um deles.

¹ Na linguagem do futebol, não ser relacionado para o jogo, significa que o atleta não irá para o estádio com a delegação. Normalmente, os atletas que não são da mesma cidade ou região do clube, permanecem nas concentrações/instalações do próprio clube.

² Espaço físico com toda infraestrutura necessária utilizadas pelos clubes de futebol para treinamento e alojamento dos seus jogadores tanto da equipe profissional quanto dos atletas das divisões de base.

Durante suas jornadas, em geral, enfrentam variados percalços no processo de escolarização que são específicos dos jovens trabalhadores, como o cansaço físico pelo excesso de treinamento; falta de tempo para o estudo e para assistir às aulas, em função das constantes viagens que realizam; falta de motivação pelo insucesso escolar; e interesse central no futebol, como tábua de salvação para uma mobilidade social, o que torna a escola objetivo secundário em suas vidas (Soares & Bartholo, 2009).

Outro problema que dificulta a caminhada dos jogadores é que boa parte desses jovens atletas que estão vinculados, em uma primeira instância ao clube e ainda, aqueles que possuem algum tipo de empresário, estuda à noite, em cursos regulares ou supletivos. Mais um agravamento ao, já precário, processo de escolarização, uma vez que é comum o grande percentual de evasão escolar nos períodos noturnos.

Em estudo desenvolvido por Melo (2010), indica que a carga horária que os atletas em formação dedicam ao futebol em pouco difere do tempo dedicado para frequentar a escola. O mesmo estudo, igualmente verifica que o tempo de treinamento nas categorias de base é semelhante ao das equipes profissionais e, portanto, em termos práticos a carga horária de dedicação de adultos e aspirantes a atletas é a mesma.

Outro dado também importante citado pelo autor, a ser levado em consideração do mercado de formação de atletas é o processo migratório no país. Parte desses jovens que ingressam na carreira do futebol, vêm de outras cidades ou estados diferentes do clube formador. Isto significa que passam a residir separados de suas famílias e, à medida que vão sendo aproveitados nas categorias subsequentes, podem viver nessa condição até a profissionalização.

CONCLUSÕES

Além dos problemas citados anteriormente, Damo (2005) igualmente, destaca que do mesmo modo há os problemas da compatibilidade entre escolarização e formação do jogador no Brasil. Além disso, aponta que os centros de formação de atletas de futebol no Brasil, apesar dos limites legais, são totalmente livres na gestão de sua

política pedagógica de formação de atletas e de escolarização.

Não há supervisão ou orientação das cargas de treinamento, da qualificação dos profissionais que trabalham diretamente com os jovens e da adequação da infraestrutura dos centros de treinamento.

Um dos fatos, porém, que levou a identificarmos na nossa amostra, até o momento, ter conseguido êxito profissional após a carreira de jogador de futebol profissional, foi exatamente o apoio familiar. Apoio advindo pelos níveis de escolaridade dos pais, ou responsáveis diretos por esses jovens. A ciência da efemeridade profissional, as dificuldades para se profissionalizar, a difícil inserção em cenários de maior visibilidade e necessidade da educação formal, foram argumentos que levaram as famílias dos entrevistados a exigir uma conciliação entre os dois caminhos até que os jovens decidissem, por eles mesmos, a hora de abrir mão de uma, em detrimento a outra.

Sem a pretensão de concluir o tema, mas com a certeza de que ainda existem muitas questões a serem analisadas, surgem mais dúvidas do que apontamentos, como por exemplo: é possível um currículo específico para estudantes atletas? Faltam políticas públicas que normatizem a conciliação entre as carreiras? Como exigir de jovens de baixa renda, cuja esperança de mudança de vida de toda uma família está depositada no sucesso desse jovem atleta, uma formação escolar formal? Como o esporte deveria ser fomentado no interior das escolas, de maneira que possibilitasse a conciliação das carreiras? Se esses sujeitos da pesquisa tivessem tido melhores oportunidades, teriam (os que preteriram a carreira no futebol) se dedicado aos estudos?

Esses e muitos outros questionamentos são, sem dúvidas, combustível para novas pesquisas sobre essa controversa temática, que vai além do esporte, mas reverbera incertezas e possibilidades nas vidas de milhares de jovens que sonham ingressar no mundo do futebol.

Agradecimentos:
Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Azevedo, M. F. (2015). *Conciliação entre formação esportiva e formação escolar: um estudo das seleções brasileiras masculinas de basquetebol de base* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Espírito Santo, Vitória.
- Azevedo, M. F., Santos, W., Costa, F. R., & Soares, A. J. (2017). Formação escolar e formação esportiva: caminhos apresentados pela produção acadêmica. *Movimento*, 23(1), 185-199.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Barreto, P. H. (2012). *Flexibilização escolar a atletas em formação alojados em centros de treinamento no futebol: um estudo na toca da raposa e na cidade do galo*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Espírito Santo, Vitória.
- Barros, C. P. (2001). Economic return on schooling for soccer players. *Journal of Sports Economics*, 2(4), 369-378.
- Bourke, A. (2003). The dream of being a professional soccer player: Insights on career development options of young Irish players. *Journal of sport and social issues*, 27(4), 399-419.
- Correia, C. A. (2014). *Entre a Profissionalização e a Escolarização: Projetos e Campo de Possibilidades em jovens atletas do Colégio Vasco da Gama* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Christensen, M. K., & Sørensen, J. K. (2009). Sport or school? Dreams and dilemmas for talented young Danish football players. *European Physical Education Review*, 15(1), 115-133.
- Costa, F. R. (2012). *A escola, o esporte e a concorrência entre estes mercados para jovens atletas mulheres no futsal de Santa Catarina* (Tese de Doutorado em Educação Física). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Damo, A. S. (2005). *Do dom à profissão: Uma etnografia do futebol de espetáculo a partir da formação de jogadores no Brasil e na França* (Tese de Doutorado em Antropologia Social). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Torrado, R. A. (2015). *Atleta não estuda? Investigando a evasão escolar dos alunos-atletas na educação superior*. (Dissertação de Mestrado). Universidade da Cidade de São Paulo, UNICID. Tatuapé, São Paulo.
- Rocha, H. P. (2013). *A escola dos Jôqueis: a escolha da carreira do aluno atleta* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Goldberg, A. D., & Chandler, T. (1995). Sports Counseling: Enhancing the Development of the High School Student-Athlete. *Journal of Counseling & Development*, 74(1), 39-44.
- Lee, C. C. (1983). An investigation of the athletic career expectations of high school student athletes. *Journal of Counseling & Development*, 61(9), 544-547.
- Manzini, E. J. (1990). *A entrevista na pesquisa social*. São Paulo: Didática.
- Melo, L. B. (2010). *Formação e escolarização de jogadores de futebol do Estado do Rio de Janeiro* (Dissertação de Mestrado em Educação Física). Universidade Gama Filho – UGF, Rio de Janeiro, Brasil.
- Minayo, M. C. (2014). *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. São Paulo: HUCITEC.
- McGillivray, D., & McIntosh, A. (2006). 'Football is my life': theorizing social practice in the Scottish professional football field. *Sport in Society*, 9(3), 371-387.
- Mulrow, C. D. (1994). Systematic reviews: rationale for systematic reviews. *Bmj*, 309(6954), 597-599.
- Parker, A. (2000). Training for 'Glory', Schooling for 'Failure?': English professional football, traineeship and educational provision. *Journal of Education and Work*, 13(1), 61-76.
- Santos, F. X. (2010). *O valor da educação na formação do jovem atleta para o futebol profissional em Recife* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Soares, A. J., & Bartholo, T. L. (2009). *Mercado, Escola e a Formação de jogadores de futebol no Brasil*. Comunicação apresentada ao XVI Congresso Brasileiro de Ciências do Esporte e III Congresso Internacional de Ciências do Esporte, Salvador: Bahia.
- Triviños, A. N. (2009). *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas.



Efeito da idade relativa em atletas olímpicos de esportes de combate

Relative age effect in Olympic combat sports athletes

Thayane S. Campideli¹, Renato M. Ferreira¹, Emerson F. Coelho¹, Eduardo M. Penna², Patrícia S. Panza³, Francisco Z. Werneck^{1*}

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

Efeito da idade relativa (EIR) refere-se às consequências da diferença de idade cronológica entre indivíduos que são agrupados na mesma categoria etária. O objetivo foi investigar a presença do EIR em atletas Olímpicos de esportes de combate. Foi analisada a data de nascimento de 1.163 atletas de boxe, judô, luta olímpica e taekwondo que competiram nos Jogos Olímpicos de 2012 e de 1.148 atletas dos Jogos Olímpicos de 2016. O EIR foi examinado pela distribuição dos quartis e semestres de nascimento dos atletas de cada modalidade, por sexo e por edição dos Jogos Olímpicos, através do teste Qui-Quadrado (X^2), com nível de significância de 5%. Verificou-se a existência do EIR no judô feminino, havendo maior representação de atletas nascidas no 1º semestre ($X^2 = 7,503$; $p=0,01$). Por outro lado, observou-se um EIR inverso no boxe feminino, com maior representação de atletas nascidas no 2º semestre ($X^2 = 3,959$; $p=0,05$) e no taekwondo masculino em 2016, no qual houve maior representação de atletas nascidos no 3º quartil ($X^2 = 8,292$; $p = 0,04$). Conclui-se que o EIR não é encontrado de forma consistente em atletas Olímpicos de esportes de combate, variando conforme o sexo, modalidade e edição dos Jogos Olímpicos, podendo ainda ser observado um EIR inverso.

Palavras-chave: atletas, efeito da idade relativa, esportes de combate.

ABSTRACT

Relative age effect (RAE) refers to the consequences of the chronological age difference between individuals who are grouped in the same age category. The objective was to investigate the presence of RAE in Olympic combat sports athletes. The birth date of 1,163 boxing, judo, wrestling and taekwondo athletes competing at 2012 Olympic Games and 1,148 athletes at 2016 Olympic Games was examined. The RAE was examined for the distribution of quartiles and births of athletes from each modality, by sex and edition of the Olympic Games, through the Chi-Square test (X^2), adopting significance level of 5%. It was verified the existence of the RAE in female judo, with a higher representation of athletes born in the first semester ($X^2 = 7.503$; $p = 0.01$). On the other hand, there was an inverse RAE in women's boxing, with a higher representation of athletes born in the second semester ($X^2 = 3.959$; $p = 0.05$) and in male taekwondo in 2016, in which there was a greater representation of athletes born in the 3rd quartile ($X^2 = 8.292$; $p = 0.04$). It is concluded that the RAE is not consistently found in Olympic combat sports athletes, varying according to sex, modality and edition of the Olympic Games, and an inverse RAE can still be observed.

Keywords: athletes, relative age effect, combat sports.

INTRODUÇÃO

Nos esportes, de modo geral, o critério para categorização dos atletas é feito pela idade cronológica. O objetivo principal desse critério é proporcionar uma concorrência justa e uma igualdade de oportunidades entre os atletas que competem dentro de uma mesma categoria etária

(Musch & Grondin, 2001). Nos esportes de combate, além de categorias de idade, os jovens atletas também são agrupados em categorias de peso. Existe evidência de que a divisão por categoria de peso minimiza possíveis desvantagens causadas pela divisão por faixas

¹ Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Brasil

² Universidade Federal do Pará, Campus Castanhal, Jaderlândia, Castanhal, Brasil

³ Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Brasil

* Autor correspondente: Centro Desportivo da Universidade Federal de Ouro Preto

Rua Dois, 110, Campus Universitário - 35400-000 Ouro Preto - MG - Br. E-mail: fzacaron@oi.com.br

etárias (Albuquerque, Fukuda, Da Costa, Lopes, & Franchini, 2016).

Jovens atletas cronologicamente mais velhos, especialmente durante a puberdade, podem apresentar um maior desenvolvimento físico, impactando diretamente na avaliação do seu potencial esportivo. Com isso, esses atletas possuem uma maior probabilidade de alcançar o alto nível profissional na carreira, uma vez que são mais facilmente identificados como “talentosos” por seus treinadores quando comparados com seus pares mais jovens dentro de uma mesma categoria etária (Delorme, 2014). Segundo Baker, Schorer, e Cogley (2010), se um jovem atleta não possui características maturacionais avançadas ou se não exibe um melhor desempenho em baterias de testes, comparado a seus pares da mesma idade, dificilmente este atleta irá participar de altos níveis de competição.

A essas possíveis vantagens de seleção e treinamento realçadas nos atletas nascidos no início do ano de corte de seleção em comparação com os nascidos no final do ano denomina-se Efeito da Idade Relativa (EIR) (Musch & Grondin, 2001). O estudo de revisão de Musch e Grondin (2001) e a metanálise de Cogley, Baker, Wattie, e McKenna (2009) mostraram que o EIR está presente na maioria dos esportes, particularmente naqueles em que tamanho corporal, força e velocidade são determinantes para o desempenho. Além disso, este fenômeno está presente em diferentes faixas etárias, níveis competitivos e, predominantemente, nos atletas do sexo masculino.

Na tentativa de elucidar as possíveis razões para a existência do EIR, Musch e Grondin (2001) se baseiam principalmente na influência da maturidade física. Entre os indivíduos agrupados na mesma categoria de idade na adolescência, existe uma considerável variação no crescimento e maturação biológica, o que influencia o desempenho dos atletas (Malina, Bouchard, & Bar-Or, 2004). Este seria então um fator biológico responsável pelo EIR. Geralmente, os mais jovens são menos maduros e neste caso poderiam estar em desvantagens temporárias em relação aos atletas biologicamente mais maduros agrupados na mesma categoria (Cogley, Baker, Wattie, &

McKenna, 2009; Musch & Grondin, 2001). Para além da explicação biológica, três fatores sociais são também citados como responsáveis pela existência do EIR: os pais, os técnicos e os próprios atletas. Hancock, Adler, e Cotê (2013) sugeriram em seu estudo a presença destes determinantes sociais, estando associados a três teorias sociológicas conhecidas como Efeito Matheus, Efeito Pygmalion e Efeito Galatea (Hancock, Adler, & Cotê, 2013).

Estudos recentes têm investigado o EIR nos esportes de combate como o taekwondo (Albuquerque et al., 2012), o judô (Albuquerque et al., 2013; Ferreira, Rei, Albuquerque, & Costa, 2016; Figueiredo et al., 2016; Fukuda, 2015), o boxe (Delorme, 2014) e a luta Olímpica (Albuquerque et al., 2014). Entretanto, os resultados não são conclusivos nestas modalidades. Em jovens atletas, a presença do EIR tem sido observada no judô, tanto no feminino quanto no masculino (Ferreira et al., 2016; Fukuda, 2015). No entanto, sabe-se que o EIR tende a diminuir quando os atletas estão mais próximos da idade adulta (Cogley et al., 2009), de modo que em algumas modalidades este fenômeno pode não ser tão perceptível. O EIR não foi encontrado em atletas adultos de taekwondo (Albuquerque et al., 2012) e no boxe (Delorme, 2014), porém, foi encontrado em judocas olímpicos de categorias mais pesadas (Albuquerque et al., 2013). Já em jovens atletas, o EIR foi observado em ambos os sexos e em todas as categorias de peso, exceto no superleve (Figueiredo et al., 2016) e na luta Olímpica (Albuquerque et al., 2014).

Estudos sobre esta temática podem contribuir para alertar os treinadores das consequências da seleção precoce de atletas, apenas com base no tamanho corporal e nas capacidades físicas, pois isto pode implicar em prejuízos em longo prazo. É possível que muitos talentos tenham sido negligenciados no passado por sofrerem o EIR em diversos esportes (Musch & Grondin, 2001). De acordo com Cogley et al. (2009), o EIR contribui para o abandono precoce do esporte por aqueles atletas que são erroneamente considerados menos talentosos, mas que poderiam ser bem sucedidos a longo prazo, após alcançarem sua maturidade completa. O recorrente abandono do

esporte por consequência do EIR, principalmente na puberdade, pode acarretar uma redução da qualidade das equipes profissionais em uma escala global (Musch & Grondin, 2001).

A investigação de variáveis intervenientes que possam contribuir para o entendimento da presença ou ausência do EIR em esportes de combate deve ser realizada. O estudo de atletas olímpicos, neste caso, pode refletir o que ocorre ou ocorreu na formação de base destas modalidades e a análise dos Jogos Olímpicos 2012 e 2016 nos apresenta um panorama atual do final do processo de formação de atletas para essas modalidades. Albuquerque et al. (2014) sugerem que não se resolvem os problemas associados ao EIR apenas adotando a estratégia de divisão dos atletas por categorias de peso, sendo necessárias novas investigações deste fenômeno nas modalidades de combate.

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi investigar a presença do EIR em atletas Olímpicos de esportes de combate de ambos os sexos que participaram dos Jogos Olímpicos de 2012 e 2016.

MÉTODO

Participantes

Foram analisadas as datas nascimento de 1.163 atletas das modalidades de combate (boxe = 287; judô = 392; luta olímpica = 352; taekwondo = 132) de ambos os sexos que competiram nos Jogos Olímpicos de 2012 e 1.148 atletas (boxe = 286; judô = 387; luta olímpica = 347; taekwondo = 128 atletas) dos Jogos Olímpicos de 2016.

Instrumentos e Procedimentos

Os dados dos atletas olímpicos (data de nascimento, idade, massa corporal e estatura) foram coletados a partir de uma fonte pública online (<https://www.olympic.org/olympic>)

Características gerais dos atletas dos esportes de combate que participaram dos Jogos Olímpicos 2012 e 2016

Sexo	Modalidade	Idade	Peso (kg)	Altura (m)
Feminino (n=696)	Boxe (n=73)	27,6 ± 4,2	61,7 ± 9,9	1,69 ± 0,06
	Judô (n=306)	27,0 ± 3,6	66,0 ± 18,5	1,67 ± 0,08
	Luta Olímpica (n=189)	26,6 ± 4,1	59,4 ± 8,9	1,63 ± 0,07
	Taekwondo (n=128)	24,6 ± 3,9	61,2 ± 9,4	1,71 ± 0,07
Masculino (n=1615)	Boxe (n=500)	25,1 ± 3,5	67,9 ± 15,4	1,75 ± 0,09
	Judô (n=473)	26,9 ± 3,7	83,6 ± 21,3	1,77 ± 0,09
	Luta Olímpica (n=510)	27,3 ± 3,6	79,1 ± 20,5	1,75 ± 0,09
	Taekwondo (n=132)	25,4 ± 4,1	74,3 ± 13,6	1,84 ± 0,09

results) e a identificação dos atletas foi feita por meio de códigos, mantendo o anonimato.

Foram adotados os procedimentos metodológicos utilizados em estudos anteriores sobre o EIR (Albuquerque et al., 2012; Albuquerque et al., 2015; Delorme, 2014). O mês de nascimento de cada atleta foi categorizado em quartil e semestre, sendo o 1º Quartil composto pelos atletas nascidos em janeiro, fevereiro e março; 2º Quartil: abril, maio e junho; 3º Quartil: julho, agosto e setembro; 4º Quartil: outubro, novembro e dezembro; 1º Semestre: janeiro a junho; 2º Semestre: julho a dezembro, considerando o calendário anual de 1º de janeiro a 31 de dezembro.

Análise estatística

Com relação à análise do EIR, foi realizado o teste Qui-Quadrado (χ^2) para a comparação das diferenças entre os quartis e semestres ou o teste Exato de Fisher, quando apropriado. As análises foram realizadas em todos os atletas separadamente por sexo, modalidade e por edição dos Jogos Olímpicos. Conforme estudos anteriores (Albuquerque et al., 2015; Delorme, 2014; Musch & Grondin, 2001), por se tratar de atletas de diferentes países, foi adotado o ponto de corte de início e final do ano de seleção como 1º de janeiro e 31 de dezembro, respectivamente. Os dados foram analisados através do software estatístico SPSS versão 24.0 (IBM Corp., Armonk, NY), sendo adotado o valor de $p < 0,05$ para a significância estatística.

RESULTADOS

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados referentes à idade, massa corporal e estatura dos atletas das modalidades de combate que disputaram os Jogos Olímpicos de 2012 e 2016.

Nas tabelas 2 e 3 e figuras 1 e 2, encontram-se os resultados referentes à análise dos quartis e semestres de nascimento dos atletas do sexo feminino e masculino. O EIR foi observado no judô feminino em 2012, com menor representação de atletas nascidas no 4º quartil. Considerando ambas as edições dos Jogos Olímpicos, este fenômeno foi confirmado no judô

feminino, havendo maior representação de atletas nascidas no 1º semestre. Por outro lado, no boxe feminino, observou-se um EIR inverso, com maior representação de atletas nascidas no 2º semestre. No taekwondo masculino, nos Jogos Olímpicos de 2016, houve maior representação de atletas nascidos no 3º quartil.

Tabela 2

Quartis e semestres de nascimento dos atletas de esportes de combate do sexo feminino dos Jogos Olímpicos 2012 e 2016, Teste Qui-Quadrado.

Ano	Modalidade	1º Quartil n (%)	2º Quartil n (%)	3º Quartil n (%)	4º Quartil n (%)	X ²	P
2012	Boxe	9(24,3)	5(13,5)	13(35,1)	10(27,0)	3,541	0,32
	Judô	43(27,7)	44(28,4)	44(28,4)	24(15,5)*	7,503	0,05*
	Luta Olímpica	18(23,4)	21(27,3)	21(27,3)	17(22,1)	0,662	0,88
	Taekwondo	20(30,8)	15(23,1)	13(20,0)	17(26,2)	1,646	0,65
2016	Boxe	5(13,9)	9(25,0)	9(25,0)	13(36,1)	3,556	0,31
	Judô	41(27,2)	48(31,8)	33(21,9)	29(19,2)	5,689	0,13
	Luta Olímpica	26(23,2)	27(24,1)	32 (28,6)	27(24,1)	0,786	0,85
	Taekwondo	14(22,2)	19(30,2)	19(30,2)	11(17,5)	2,968	0,40
		1º semestre n (%)	2º semestre n (%)				
2012 e 2016	Boxe	28 (38,4)	45 (61,6)*		3,959	0,05*	
	Judô	176 (57,5)*	130 (42,5)		6,915	0,01*	
	Luta Olímpica	92 (48,7)	97 (51,3)		0,132	0,72	
	Taekwondo	68 (53,1)	60 (46,9)		0,500	0,48	

Nota: *Diferença estatisticamente significativa entre os quartis.

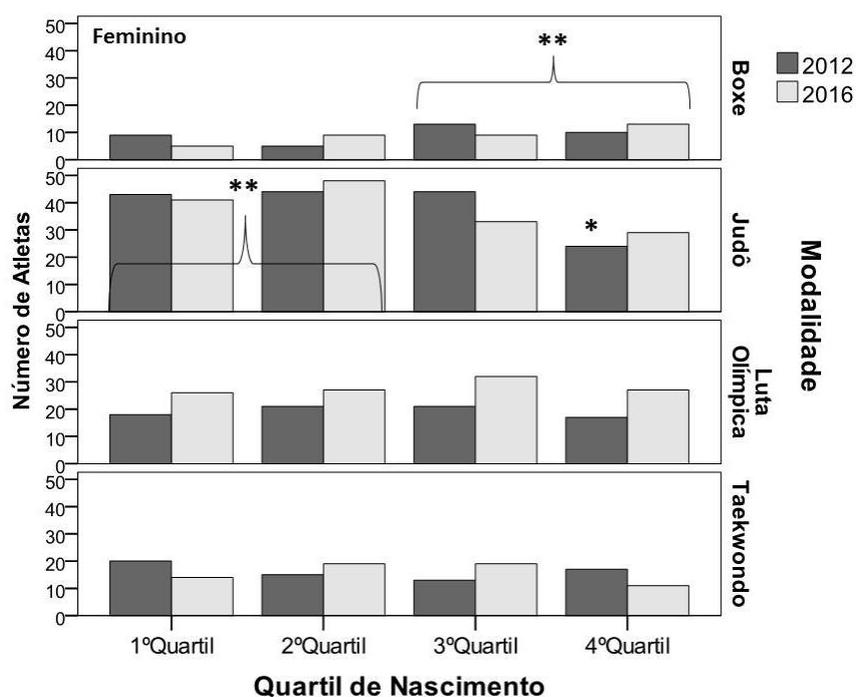


Figura 1. Distribuição dos quartis de nascimento das atletas do sexo feminino dos esportes de combate dos Jogos Olímpicos 2012 e 2016. *diferença significativa entre quartis; **diferença significativa entre semestres, $p < 0,05$.

Tabela 3

Quartis e semestre de nascimento dos atletas de esportes de combate do sexo masculino dos Jogos Olímpicos 2012 e 2016, Teste Qui-Quadrado

Ano	Modalidade	1° Quartil n (%)	2° Quartil n (%)	3° Quartil n (%)	4° Quartil n (%)	X ²	P
2012	Boxe	68(27,2)	56(22,4)	67(26,8)	59(23,6)	1,680	0,64
	Judô	64(27,0)	51(21,5)	66(27,8)	56(23,6)	2,477	0,48
	Luta Olímpica	76(27,6)	55(20,0)	75(27,3)	69(25,1)	4,084	0,25
	Taekwondo	18(26,9)	16(23,9)	16(23,9)	17(25,4)	0,164	0,98
2016	Boxe	63(25,2)	62(24,8)	62(24,8)	63(25,2)	0,016	0,99
	Judô	66(28,0)	54(22,9)	61(25,8)	55(23,3)	1,593	0,66
	Luta Olímpica	59(25,1)	59(25,1)	63(26,8)	54(23,0)	0,694	0,87
	Taekwondo	11(16,9)	15(23,1)	26(40,0)*	13(20,0)	8,292	0,04*
		1º semestre n (%)	2º semestre n (%)				
2012 e 2016	Boxe	249 (49,8)	251 (50,2)		0,008	0,93	
	Judô	235 (49,7)	238 (50,3)		0,019	0,89	
2016	Luta Olímpica	249 (48,8)	261 (51,2)		0,282	0,59	
	Taekwondo	60 (45,5)	72 (54,5)		1,091	0,30	

Nota: *Diferença estatisticamente significativa entre os quartis.

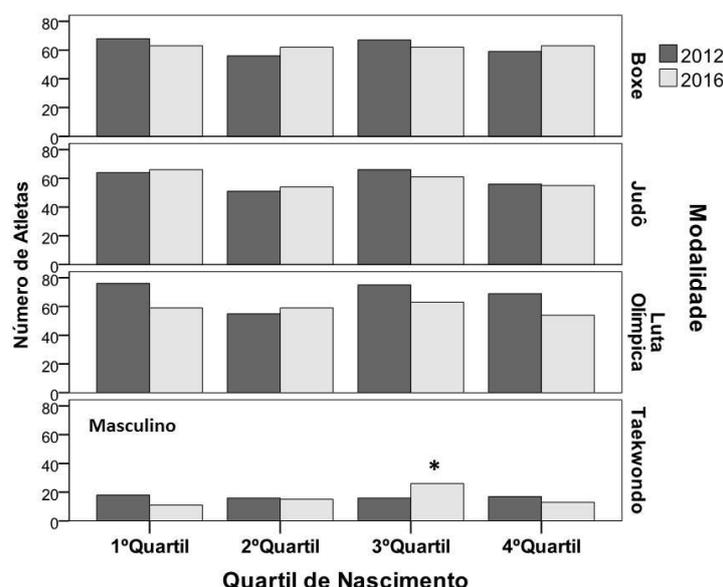


Figura 2. Distribuição dos quartis de nascimento dos atletas do sexo masculino dos esportes de combate dos Jogos Olímpicos 2012 e 2016. *diferença significativa entre quartis, $p < 0,05$

DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi analisar a distribuição dos quartis e semestres de nascimento dos atletas olímpicos das modalidades de combate que competiram nos Jogos Olímpicos de 2012 e 2016. Verificou-se que o EIR nestes atletas não é consistente e que varia em relação ao sexo, modalidade e edição dos Jogos Olímpicos. Nossos resultados corroboram com a literatura disponível e chamam a atenção para a presença do EIR nas mulheres, especialmente, na sua forma inversa.

Grande parte dos estudos com atletas de elite nos esportes de combate não confirmam a

presença do EIR (Albuquerque et al., 2012; Albuquerque et al., 2013; Delorme, 2014). Nas edições de 2000, 2004 e 2008 dos Jogos Olímpicos, o EIR já não havia sido observado em atletas de taekwondo (Albuquerque et al., 2012). Nosso estudo acrescenta informação relativa às duas últimas edições dos Jogos Olímpicos (2012 e 2016), ampliando a análise para outros esportes de combate e revelando que este fenômeno de fato não se verifica de maneira consistente nestes atletas.

Uma possível explicação para diminuir ou até mesmo não se observar o EIR nos esportes de combate seria a existência de divisão dos atletas

por categorias de peso (Albuquerque et al., 2016). Estudos que analisaram o EIR no judô verificaram maior prevalência do EIR em atletas adultos das categorias mais pesadas (Albuquerque et al., 2015; Albuquerque et al., 2013; Ferreira et al., 2016). Isto provavelmente acontece porque esta categoria é a mais dependente de força e resistência aeróbica e anaeróbica, de modo que os atletas que apresentam maturação mais precocemente seriam os mais propensos a se destacar nos períodos cruciais do desenvolvimento esportivo e a se manterem no esporte competitivo até alcançarem o alto nível (Albuquerque et al., 2015). Porém, outros estudos concluíram que as categorias de peso não são suficientes para reduzir o EIR nos esportes de combate (Albuquerque et al., 2014; Albuquerque et al., 2013; Figueiredo et al., 2016; Fukuda, 2015).

É sabido que o EIR é um fenômeno mais frequente nos esportes de maior popularidade e no sexo masculino e que tende a desaparecer depois que os atletas atingem o estado maduro (Cobley et al., 2009). O processo competitivo por si só é uma causa do EIR, mas como as modalidades de combate não estão dentre as mais praticadas em alguns países, os atletas podem abandonar modalidades esportivas mais tradicionais e persistir naquelas em que a competitividade é menor (Romann & Fuchslocher, 2014). Destaca-se ainda que o taekwondo e o boxe foram inseridos recentemente nos Jogos Olímpicos comparado com outros esportes de luta e com isso existe uma menor concorrência para a participação de atletas neste esporte, com exceção do país de origem (Coreia).

Já em relação ao sexo, nossos resultados não confirmam a hipótese de que o EIR é mais frequente nos atletas do sexo masculino. No presente estudo, o EIR não foi observado nos homens em nenhum dos esportes de combate analisados, exceto no taekwondo em 2016, onde foi observada maior proporção de atletas nascidos no 3º quartil. Mas este resultado deve ser analisado com cautela, pois pode haver viés, em função de que alguns países adotam o mês de julho como início do ano de seleção.

Ainda na tentativa de explicar a não ocorrência do EIR, Albuquerque et al. (2012) dizem que atletas mais jovens que superam seus pares mais velhos possuem características que podem compensar as desvantagens físicas, tais como melhores habilidades técnicas e táticas e, às vezes, maior experiência, superando os atletas nascidos nos primeiros quartis do ano. Neste sentido, o desafio de ser relativamente mais jovem pode ser benéfico em longo prazo, e deve ser mais bem explorado em novos estudos (McCarthy & Collins, 2014).

Por outro lado, o EIR foi observado nas atletas de judô do sexo feminino. Este resultado contraria os achados de estudos anteriores (Albuquerque et al., 2014; Albuquerque et al., 2015; Albuquerque et al., 2013). De acordo com a literatura, a presença no EIR nas mulheres não é tão evidente. Uma menor concorrência em categorias femininas em relação a categorias esportivas masculinas é sugerida como um possível motivo para explicar a menor presença do EIR no esporte feminino, além da menor variabilidade maturacional observada nas meninas nas idades em que normalmente as atletas são selecionadas (Musch & Grondin, 2001). Além disso, a divergência nos resultados do EIR nos esportes de combate pode ser explicada em parte pelas diferentes formas como este fenômeno tem sido analisado nesta modalidade, pois em alguns estudos não se separa os atletas por sexo e a análise é feita por semestre e não por quartis. Sendo assim, estudos que elucidem os mecanismos que explicam a inconsistência do EIR em mulheres ainda se fazem necessários (Romann & Fuchslocher, 2014).

No boxe feminino, foi observado o EIR inverso, com maior proporção de atletas nascidas no 2º semestre. O EIR inverso tem sido encontrado em diferentes esportes (McCarthy & Collins, 2014; Romann & Fuchslocher, 2014). Na esgrima, tênis de mesa e snowboard, por exemplo, verifica-se maior proporção de atletas nascidos no quarto quartil (Romann & Fuchslocher, 2014). Dentro do contexto do boxe, Delorme (2014) verificou o efeito inverso na categoria acima de 18 anos masculina. McCarthy e Collins (2014) sugerem que atletas femininas

que nasceram nos últimos quartis do ano e que conseguem chegar a níveis olímpicos tiveram pouca concorrência em suas trajetórias ou possuíam características que vão além da maturação física, fazendo com elas se destacassem no esporte. De acordo com estes autores, os atletas desfavorecidos lidam com mais dificuldades e, por isso, tendem a ser mais competitivos em relação a seus pares nascidos nos primeiros quartis, pois precisam se dedicar mais. Além disso, o papel da liderança é um dos fatores que realçam o EIR inverso. Atletas propensos a liderarem equipes são mais facilmente selecionados (McCarthy & Collins, 2014).

Sob o ponto de vista metodológico, é importante destacar que nos esportes de combate o EIR deve ser analisado separadamente por sexo e por modalidade. Além disso, consta-se que o EIR apresenta uma característica dinâmica, podendo variar de um ciclo olímpico para outro. A implicação prática dos resultados do presente estudo é que para ser um atleta olímpico de esportes de combate, o EIR não é determinante. Embora nas categorias de base seja observada maior proporção de atletas nascidos nos primeiros meses do ano, isto não se confirma no adulto.

Dessa forma, nos processos seletivos e na formação de jovens atletas para estas modalidades, os treinadores devem estar atentos a este fenômeno para não supervalorizarem os aspectos físicos e maturacionais que corroboram para o EIR. O efeito negativo deste fenômeno é bem conhecido e reside principalmente em dois aspectos: 1) exclusão prematura de futuros talentos no esporte; 2) abandono da modalidade por parte daqueles que são preteridos, uma vez que recebem treinamentos de menor qualidade e possuem menos oportunidade de desenvolvimento (Werneck et al., 2017).

O Efeito Matheus é uma teoria que ilustra esta vantagem inicial que perpetua na vida adulta, ou seja, as vantagens físicas, cognitivas e psicológicas dos atletas nascidos nos meses iniciais do ano em relação a seus pares nascidos nos meses finais do ano (Hancock et al., 2013). As consequências do EIR em atletas jovens podem afetar o seu sucesso competitivo na fase

adulta (Albuquerque et al., 2015). Os atletas mais maduros biologicamente bem sucedidos receberão mais recursos durante o processo de formação, o que resultará no sucesso até os mais altos níveis competitivos (Hancock et al., 2013). Sendo assim, ao se avaliar jovens atletas, é importante a análise do desenvolvimento do atleta e não necessariamente a seleção do mais apto em um determinado momento, uma vez que o desempenho esportivo é um processo multifatorial e dinâmico.

Dentre as limitações do estudo destacam-se a utilização do mesmo calendário anual esportivo para todos os atletas, ou seja, o uso de 1º de janeiro e 31 de dezembro como início e final do ano de seleção, e a ausência de análise por categorias de peso. Embora a utilização da mesma data de corte para todos os atletas seja uma abordagem metodológica aceitável em amostras internacionais, sabe-se que existem países que utilizam diferentes datas de início e fim do ano de seleção. Com isso, não se sabe até que ponto os resultados encontrados possam conter algum viés. A análise separada por país poderia ser uma alternativa, mas optou-se pela não realização deste procedimento em razão do pequeno tamanho amostral de alguns países. Por fim, cabe destacar que não foram analisados os diferentes estilos da luta olímpica.

A partir dos resultados encontrados no presente estudo e com base na literatura disponível até o momento, recomendam-se novos estudos sobre o EIR em esportes de combate, investigando variáveis intervenientes neste fenômeno (nível competitivo dos atletas, categorias de peso, região geográfica, popularidade da modalidade, dentre outras) e que, em amostras de diferentes países, se utilize o calendário anual esportivo específico de cada país. Sugere-se ainda a realização de estudos longitudinais que permitam avaliar a relação entre o EIR, o desenvolvimento da carreira dos atletas e o sucesso esportivo.

CONCLUSÕES

Conclui-se que o efeito da idade relativa não é encontrado de forma consistente em atletas Olímpicos de esportes de combate e que este fenômeno difere em função do sexo, modalidade

e edição dos Jogos Olímpicos, sendo observado ainda efeito inverso no boxe feminino.

Agradecimentos:

Os autores agradecem ao professor Jeferson Macedo Vianna pela revisão crítica do artigo e a UFOP pelo suporte a realização do estudo.

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Albuquerque, M. R., Costa, V. T., Faria, L. O., Lopes, M. C., Lage, G. M., Sledziewski, D., Szmuchowski, L. A., & Franchini, E. (2014). Weight categories do not prevent athletes from relative age effect: an analysis of Olympic Games wrestlers. *Archives of Budo*, 10(1), 127-132.
- Albuquerque, M. R., Franchini, E., Costa, V. T., Lage, G. M., Costa, I. T., & Malloy-Diniz, L. F. (2015). The Relative age effect in Combat Sports: An Analysis of olympic judo athletes, 1964_2012. *Perceptual and Motor Skills*, 121(1), 300-8. doi: 10.2466/10.PMS.121c15x2
- Albuquerque, M. R., Fukuda, D., Da Costa, V. T., Lopes, M. C., & Franchini, E. (2016). Do weight categories prevent athletes from the relative age effect? A meta-analysis of combat sports. *Sport Sciences for Health*. 12(2), 133-139. doi: 10.1007/s11332-016-0282-0
- Albuquerque, M. R., Lage, G. M., da Costa, V. T., Ferreira, R. M., Penna, E. M., Moraes, L. C., & Malloy-Diniz, L. F. (2012). Relative age effect in Olympic taekwondo athletes. *Perceptual and Motor Skills*, 114(2), 461-8. doi: 10.2466/05.25.PMS.114.2.461-468
- Albuquerque, M. R., Tavares, V., Lage, G. M., De Paula, J. J., Costa, I. T., & Malloy-Diniz, L. F. (2013). Relative age effect in Olympic judo athletes: a weight category analysis. *Science & Sports*, 28(3), 59-61. doi: 10.1016/j.scispo.2012.09.004
- Baker, J., Schorer, J., & Coble, S. (2010). Relative age effects. An inevitable consequence of elite sport? *Sportwissenschaft*. 40, 26-30. doi: 10.1007/s12662-009-0095-2
- Bridge, C. A., Silva, J. F., Chaabene, H., Pieter, W., & Franchini, E. (2014). Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sports Medicine*, 44(6), 713-733. doi: 10.1007/s40279-014-0159-9
- Coble, S., Baker, J., Wattie, N., & McKenna, J. (2009). Annual age grouping and athlete development: a meta-analytical review of relative age effects in sport. *Sports Medicine*, 39(3), 235-256. doi: 10.2165/00007256-200939030-00005
- Delorme, N. (2014). Do weight categories prevent athletes from relative age effect? *Journal of Sports Science and Medicine*, 32(1), 16-21. doi: 10.1080/02640414.2013.809470
- Ferreira, T. V., Rei, C. P., Albuquerque, M. R., & Costa, V. T. (2016). Existe o efeito da idade relativa entre judocas medalhistas da categoria sub-15? *Journal of Physical Education*, 85(2), 84-91.
- Figueiredo, A. N., Vianna, J. M., Zaar, A., Ferreira, R. M., Coelho, E. F., & Werneck, F. Z. (2016). O efeito da idade relativa no judô: Uma análise das olimpíadas da juventude de Narnjing. *American Journal of Sports Training*, 3, 1-8.
- Franchini, E., & Del Vecchio, F. B. (2011). Estudos em modalidades esportivas de combate: estado da arte. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 25, 67-81. doi: 10.1590/S1807-55092011000500008
- Franchini, E., Del Vecchio, F. B., Matsushigue, K. A., & Artioli, G. G. (2011). Physiological profiles of elite judo athletes. *Sports Medicine*, 41(2), 147-66. doi: 10.2165/11538580-000000000-00000
- Fukuda, D. H. (2015). Analysis of the Relative age effect in elite youth judo athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10, 1048-1051. doi: 10.1123/ijsp.2014-0463
- Hancock, D. J., Adler, A. L., & Cotê, J. (2013). A proposed theoretical model to explain relative age effects in sports. *European Journal of Sport Science*, 13(6), 630-637. doi: 10.1080/17461391.2013.775352
- Malina, R., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2009). *Crescimento Maturação e Atividade Física* (2ª ed.). São Paulo: Phorte.
- McCarthy, N., & Collins, D. (2014). Initial identification selection bias versus the eventual confirmation of talent: evidence for the benefits of a rocky road? *Journal of Sports Science and Medicine*, 32(17), 1604-1610. doi: 10.1080/02640414.2014.908322
- Musch, J., & Grondin, S. (2001). Unequal competition as an impediment to personal development: a review of the relative age effect in sport. *Developmental Review*, 21(2), 147-167. doi: 10.1006/drev.2000.0516
- Romann, M., & Fuchslocher, J. (2014). The need to consider relative age effects in women's talent development process. *Perceptual and Motor Skills*, 118(3), 651-662. doi: 10.2466/30.10.PMS.118k24w8
- Werneck, F. Z., Silva, E. C. R., Rigon, R. C. C., Ferreira, R. M., Coelho, E. F., Zaar, A., Vianna, J. M. (2017). Efeito da idade relativa no esporte no Brasil: uma revisão. *American Journal of Sports Training*, 4, 1-11.



O estágio curricular orientado (ECO): a prática e a percepção dos coordenadores de cursos de Educação Física em Universidades públicas do Rio de Janeiro

The oriented curricular stage (ECO): the practice and the perception of the coordinators of Physical Education courses in public institutions of Rio de Janeiro

Monica S. Torres^{1,2*}, Marcelo M. Antunes⁴, Maria do Socorro C. Sousa^{5,6}, Silvio de C. C. Telles^{1,3}

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O trabalho identifica e discute os formatos de ECO ofertados em cursos de Educação Física, nas quatro Instituições de Ensino Superior públicas do Rio de Janeiro e os compara à percepção dos seus coordenadores, à legislação específica e, à literatura. Caracteriza-se como transversal, descritivo, dados primários. Foram realizadas entrevistas com cinco gestores dos dois cursos de Bacharelado e quatro de Licenciatura, registrados no MEC. A análise do conteúdo desses dados apresentou três categorias além de unidades de contexto e registro que permitiram observar que: o formato predominante oferecido não garante a supervisão exigida pela Lei; existe descompasso entre a legislação e a oferta; a satisfação dos coordenadores com o ECO praticado é influenciada por barreiras encontradas pela gestão na Universidade Pública.

Palavras-chave: estágio curricular orientado, educação física, percepção do coordenador.

ABSTRACT

The work identifies and discusses the ECO models offered in Physical Education courses in the four Superior Public Teaching Institutions of Rio de Janeiro and compares them to the perception of their coordinators, the specific legislation and the literature. It is characterized as transversal, descriptive, primary data. Interviews were conducted with five coordinators of six graduation courses (two Bachelors and four Graduations) registered in the MEC. The analysis of the content of these data presented three categories besides units of context and registry which allowed them to observe: the predominant model offered does not guarantee the supervision required by the law; there is a mismatch between the legislation and the offer; the coordinators satisfaction with the ECO practiced is influenced by barriers encountered by managers of the Public University.

Keywords: oriented curricular internship, physical education, coordinator perception.

INTRODUÇÃO

O estágio curricular orientado (ECO) é um componente obrigatório na formação do profissional. A primeira legislação brasileira que trata do tema é o Decreto-Lei n.5.452, de 1943 (Brasil, 1943). Alterada ao longo dos anos, a legislação sofreu sua última atualização em 2008,

com a Lei n° 11.788 (Brasil, 2008) que regulamenta a obrigatoriedade deste componente curricular, em cursos de graduação, onde estão incluídos os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Educação Física. Além do status de possuir uma legislação específica o estágio curricular obrigatório (ECO) apresenta um campo fértil de

¹ Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

² Universidade do Grande Rio, Rio de Janeiro, Brasil

³ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

⁴ Universidade Federal Fluminense, Niteroi, Brasil

⁵ Universidade Regional do Cariri, Crato, Brasil

⁶ Universidade Federal da Paraíba, João pessoa, Brasil

* Autor correspondente: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524 – bloco F – sala 9122, Maracanã. CEP: 20550-013. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: monicadastorres@gmail.com

discussões que versam sobre variados aspectos que envolvem a sua prática. Teses (Ananias, 2016; Benites, 2012; Scherer, 2008; Zuluaga, 2015), dissertações (Arruda, 2014; Behrens, 2009; Campos, 1999; Cancigliere, 2016; Honorato, 2011) e artigos publicados (Agostine & Terrazan, 2010; Barros, Silva & Vasquez, 2011; Isse & Molina, 2016; Moraes, Cabral, Souza & Alcantara, 2008), que envolvem especificamente a Educação Física, são unânimes em afirmar a importância do estágio para a formação profissional. Considerado como “um instrumento pedagógico que contribui para a superação da dicotomia teoria&prática” (Pimenta; Lima, 2006, p. 1), “um retrato vivo da prática docente” (Krug, 2010, p. 2), “um momento crucial na formação” (Barros, Silva & Vasquez, 2011, p. 517) e “um lugar de descontração e reconstrução de saberes e crenças” (Costa & Iaochite, 2015, p. 201), o ECO se apresenta como uma importante etapa não só na vida do aluno estagiário mas também, no currículo dos cursos de Educação Física (EF).

Apesar desse contexto, não são encontrados estudos sobre a oferta desse componente curricular em cursos de EF no Rio de Janeiro (RJ). Desta forma, o presente estudo se justifica, baseado na escassez de pesquisas que tratem do tema circunscrito ao RJ. Considera-se que a presença de questões relacionadas ao ECO, nos formulários de avaliação de cursos de graduação utilizados pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) do Ministério da Educação (MEC) e Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), reforce a importância atribuída ao ECO (Brasil, 2016). Com base em Delpino, Candido, Mota, Campos e Dejuste (2008, p. 3) que afirmam ser o coordenador de curso o responsável por “atender aos padrões exigidos nas comissões de avaliação para que o curso tenha reconhecimento e pela renovação periódica desse processo junto ao MEC”, este gestor foi eleito como o principal colaborador para o conhecimento do funcionamento do ECO em suas Instituições de Ensino Superior (IES).

Tendo em vista o cenário apresentado, este trabalho tem como objetivo, identificar e discutir os formatos de ECO ofertados nos cursos de

Educação Física, das quatro IES públicas do RJ comparando-os às percepções dos coordenadores de curso, à legislação pertinente, à literatura consultada e aos Projetos Pedagógicos dos referidos Cursos (PPC), além do seu impacto na formação profissional dos discentes relacionando-os com o mercado de trabalho.

MÉTODO

No sentido de atender aos objetivos elencados a metodologia deste estudo caracteriza-se como transversal, descritiva, realizada a partir de dados primários.

Participantes

Participaram de entrevistas individuais os cinco coordenadores (CO), das quatro Universidades Públicas (UP) do Estado do Rio de Janeiro, que juntas oferecem seis cursos de graduação em Educação Física. A representatividade da amostra deste trabalho, que elege o coordenador de curso como fonte de dados, fundamenta-se no fato de que estes profissionais estão exercendo o cargo responsabilizado pelo cumprimento e atualização do PPC (Bassoli, 2014).

Os seis projetos pedagógicos dos cursos estudados e os sites das IES correspondentes compuseram uma base de informações utilizadas na análise documental, além da legislação vigente e das publicações sobre o tema.

Instrumentos e Procedimentos

Elegeu-se uma entrevista semiestruturada como instrumento de coleta de dados. A escolha da entrevista apoia-se em Thomas e Nelson (2002, p.34) que defendem este instrumento permite ao pesquisador aprofundar questões que identificar importantes durante o processo da entrevista. A entrevista ocorreu, a partir de um roteiro previamente elaborado para apoiar os encontros individuais pré-agendados, onde ocorreram as assinaturas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Todos os diálogos foram gravados em áudio, no aparelho Digital Voice Recorder Sony 440. As transcrições serviram-se do programa Sound Organizer Ver.1.6.01 para windows.

A construção do instrumento foi iniciada com duas entrevistas piloto com coordenadores de curso de IES particulares, com uma única pergunta aberta: Como você (o coordenador de curso) percebe o estágio curricular obrigatório ofertado pelo seu curso? As discussões originaram um conjunto de indagações sobre o ECO que fundamentou a construção do roteiro de entrevista, com 28 perguntas. Feita a validação por qualidade e pertinência (Flegner, 1998) do instrumento de coleta de dados, por quatro doutores da área, a proposta da pesquisa registrada sob o número CAEE: 20854313.7.0000.5287, obteve aprovação sob o Parecer 621.235 em 2014, pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estácio de Sá.

Todas as entrevistas, e posteriormente suas transcrições, foram realizadas pelo mesmo pesquisador e ocorreram nos locais escolhidos pelos entrevistados. A análise dos dados efetuada a partir do método da Análise de Conteúdo de Bardin (2011), atendeu aos critérios de representatividade, homogeneidade, pertinência e exclusividade recomendados por esta autora. A análise gerou três categorias que nortearam a interpretação dos dados.

Análise estatística

Para conduzir a análise do conteúdo, objetivando identificar os formatos de ECO ofertados na percepção de seus gestores, foram estruturadas categorias, a partir de inventário e classificação. A distribuição dos conteúdos das transcrições ocorreu de acordo com as categorias, as unidades de contexto e as unidades de registro, surgidas a partir das leituras e codificação (Bardin, 2011). Ao final desse processo, três categorias foram estruturadas a partir de inventário e classificação (Bardin, 2011). Os resultados permitiram a construção de cinco Tabelas que auxiliam na sua visualização e compreensão.

A análise documental, composta pelos Projetos Pedagógicos dos cursos (PPC) e pelas informações sobre o estágio disponíveis nos sites das IES, fundamentou o *status* do ECO ofertado. De acordo com Thomas e Nelson (2002, p.35) a “forma de análise documental, incluída na pesquisa descritiva é direcionada principalmente

ao estabelecimento do *status* de certas práticas; áreas de interesse”. Consideram-se os PPCs e os sites como fonte autêntica, genuína e fidedigna da IES que representam. Dessas fontes, coletaram-se as informações sobre o ECO ofertado para confrontá-las com os discursos dos coordenadores e assim estabelecer o *status* dos estágios pesquisados.

A literatura supracitada composta pela legislação específica, acessada na Base da Legislação Federal/ Portal da Legislação Federal do Brasil, no portal do Ministério da Educação (MEC), e Conselho Nacional de Educação (CNE), por teses, e dissertações nacionais consultadas no banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e no Portal Domínio Público, e por artigos e trabalhos apresentados em eventos científicos examinados na subárea Educação Física classificados no *Qualis* A1 a B4 da CAPES em 2015 acessados no Periódicos CAPES, na Scielo, no Google Acadêmico, e no Portal de Domínio Público, dialoga com os dados obtidos a partir dos resultados da análise das entrevistas, dos PPCs e dos sites pesquisados.

RESULTADOS

As cinco entrevistas analisadas, apontaram três categorias que são: Organização; Funcionamento; e Formato percebido. A partir dessas três categorias a codificação dos dados originou a Tabela 1.

CATEGORIA 1: A organização do ECO

Os aspectos que compõem a categoria Organização são as unidades de contexto que refletem como o ECO se apresenta estruturado no planejamento de cada curso. A Carga horária do estágio e sua Documentação estruturaram duas unidades de registro nesta categoria. A Tabela 2 reúne a distribuição da carga horária do ECO nas Universidades Públicas (UP) do Rio de Janeiro.

Na UP A, apesar do curso habilitar o aluno para a Licenciatura, 100 das horas previstas para o ECO são dedicadas à área não escolar (academias, clubes, unidades de saúde entre outras). Este curso é denominado por seu coordenador como:

Um curso de licenciatura diferenciado [...] ele [o aluno] sai muito forte licenciado, mas também sai com características para trabalhar em não formais [...] tem um [...] estágio desses que ele é para [...] atividades não formais (CO A).

Nesta IES embora o estágio exija a matrícula do aluno em disciplinas (4 ao todo) não ocorre um real acompanhamento semanal, tampouco

comparecimento do aluno no horário estipulado. O registro em uma turma é feito apenas para que haja o cumprimento da exigência curricular. Não existe previsão para encontros periódicos entre alunos e professores orientadores, eles são marcados de acordo com a vontade de cada professor e pelos meios que julga mais adequado.

Tabela 1

Categorias e unidades da análise

CATEGORIAS	UNIDADE DE CONTEXTO	UNIDADE DE REGISTRO
ORGANIZAÇÃO	Carga horária	Componente disciplinar Encontros periódicos No campo Distribuição por segmentos escolares ou área
	Documentação	Registro Acompanhamento Encerramento
FUNCIONAMENTO	Acompanhamento	Professor orientador da IES, em sala Professor orientador da IES, no campo Professor do Campo Professor da IES e Professor do IES e local do estágio integrados Preceptor de estágio
	Finalização	Avaliação do campo Auto avaliação Relatório final de estágio
FORMATO PERCEBIDO	Pontos Fortes Pontos Fracos Formação	A organização O acompanhamento As contribuições do formato

Tabela 2

Distribuição da carga horaria (CH), em horas, campo de atuação ou segmento escolar

UP	CURSO	PERÍODO LETIVO					CH total
		5º	6º	7º	8º	9º	
A	Licenciatura	100h EI	100h EF	100h EM/EJA	100h Não	-	400h
E	Licenciatura	272h EI	272h EF 1º	272h EF 2º	272h EM	-	1088h*
I	Bacharelado	-	120h	150h	150h	-	420h
			Distintos campos de formação				
I	Licenciatura	90h EI	180h EF	150h EM	-	-	420h
O1	Bacharelado	-		300h Não há distribuição definida			300h
O2	Licenciatura	-		200h 200h Não há distribuição definida			400h

EI = Educação Infantil; EF = Ensino Fundamental; EM = Ensino Médio; EJA = Educação de Jovens Adultos. * As horas do estágio obrigatório são computadas junto com as da prática pedagógica.

Na Licenciatura da IES E o estágio é um componente disciplinar e funciona junto com a prática pedagógica. O aluno é matriculado em quatro disciplinas onde há momentos cumpridos na IES e no campo. A grande carga horária (1088 horas) inclui o estágio e a prática pedagógica

como componente curricular. De acordo com o coordenador esse é o grande diferencial do curso.

O ECO na IES I está incluído, como disciplina, tanto no Bacharelado quanto na Licenciatura. Existem encontros previstos na IES. No Bacharelado a UP oferece alguns projetos onde é

possível o cumprimento do estágio e, na Licenciatura, parte do estágio ocorre, obrigatoriamente no Colégio de Aplicação (CAP) da Instituição. No CAP o professor do colégio (campo do estágio) é também o orientador do estágio. No Bacharelado não há previsão para a presença do professor orientador no campo, este ator é responsável por encontros periódicos com o aluno na IES.

A IES O não exige a distribuição das horas de estágio por segmento escolar, na Licenciatura, nem por áreas de atuação, no Bacharelado. O aluno pode cumprir todas as horas do estágio em um só local e/ou no mesmo segmento ou área, ele decide a distribuição das horas por seguimento escolar e área. No Bacharelado, a partir do 6º período as horas do ECO podem ser integralizadas até o 9º período do curso de acordo com a conveniência do aluno, não existem encontros periódicos entre alunos e professores orientadores, tampouco planejamento para a visita do orientador ao campo. Na Licenciatura o estágio pode ser dividido em dois momentos do 6º até o 8º período do curso e é gerido pelo departamento de Educação e não pelo curso. Está

organizado junto à disciplina de didática, onde ocorrem planejamento e discussões. Em ambos os cursos o ECO consta como um requisito curricular complementar (RCC) não se configurando como disciplina formal.

Quanto à documentação prevista na organização do estágio, as UPs estudadas cumprem a legislação vigente. Existe, em todas elas, um departamento específico, responsável pela averbação dos estágios, que permite, através do site, o acesso do aluno aos documentos básicos de registro e encerramento do estágio, comuns a todos os cursos da Universidade que possuem ECO em seus currículos. Os documentos relativos ao registro do estágio são aqueles necessários ao seu início, e devem ser assinados por todas as partes envolvidas. São eles, a minuta de convênio da IES com o local do estágio, o termo de compromisso com plano de atividades firmado entre IES, local do estágio e aluno, a apólice de seguro contra acidentes da IES para o aluno e, quando necessário, a carta de apresentação do estagiário. A Tabela 3 relata os documentos obrigatórios por lei e aqueles encontrados no site das IES.

Tabela 3

Documentos utilizados para o ECO

DOCUMENTOS ENCONTRADOS	Lei	UP A	UP E	UP I	UP O
Minuta de Convênio	sim	não	sim	sim	sim
Termo de Compromisso	sim	sim	sim	sim	sim
Plano de atividades do estágio	sim	sim	não	sim	sim
Apólice de seguro contra acidentes pessoais	sim	não	não	não	sim
Relatório de avaliação do estagiário pela cedente	sim	não	não	sim	sim
Relatório de avaliação do estágio pelo estagiário	sim	não	não	sim	sim
Declaração de apresentação do estagiário	não	não	não	sim	sim
Ficha de acompanhamento do estágio	não	não	não	sim	sim
Declaração de conclusão do estágio	não	não	não	sim	sim
Normas/Manual do estágio	não	sim	não	sim	sim

A apólice de seguro contra acidentes pessoais é um documento tratado pelo setor administrativo, na maioria das IES. Apesar de não ser encontrado um padrão de apólice em seus sites, os coordenadores das UPs A, E e I, conhecem a obrigatoriedade deste documento.

Os documentos que não estão explicitados na lei do estágio fazem parte de um conjunto de normas, estabelecidas pela IES, que objetivam facilitar o funcionamento do ECO. Um exemplo é a ficha de acompanhamento do estágio, que atua

como um livro de ponto (ou uma lista de chamada), e auxilia não só a contagem das horas cumpridas pelo estagiário, mas também o acompanhamento do PR que confirma estas presenças.

Em relação a minuta de convênio, apenas a UP A não a disponibiliza no site, sendo o Departamento de Estágios (DES) responsável por sua emissão, sempre com a anuência do coordenador. Nesta UP o termo de compromisso, disponível no site, segue o mesmo procedimento.

Nas UPs I e O2, o responsável institucional pelo termo de compromisso do estágio (TCE) também é um departamento que cuida de todos os estágios dos cursos da IES. Em algumas UPs o TCE é assinado pelo coordenador do curso (UP A e UP O1). Na UP E, quem assina é o professor orientador da disciplina. Em todas as UPs o convênio entre IES e local do estágio pode ser intermediado pelo aluno. Na UP A antes de ser entregue pelo aluno no DES o convênio precisa aval do coordenador.

Para o acompanhamento do estágio existe uma ficha onde constam data e horário de comparecimento do aluno com o resumo das atividades realizadas no campo. O encerramento do estágio exige a apresentação de relatórios de avaliação preenchidos, um pela cedente, na figura do professor do campo, e outro feito pelo estagiário que deve, no relatório final, incluir suas percepções sobre o estágio realizado.

Embora nem todas as UPs disponibilizem os documentos relativos ao registro, acompanhamento e encerramento de seus ECOS nos sites, seus coordenadores declaram cumprir estes quesitos exigidos na legislação relativa ao componente estágio.

Todos os coordenadores entrevistados demonstraram possuir conhecimento sobre a legislação do estágio bem como das exigências do MEC (Brasil/SINAES, 2016) para o

funcionamento desse componente curricular em cursos de Educação Física.

CATEGORIA 2: O funcionamento do ECO

Tanto o funcionamento do estágio quanto o formato percebido foram conhecidos a partir das respostas obtidas nas entrevistas. O funcionamento do estágio define um formato no qual ele pode ser classificado, de acordo com o seu acompanhamento, os formatos definidos no presente trabalho são:

- ECO totalmente supervisionado (ETS) – aquele onde o aluno está, o tempo todo, em contato com o professor orientador do estágio (PO), que é o docente da IES responsável pelo componente curricular. Este docente realiza orientações definidas no horário do aluno na IES e o acompanha ao campo, onde o estágio se realiza, observando tanto o discente quanto o professor regente, aquele que é responsável pela atividade no campo do estágio, (PR);

- ECO parcialmente supervisionado (EPS) – quando o PO se encontra com o aluno apenas na IES, cabendo a supervisão no campo exclusivamente ao PR;

- ECO sem supervisão (ESS) – quando não existe acompanhamento pelo PO, o aluno é supervisionado unicamente pelo PR.

A Tabela 4 aponta os formatos de estágio praticados e definidos pelos coordenadores dos cursos durante as entrevistas.

Tabela 4

Formatos de estágio ofertados

UP	FORMATO OFERTADO
A - LICENCIATURA	Parcialmente Supervisionado
E - LICENCIATURA	Totalmente Supervisionado
I - BACHARELADO	Parcialmente Supervisionado
I - LICENCIATURA	Totalmente e Parcialmente Supervisionado
O1 - BACHARELADO	Sem Supervisão
O2 - LICENCIATURA	Parcialmente Supervisionado

O acompanhamento do estágio inclui três atores. São eles: o professor orientador da IES (PO); o professor regente do campo do estágio (PR); e o preceptor de estágio (PE). O preceptor é um profissional da área do estágio, contratado pela IES, que acompanha, através de visitas no campo, o estagiário. Nenhum dos coordenadores entrevistados cita o preceptor de estágio, figura inexistente nos PPCs dos cursos.

O formato de estágio praticado pelos cursos de licenciatura das UPs E e I, estágio totalmente supervisionado (ETS), recebeu a classificação máxima – excelente dos seus coordenadores. A UP E disponibiliza um PO que acompanha pequenos grupos de alunos (máximo 10) à uma das escolas conveniadas, onde o PR recebe o grupo em suas aulas de educação física escolar. Na licenciatura da UP I uma parte das horas totais

do ECO (210 horas) é cumprida no colégio de aplicação da IES, onde os estagiários são acompanhados pelo professor do campo (PR) que é também o PO. Nessas duas UPs o PO possui encontros presenciais na IEF para planejamento e discussão das práticas com seus estagiários. Referindo-se ao acompanhamento do ECO como um “efetivo controle do que é realizado no estágio” o coordenador da UP I (CO I), considerando as horas no campo, justifica sua classificação do formato ETS no curso de licenciatura:

No colégio de aplicação da [IES] nós conhecemos os docentes de lá, a relação é muito maior. Então no estágio do CAP o controle, apesar da rotina ser a mesma, nós temos muito mais segurança em relação ao que efetivamente acontece (CO I).

Os coordenadores da UP A, da UP O2 e, da UP I no curso de Bacharelado e em parte das horas do estágio da Licenciatura (210 horas), classificam seus ECOs como parcialmente supervisionados, e declaram satisfação com o formato ofertado. Na UP I e O2, os cursos disponibilizam um PO com horários determinados para encontros de acompanhamento na IES onde ocorre o planejamento do estágio no campo. Esse PO não visita o local do estágio e mantém contato com o PR através de relatórios ocasionais. Sobre esse formato o CO I observa que ocorrem limitações em seu funcionamento, que está estruturado de acordo com as possibilidades existentes para a organização do curso.

Nós dependemos muito do docente que está lá na instituição [no campo] [...] ele pode deixar o nosso aluno simplesmente observando as atividades, e não realizar nenhum tipo de ligação com ele. Não conversar sobre os objetivos da aula, não conversar sobre as atividades [...] sobre a metodologia de trabalho, sobre as atividades que foram selecionadas [...] não apresenta o planejamento para o aluno saber o encadeamento das atividades, a aula não é um fim em si mesma, ela é parte de um todo (CO I).

Na UP A não existe a figura do PO. Uma comissão de estágio formada por professores do curso atende ao aluno em caso de necessidades individuais. Este grupo organiza, na finalização

do estágio, uma apresentação onde ocorre a verificação das atividades realizadas pelos estagiários.

Somente o coordenador da UP O1 declara sua insatisfação com o formato, sem supervisão, que oferta em seu bacharelado. Não existem encontros de planejamento na IES, nem integração com o local do estágio. O estágio não é um componente disciplinar, é denominado requisito curricular complementar (RCC), e é obrigatório. O coordenador do curso assina os documentos de registro do estágio e recolhe os que caracterizam o cumprimento das horas de ECO necessárias à integralização do currículo. O PR é o único responsável pelo acompanhamento das atividades de estágio. Não ultrapassando a carga horária máxima semanal prevista na lei o aluno pode distribuir a horas do estágio, a partir do 5º período, como desejar.

Em todos esses cursos é exigida a presença do PR junto ao estagiário no campo. A integração entre PO e PR ocorre através de relatórios ocasionais (relatório de avaliação do estagiário pela cedente) e da assinatura desse profissional no documento (ficha) de acompanhamento do estágio. Para finalização do cumprimento das horas no campo do estágio, a Lei 11.788 (Brasil, 2008) cita dois documentos indispensáveis, um preenchido pelo aluno estagiário (Relatório de avaliação do estágio pelo estagiário) e outro preenchido pelo PR e anuído pelo local do estágio (Relatório de avaliação do estagiário pela cedente).

Nos cursos que trabalham com o formato de estágio totalmente supervisionado (ECO ETS) o responsável pela avaliação do estagiário é o PO. No caso da UP E existe, nesta avaliação a participação do PR. No formato de estágio parcialmente supervisionado (ECO EPS) o encerramento do componente também é verificado pelo PO. Com exceção da UP O1 que só exige uma declaração de conclusão do estágio e uma auto avaliação do estagiário e, da UP O2 cujo coordenador não soube responder sobre a finalização do estágio, os outros três coordenadores ouvidos conhecem os requisitos para a finalização dos estágios ofertados.

CATEGORIA 3: O formato percebido

Pela análise da organização e do funcionamento do ECO pode-se afirmar que o tipo do formato de estágio ofertado interfere nas

opiniões dos entrevistados. A Tabela 5 permite notar que a classificação que obteve a máxima qualificação corresponde ao formato ECO ETS e a mínima ao ECO ESS.

Tabela 5

Formatos de estágio ofertados e a classificação do coordenador

COORDENADOR	FORMATO OFERTADO	CLASSIFICAÇÃO
A	Parcialmente Supervisionado	BOM
E	Totalmente Supervisionado	EXCELENTE
I	Totalmente Supervisionado	EXCELENTE
O1	Sem Supervisão	RAZOÁVEL
O2	Parcialmente Supervisionado	MUITO BOM

Na percepção dos coordenadores E e I, a perfeita integração do campo com a IES e o pleno acompanhamento do estagiário é garantida pela presença do PO no local do estágio, principal motivo da classificação obtida pelo ECO ETS. Sobre este formato o coordenador da UP E afirma:

Para mim isso é o que é importante. É [o estagiário] poder estar dialogando tanto com o professor da rede, [...] como com o supervisor da casa [...] (CO E).

Esse gestor considera como um ponto forte do seu formato de ECO ETS:

Primeiro, [...] a plena articulação com o professor da rede, aquela articulação constante [do PO com o PR], a possibilidade de realmente colocar o aluno na prática docente mesmo, e, o fato de que na evolução nos segmentos [referindo-se à exigência do cumprimento de horas do estágio em diferentes segmentos escolares] [...] (CO E).

A valorização da presença do PO no campo evidencia-se, no discurso do coordenador da UP I que oferece, no mesmo curso, dois tipos de estágio, o totalmente (ETS) e o parcialmente (EPS) orientado, com 210 horas cada um. Este coordenador não identifica fraquezas em seu ECO ETS, porém, no formato EPS ressalta a distância existente entre a IES e o PR, causada pela ausência do PO no campo, embora este fato não o faça desvalorizar o ECO EPS.

É difícil [...] para o professor da disciplina [PO], solicitar ao docente com o qual o aluno fará o estágio, que ele, por exemplo, apresente o planejamento [...] essas limitações que podem levar a nós termos um aluno num estágio de melhor ou de pior qualidade [...] então, quando

eu disse que do ponto de vista da estrutura eu acho bom, é o que a gente pode fazer (CO I).

Como problemas relacionados ao acompanhamento do estágio no campo, ele percebe que o formato de ECO EPS apresenta dificuldades no controle. Em sua avaliação do formato EPS, esse gestor cita a questão da inexistência de uma comunicação entre a IES e o PR, o que determina a qualidade efetiva do estágio, principalmente no que se refere ao nível de envolvimento do PR. O coordenador da UP I também qualifica a obrigatoriedade do requisito da vivência do ECO em diferentes segmentos escolares (para a Licenciatura) e em diversas áreas de atuação (para o Bacharelado) como um ponto forte de seu formato.

Os coordenadores que ofertam o formato ECO EPS (CO A, CO I e CO O2) embora avaliem bem o que oferecem, apresentam ressalvas aos seus estágios. Apesar de a UP A seguir, basicamente, a documentação sugerida pela legislação, seu gestor considera que o formato ofertado:

Tem todo um tramite muito burocrático [...] um ponto forte é respeitar a lei, respeitar as obrigatoriedades [...] O que eu tenho de reclamação do estágio aqui é só, pelo contrário, o excesso de cobrança (CO A).

Menciona que os alunos envolvidos no estágio procuram a coordenação para argumentar sobre características, que acreditam únicas, do formato da IES.

Eu vejo muita reclamação dos alunos com relação à apresentação final [...] eu preciso [...] ver o que está acontecendo e o que é que possa melhorar (CO A).

Embora tenha se auto denominado um “cumpridor de Resoluções” o CO A desconhece se a apresentação final exigida em seu curso possui os documentos de encerramento do estágio. De acordo com a descrição do seu coordenador, a UP A oferece um curso de “licenciatura com característica ampliada”, sobre esta característica ele declara:

Um ponto fraco que eu vejo [...] aqui tem o curso para atividades não formais [...] com o tempo eu passei a entender e respeitar a luta [...] então dessa forma eu enquanto coordenador aceitei essa proposta do estágio (CO A).

A palavra luta reflete uma postura política que ocorre neste curso (UP A). Um grupo majoritário de docentes defende a não separação entre o Bacharelado e a Licenciatura oferecendo, na Licenciatura ofertada não só 100 horas do seu ECO em atividades denominadas ‘não formais’, mas também disciplinas como musculação, por exemplo. Isso cria dificuldades para administrar o curso. Esse discurso encontra eco na coordenação da UP O2 quando esta declara:

Nós estamos em uma instituição pública né? Nem tudo aqui funciona às mil maravilhas, nós temos muitas dificuldades [...] não tem gente disponível para tantas funções [...] eu acho que fica inviável acontecer ao pé da letra, como manda, aquela legislação lá do estágio de 2008? [...] ali fala que tem que ter supervisão, do coordenador de estágio em todos os locais, isso na prática acontece realmente? [...] não tem gente disponível [referindo-se a supervisão do PO no campo] para tantas funções na prática nem tudo daquilo dali é possível botar para funcionar ... entendeu? [...] dizer que nós saímos daqui e vamos a todos os lugares daquela lista de um quilometro [...] não vou ... entendeu? (CO O2).

Apesar de ter ciência sobre a obrigatoriedade do PO no ECO, citada pela legislação, o CO O1, que reconhece a necessidade desse ator, declara que em seu curso é praticado o formato sem supervisão (ESS). Credita este tipo de oferta à dificuldade de mobilização do seu corpo docente para a participação na orientação no ECO. O entrevistado admite que o formato ofertado não atende ao PPC do curso.

Consciente das suas dificuldades administrativas este gestor declara a falta de

integração da IES com o campo, da IES com o aluno e, confirma sua insatisfação com o formato praticado:

Na verdade, a gente só faz vai meu filho, vai lá e compra e traz pra mim a notinha, na verdade é isso o que a gente faz, entendeu, então é uma coisa que a gente tem que informar de certa forma lamentando, mas que a gente tem uma consciência crítica de que não é o ideal (CO O1).

Demonstrando total conhecimento sobre o funcionamento do formato ECO ESS que pratica, expõe ainda, seus desejos para uma mudança afirmando:

Eu quero que o nosso estágio tenha uma cobertura de docentes, para ser chamado de estágio supervisionado [...] (CO O1).

No PPC da UP O1 a seguinte redação sobre o ECO está explicitada:

A Coordenação de Estágio Curricular do Curso de Graduação responderá pelo acompanhamento, pela avaliação e controle das atividades e pelo rendimento dos alunos, assim como da observação dos aspectos legais referentes aos termos de convênio celebrados entre a [UP O1] e as entidades concedentes [...]. (p.11).

Ciente dos problemas existentes este gestor, que declara suas percepções negativas, credita, como ponto positivo do estágio ofertado, a inserção, possibilitada pelo ECO, do aluno no mercado de trabalho (CO O1).

Em relação a percepção dos coordenadores sobre a possibilidade de o formato de ECO ofertado contribuir para a inserção do aluno no mercado de trabalho, e, para atender à formação plena, alcançando o perfil do egresso desejado pelo curso, as respostas obtidas não confirmam o conhecimento dos gestores sobre o perfil do egresso desejado.

Ao ser inquirido sobre o perfil do egresso do seu curso de Licenciatura o coordenador da UP O2 pegou o PPC e sugeriu à entrevistadora, fazer uma foto desta descrição. No curso de Bacharelado da UP O1 o coordenador (O1) resumiu suas percepções sobre o egresso desejável afirmando:

Tem o aluno que faz o curso por que ele tem interesse em trabalhar na área da educação física como *personal*, como professor de academia [...] é

um leque muito amplo [...] é para a área de fitness, para a área desportiva [...] atender pessoas com deficiência essas seriam as intenções do currículo para qualificar as pessoas para o exercício profissional (CO O2).

O perfil do egresso do curso de Licenciatura e o do curso de Bacharelados são semelhantes na UP O e também na UP I. O coordenador da UP I, durante a entrevista, leu o perfil do egresso nos PPCs dos cursos. Na UP E o coordenador comenta com domínio no discurso:

A ideia é que o nosso egresso seja capaz de trabalhar prioritariamente na educação física escolar, mas entendendo que ele seja capaz de atuar em qualquer área de docência. A gente entende por qualquer espaço onde haja o professor de educação física e o educando o ensino vai se dar e aí então a gente entende que é qualquer área de docência. Então essa é a expectativa do egresso (CO E).

Na UP A o coordenador declara:

É um curso de licenciatura diferenciado [...] também sai [o egresso] com características para trabalhar em não formais (CO A).

Inquiridos sobre a possibilidade de o ECO facilitar a inserção do futuro profissional no mercado de trabalho os entrevistados manifestaram-se positivamente. O CO A defende que o ECO proporciona a experiência fundamental para se tornar um bom professor. Este gestor julga que as contribuições, proporcionadas ao aluno pelo ECO EPS (inserção no mercado de trabalho e qualidade na formação profissional) têm como fator principal o próprio aluno.

Para o CO E, o formato ECO ETS ofertado proporciona ganhos tanto na formação, quanto na inserção do profissional no ensino básico. Atribui ao formato ECO ETS a qualidade de diferencial de curso.

Indiferente ao tipo do estágio ECO ETS ou ECO EPS, o CO I avalia como positivas as contribuições do ECO na capacitação do aluno para o mercado de trabalho. Porém, ressalta que a capacitação depende do envolvimento do aluno com o estágio.

DISCUSSÃO

Os formatos de ECO encontrados apresentam, na percepção de seus gestores, pilares que se referem à organização e ao funcionamento do estágio. Sobre a organização o aparente descompromisso com a documentação exigida pela legislação pode encontrar justificativa na presença do PO no campo do estágio (ECO ETS). Entretanto, o formato ECO EPS não legitima essa possibilidade. Apesar de declarar grande preocupação no cumprimento da legislação, o coordenador da UP A desconhece se os relatórios de finalização do ECO são solicitados. Este fato aponta para uma desvalorização dessa gestão em relação ao componente curricular, uma vez que seu desconhecimento pode corresponder a um afastamento da coordenação do funcionamento do ECO. O que também justificaria sua insipiência sobre os documentos que não são obrigatórios perante a Lei 11.788 (Brasil, 2008). A falta de conhecimento sobre os documentos necessários ao ECO também foi observada no discurso do CO E e do CO O2. Fato que corrobora com certa despreocupação com a qualidade e, mesmo com o cumprimento das exigências legais do componente curricular. O encerramento ou a finalização do ECO estão reduzidos, na UP A e na UP O1, a uma ação administrativa sem aprofundamentos, reafirmando um descuido na atividade prática que se distancia dos ideais planejados.

A opinião dos coordenadores E e I sobre o acompanhamento no ECO ETS, corrobora com os estudos de Zancan (2012b, p. 12) quando afirma que “o supervisor de estágio representa um salto qualitativo na formação” e de Maciel (2015) que acredita ser o diálogo estabelecido entre a universidade (através do PO) e a escola, uma situação de aprendizagem e formação que esculpe, molda o estágio. Ainda nesse sentido, Daniel (2009, p.124) considera que o PO é “o encarregado de supervisionar o processo como representante da universidade, assim como de ser um valorizador, incentivador, orientador e auxiliador do estagiário-professor”. Nessa perspectiva, somente o ETS possibilita a presença do PO no campo do ECO. Constata-se que a presença integral do PO no campo de trabalho, quando garantida no funcionamento do ECO

umenta as possibilidades de um estágio de melhor qualidade. O acompanhamento no campo somado a encontros com o PO na IES, onde, nessas ocasiões, se discutam o planejamento de novas intervenções e o resultado das que ocorreram na prática, colaboram para o aproveitamento do ECO pelos alunos. Alinhando-se a isso, Agostini (2008, p. 135) declara que o “sucesso da formação inicial dos futuros professores” depende do acompanhamento do PO no campo.

Sem a presença de um PO no campo, o ECO EPS caracteriza-se por uma triangulação quebrada no que diz respeito às atribuições da IES. Embora não ocorram diferenças no papel do PR e no papel do estagiário, cujas responsabilidades permanecem, a ausência do PO no campo limita a atuação deste ator a um acompanhamento onde o diálogo com o campo acontece apenas através de relatórios e alguns encontros presenciais para discussões na IES, encontros esses que nem sempre acontecem, como ocorre na IES A.

O estágio aqui a gente não vê a necessidade de encontros semanais, existem os encontros graduais de acordo com a necessidade dos alunos (CO A).

Arruda (2014, p. 46) observa que o fato do PO possuir diversas atribuições relacionadas ao estágio, além das dificuldades envolvidas na logística de acompanhar estagiários em escolas distintas e distantes, pode acabar por “culminar em uma prática de estágio de baixa qualidade”. Os dados permitem afirmar que o afastamento do PO do local do estágio é proporcional ao grau de insatisfação do gestor com o seu formato de ECO ofertado. Ao observar o discurso do CO I questiona-se o porquê o formato de ECO ETS ofertado em parte das horas do curso de Licenciatura, não ser oferecido também no Bacharelado desta IES. Se existe o conhecimento sobre as vantagens do ECO ETS e sobre as dificuldades do ECO EPS, o funcionamento de formatos diferentes não apresenta coerência. A boa classificação do formato de estágio ofertado está diretamente ligada ao formato de ECO praticado. É possível afirmar que há grande valorização do acompanhamento do estágio pela IES e pelo campo do estágio, simultaneamente.

Considera-se, no presente trabalho, que o PR é um dos três importantes atores constituintes de um tripé que apoia o ECO. O PR, junto com o PO e o aluno, participa diretamente do funcionamento deste componente curricular na formação do profissional de Educação Física. O planejamento elaborado por este profissional norteia as ações seguidas pelo aluno e acompanhadas pelo PO. As vivências permitidas ao estagiário dependem do comprometimento que o PR tem com a formação profissional. Julgando o PR como “o primeiro modelo para o estudante adquirir suas experiências iniciais” Zuluaga (2015, p. 125), reforça a opinião do CO I quando acentua, em seus estudos, a importância atribuída à figura do PR. Repetindo as palavras do CO I essas experiências vividas pelos estagiários dependem “do grau de envolvimento” que o PR estabelece com o ECO. As preocupações apresentadas pelos gestores, relacionadas à atuação do PR no ECO baseiam-se na inexistência de uma comunicação entre a IES e este profissional.

Observando a Lei 11.788 (Brasil, 2008), os autores consultados e as percepções dos entrevistados nota-se um discurso, comum entre todos, que reconhece os benefícios do estágio realmente orientado, reputado como aquele onde ocorre uma triangulação representada pelo PO – PR – estagiário, em suas articulações (Daniel, 2009). Apesar deste reconhecimento não há, nos coordenadores que trabalham com o ECO EPS, uma crítica negativa ao formato ofertado. Fato que aponta uma dissonância com esse consenso e, reforça o distanciamento entre a organização e o funcionamento do ECO. Corroborando com Bassoli (2014), quando ressalta que a função precípua do coordenador de curso reside no seu comprometimento com o PPC, pode-se pressupor a existência de uma desobrigação da gestão nas ações que garantem o atendimento às propostas do PPC.

Outro ponto refutado refere-se à alocação de professores em disciplinas de estágio. Sendo o PPC um documento que “permite clarificar a ação educativa da instituição educacional em sua totalidade” (Baffi, 2002, p.2) definindo, em seu texto, não só o ECO, mas também a constituição do seu corpo docente, essa destinação deveria ser

atividade comum em qualquer graduação. Entretanto, conforme destacado pelo CO O1, não há interesse no corpo docente em assumir disciplinas de ECO. Ao destacar o fato de a UP, diferente das IES privadas, possuir professores que cumprem regime de dedicação exclusiva em sua maioria e, outros em regime parcial, poder-se-ia concluir que dificuldades para alocação de professores não deveriam existir. Mas, assim como são encontrados distanciamentos entre o estágio legislado e o ofertado, observa-se também que existem dissemelhanças entre o formato de ECO previsto no PPC e o formato em funcionamento nas UPs pesquisadas. Nota-se, outrossim, distanciamento entre o PPC e o discurso do coordenador e entre a organização e o funcionamento do ECO.

A plena satisfação de coordenadores com o ECO ofertado só ocorreu no formato ETS. Porém, mesmo no ECO ESS foram relatados pontos positivos. O fato deve-se ao envolvimento com a função exercida apresentado por todos os entrevistados. Desta forma, a classificação do formato ofertado é influenciada mais pelas condições disponíveis, em suas IES, para o funcionamento deste componente curricular, do que por aquelas consideradas ideais para que o estágio possa, de fato, colaborar na formação do egresso desejado. Essa afirmação pode ser constatada na fala do CO O2 que atribui a falta de condições para o cumprimento da legislação às dificuldades enfrentadas pelas UPs para a abertura de concursos e para a captação de verbas. O CO O1, que confirma a declaração do CO O2, apesar de reconhecer a existência de graves problemas, classifica seu formato como muito bom mesmo admitindo a inexistência da supervisão do PO no campo do estágio.

Os entrevistados, e também as publicações consultadas no presente estudo e referenciadas ao longo do texto, são unânimes em reconhecer a importância do estágio curricular, supervisionado ou não, para a formação profissional. Entretanto, ao analisar o *status* desse componente curricular, mas nem sempre disciplinar, verifica-se um descompasso entre o egresso desejado e as percepções do coordenador sobre o formato ofertado. O que reforça a ideia de que há a necessidade de um olhar mais atento na

formação do profissional de Educação Física no Rio de Janeiro.

CONCLUSÕES

As entrevistas realizadas permitiram observar que o formato de estágio ofertado predominantemente em UPs do Rio de Janeiro foi o ECO EPS. Este formato, não contraria a legislação, mas também não garante a supervisão da IES no campo e tampouco a integração dessas duas partes. Entretanto, foi bem avaliado por seus gestores. Tanto nos formatos ECO ETS quanto nos formatos ECO ESS o coordenador apresentou satisfação com o formato oferecido por sua IES.

A Lei 11.788 (Brasil, 2008) que normaliza o ECO inclui a obrigatoriedade do acompanhamento ao aluno em situação de estágio, mas deixa em aberto o tipo de formato que a IES deve seguir. Em seu texto não se nota a obrigatoriedade do PO no campo, durante todas as horas em que o estagiário lá estiver ou, limites para a figura do preceptor nesta função. Também não estão definidas as possibilidades do acompanhamento prestado pela IES ao seu aluno. Embora a figura do PO seja obrigatória na legislação não foi constatada sua existência em todas as IES pesquisadas. Este fato aponta para um descompasso entre a legislação e o formato praticado.

As divergências se repetiram na comparação entre o PPC e o formato ofertado. O ECO proposto no documento nem sempre correspondeu ao encontrado na prática, o que em alguns casos além de não cumprir o estipulado no PPC descumpra a própria Lei. Quanto às colaborações que o formato de estágio ofertado imprime na formação e inserção do aluno no mercado de trabalho, as percepções coletadas apontam para o entendimento do estágio como colaborador para o alcance do perfil profissional desejado e para a sua inserção no mercado de trabalho.

Ao analisar os discursos daqueles que respondem pela formação pública de profissionais de Educação Física no Rio de Janeiro, verifica-se que a satisfação do gestor está mais relacionada ao 'fazer alguma coisa, mesmo que não a ideal, enfrentando as situações adversas causadas pelas dificuldades políticas e

econômicas do país'. Considerando-se este fator, mesmo o pior formato acaba sendo percebido como razoável.

A presente pesquisa apresenta como limite o contexto analisado que não pode ser generalizado para os demais espaços de estágio curricular supervisionado do Brasil, pois, tem como recorte um grupo regional de Universidades Públicas do estado do Rio de Janeiro, bem como de gestores colaboradores.

A título de sugestão, um caminho que pode ser seguido em estudos futuros, não abordado nessa pesquisa, diz respeito à percepção de professores orientadores, professores regentes e do próprio estagiário.

Agradecimentos:

Aos coordenadores entrevistados, à UERJ, ao Sinergia.

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Agostini, S. (2008). *A organização e o desenvolvimento de estágios curriculares em cursos de Licenciatura da UFSM: envolvimento de estagiários e orientadores* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- Agostini, S. & Terrazan, E. (2010). A configuração do estágio curricular em cursos de licenciatura e as atuais normativas legais. *Revista Teias*, 11(23), 185-198.
- Ananias, E. V. (2016). *O estágio curricular supervisionado em educação física e o processo de profissionalização do ensino: um estudo de casos múltiplos* (Tese de doutoramento). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo.
- Arruda, T. O. (2014). *Estágio curricular supervisionado: o papel do professor regente da educação básica na formação inicial em Educação Física* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- Baffi, M. A. T. (2005). Projeto pedagógico: um estudo introdutório. *Pedagogia em foco*, 2(1), 1-9.
- Bardin, L. (2011). *Análise do conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Barros, J. D. S., Silva, M. F. P., & Vasquez, S. F. (2011). A prática docente mediada pelo estágio supervisionado. *Atos de Pesquisa em Educação*, 6(2), 510-520.
- Bassoli, D. A. (2014). *O coordenador de curso superior de instituições de ensino superior privado: análise dos contributos políticos, gerenciais, acadêmicos e institucionais* (Tese de doutoramento). Universidade de São Paulo, São Carlos.
- Behrens, G. J. (2009). *Os movimentos do estágio curricular supervisionado de um curso de educação física: reflexões para a formação docente* (Dissertação de mestrado). Universidade do Vale do Itajaí, Santa Catarina.
- Benites, L. C. (2012). *O professor-colaborador no estágio curricular supervisionado em Educação Física: perfil, papel e potencialidades* (Tese de doutoramento). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo.
- Brasil. Decreto-Lei nº. 5.452, de 1 de maio de 1943 (1943). Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho. Diário Oficial da União, Brasília, DF.
- Brasil. Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008 (2008). Dispõe sobre o estágio de estudantes; altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996; revoga as Leis nºs 6.494, de 7 de dezembro de 1977, e 8.859, de 23 de março de 1994, o parágrafo único do art. 82 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e o art. 6º da Medida Provisória nº 2.164-41, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF.
- Brasil. Ministério da Educação. (2016). *Sistema nacional de avaliação da educação superior (SINAES)*. Brasília, DF: MEC.
- Campos, M. Z. (1999). *A questão da Licenciatura em Educação Física: a transição à prática profissional* (Dissertação de mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Cancigliere, F. G. S. (2016). *As influências do estágio curricular supervisionado na prática profissional do professor principiante de Educação Física* (Dissertação de mestrado). Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo, São Paulo.
- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES. *Banco de Teses e Dissertações*. Brasília, DF, CAPES, 2016. Recuperado em 28 maio, 2017, de <http://bancodeteses.capes.gov.br/banco-teses/#!/>.
- Costa Filho, R. A., & Iaochite, R. T. (2015). Experiências de ensino no estágio supervisionado e autoeficácia para ensinar educação física na escola. *Revista da Educação Física*, 26(2), 201-211.
- Daniel, L. A. (2002). *O professor regente, o professor orientador e os estágios supervisionados na formação inicial de futuros professores de Letras* (Dissertação de mestrado). Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba.
- Delpino, R., Candido, M. L. B., Mota, A. C., Campos, L., & Dejuste, M. T. (2008). Ensino superior: o novo perfil do coordenador de curso. In *XII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VIII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação* (p.

- 1-4). São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, Paraíba.
- Flegner, A. J., & Dias, J. C. (1995). *Pesquisa & metodologia: manual completo de pesquisa e redação*. Rio de Janeiro: CCFE e FSJ, IPECF.
- Honorato, I. C. R. (2011). *Formação profissional em Educação Física: aproximações e distanciamentos na relação teoria e prática no campo do estágio supervisionado* (Dissertação de mestrado). Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa.
- Isse, S. F. & Molina Neto, V. (2016). Estágio supervisionado na formação de professores de Educação Física: produções científicas sobre o tema. *Journal of Physical Education*, 27, 1-16.
- Krug, H. N. (2010). A construção da identidade profissional docente no estágio curricular supervisionado na percepção dos acadêmicos da licenciatura em Educação Física do CEFD/UFSM. *Revista Digital*, 15(143), 1-14.
- Maciel, E. M. (2015). *Aprendizagens docentes de professores supervisores de estágio: desvendando horizontes formativos* (Tese de doutoramento). Universidade Federal do Piauí, Teresina.
- Moraes, E. V., Cabral, A. P., Souza, L. N. & Alcântara, M. S. (2008). O estágio supervisionado nos cursos de graduação em Educação física: um desafio presente nesta formação. *Dialogia*, 7(2), 199-209.
- Pimenta, S. G., & Lima, M. S. L. (2006). Estágio e docência: diferentes concepções. *Revista Poiesis*, (3)3e4, 5-24.
- Portal da Legislação Federal do Brasil. *Base da Legislação Federal*. Brasília, DF, Governo Federal. Recuperado em 28 maio, 2017. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao>
- Portal Domínio Público. *Biblioteca digital desenvolvida em software livre*. Brasília, DF, MEC. Recuperado em 28 maio, 2017. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.jsp>.
- Scherer, A. (2008). *O desafio da mudança na formação inicial de professores: o estágio curricular no curso de licenciatura em Educação Física* (Tese de doutoramento). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Thomas, J.R., & Nelson, J.K.. (2002). *Métodos de pesquisa em atividade física* (3ª.Ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Zancan, S. (2012). *Estágio curricular supervisionado e qualidade da formação do licenciado em Educação Física* (Dissertação de mestrado) Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Zuluaga, C. F. A. (2015). *Orientações pedagógicas no estágio supervisionado de educação física na Colômbia, Brasil, Argentina e Chile* (Tese de doutoramento). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.



Effects of different strength training programs in young males maximal strength and anthropometrics

Leonardo C. Santos¹, Eduardo H. Cherem², Fernando P. Azeredo², Eduardo B. Neves³ Diogo R. Oliveira^{4*}, Giovanni S. Novaes⁵, António J. Silva⁴, Jefferson S. Novaes⁶

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

The aim of the present study was to investigate changes in maximal strength (bench press and leg press), in fat mass, in waist circumference and in waist-hip ratio after 12 weeks of strength training with 4 methods: Conventional, Bi-Set, Circuit and Isoton. 75 male subjects aged between 20 and 30 years were randomly assigned into 4 experimental and 1 control group (with 15 subjects each). Before, every 4 weeks and after the training program maximal strength and anthropometrics were evaluated and compared with two factors (group x moment) repeated measures ANOVA. Post- 12 weeks of intervention every experimental group improved maximal strength and fat mass, when compared with control group. Among the experimental groups, the conventional training attained less evident improvements. No changes were detected in waist circumference and in waist-hip ratio in none of the 4 experimental groups.

Keywords: training methods, isoton, maximal strength, anthropometrics.

INTRODUCTION

Presently, there is a great deal of evidence that a physically active life provides important health benefits. On the other hand, sedentary habits are associated with an increased risk of developing numerous chronic diseases, resulting in decreased longevity (Warburton, Nicol, & Bredin, 2006).

The sedentary lifestyle is directly related to obesity and a large number of publications have shown that it has a close association with the development of a series of diseases, among them: coronary artery disease, hypertension, hyperlipidemia, diabetes mellitus, depression, various types of cancer, sleep apnea, chronic back pain and osteoarthritis (Bensimhon, Kraus, & Donahue, 2006; Slentz et al., 2004).

Within this context, the regular practice of physical activity has already proven to be a crucial element in the fight against obesity, when combined with an adequate diet, it becomes a great enhancer of the results of weight loss.

Physical activity is also indicated as a fundamental component in the process of maintaining body composition, as well as assisting in the behavioral and social-emotional changes of obese and overweight individuals (Jakicic, 2002).

Physical activities of a continuous nature, mild to moderate intensity are commonly indicated and used, not only in obesity research (Ross et al., 2000; Slentz et al., 2004), but also as a practical intervention in their prevention and combat. This situation is most likely due to the energy expenditure associated with its practice and the cardiovascular adaptations already observed in this model of physical activity (Ignarro, Balestrieri, & Napoli, 2007).

However, in 2006, Warburton et al. showed that some improvements in health indicators might occur as a result of physical activity even in the absence of changes in aerobic capacity. The authors add that most daily activities do not require significant aerobic capacity, but rather

¹ *Estácio de Sá University, Rio de Janeiro, Brasil*

² *Rio de Janeiro Local Schools, Rio de Janeiro, Brasil*

³ *Brailian Army Research Institute of Physical Fitness, Rio de Janeiro, Brasil*

⁴ *Trás-os-Montes and Alto Douro University, Vila Real, Portugal*

⁵ *Brazilian Music Conservatory, Rio de Janeiro, Brasil*

⁶ *Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil*

* *Corresponding author: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Departamento de Ciências do Desporto, Exercício e Saúde, Vila Real, Portugal. E-mail: diogorobertodeoliveira@gmail.com*

depend on one or more abilities related to the neuromuscular system, such as strength, muscular endurance and flexibility. A longitudinal study by Brill and colleagues published in the year 2000 found that people with high levels of muscle strength have few functional limitations and a low incidence of chronic diseases. Also the American College of Sports Medicine (ACMS) (1998) makes reference to the importance of the musculoskeletal system in presenting several studies that support the fact that the decline in muscle strength associated with aging has significant consequences on functional capacity.

We can find in the literature many methods that have been used to improve the capacities related to the neuromuscular system. In general, there are strength training programs that include two to three exercises, preferably multi-articular, for each large muscle group, with a total of 8 to 12 exercises per program, which comprise muscles of the trunk and the lower and upper limbs. In this perspective, two to four sets per exercise should be performed with eight to twelve maximum repetitions (up to the momentary fatigue observed by the concentric failure).

In the conventional and most used methodology, a sequencing of the exercises occurs, which foresees execution of these in a chained way by muscular grouping. The series stipulated for a given exercise, with the due interval period, are carried out and then the next series of the following exercise are performed (Brill, Macera, Davis, Blair, & Gordon, 2000; Salles et al., 2009; Pollock, 1998; Ratamess, 2009).

The circuit method is performed by running a series of each exercise after another, with no longer intervals than necessary to change exercise, or station. An interval period can be kept at the end of each of the passage, or turn. Circuit training would entail a greater adaptation of the cardiovascular system than conventional strength training normally does (Wong et al., 2008).

The bi-set is a method that consists in the accomplishment of two consecutive exercises, without pause, for the same muscular grouping. In this methodology, 3 to 4 series are used, with

10 to 20 repetitions, giving a minimum interval between the groups, that is, one exercise and the other, and 1 to 2 minutes interval between the two consecutive series. The sequential action of exercises in the bi-set system would be linked to a greater muscle hypertrophy and the serial use of exercises. In the bi-set system higher hypertrophy is expected than that obtained with conventional training (Alcaraz, Sanchez-Lorente, & Blazeovich, 2008; Wong et al., 2008).

Other methodological options have been studied and proposed. In the early 1990s, a Russian scientist named Victor Seluianov, proposed a muscle training system called isoton (Seluianov, 2008). The applied muscular contraction regime in this methodology is called, by Seluianov, of static-dynamic, and can be characterized by constant movement with restricted motion. The exercises are organized in such a way that large and small muscle groups alternate (alternating by segment), in order to avoid joint overload. There are no studies in the published scientific literature that look at the effect and effectiveness of the isoton training program.

The objective of the present study was to compare the changes in body fat mass and maximal strength between the training programs Conventional, Bi-Set, Circuit and ISOTON after 12 weeks of intervention.

METHOD

According to Resolution 196/96 of the National Health Council, an organ of the Ministry of Health of the Federal Government of Brazil, all participants were informed in detail about the procedures used, the risks and benefits of the experiment and agreed to participate voluntarily of the study. All signed the term of free and informed consent and privacy protection. We emphasize that such a resolution is also in accordance with the ethical standards and conduct of the Helsinki Convention for research involving human beings.

A total of 75 male subjects, with a minimum of 6 months of strength training experience, had a mean (standard deviation) of 24.3 (2.8) years, 1.73 (0.06) meters height, 72.6 (5.4) kilograms of total body mass and 14.8 (2.8) % of body fat.

These data were obtained through the first evaluation performed prior to the beginning of the intervention and that presented a percentage of fat mass between "good" and "average", according to Pollock and Wilmore (1993) classification. The individuals were randomly assigned to 5 groups of 15 individuals each, one of which served as the control group, and the other 4 corresponded to each of the applied training programs described below.

All procedures were performed in an air-conditioned room (temperature of 20 to 22°C, relative air humidity between 60 and 70%, constant luminosity, noises and controlled odors, and always in the morning. (BMI) was performed by an experienced evaluator and was performed through the measurement of the 7 skinfolds with the use of the plicometer (waist and hip circumferences for posterior hip waist circumference (WHR) and abdominal circumference (CA) were also measured for comparison.

A maximal repetition test was performed on bench press (1RM_SUP) and inclined leg press (1RM_LEG), as a parameter of muscle strength. All of these tests described here were applied at four times during the present study; before the start (week 0), the 4th and the 8th week, and at the end of the program, the 12th week of training.

The 4 groups corresponding to the four different training methodologies trained with the same 10 exercises: horizontal leg pressure, open pronated pull, hip adduction in the chair, extension of elbows in the high pulley, knee flexion in the chair, bench press, abduction of hip in chair, extension of knees in chair, flexion of elbows in low pulley, and extension of ankles in horizontal press.

The training programs were composed of 3 weekly sections over 12 weeks. The five groups studied were: the control group (GCO) who did not perform any physical activity program; the isoton group (GIS) that carried out a training program based on the ISOTON method; the bi-set group (GBS) whose training was based on the bi-set method; the circuit group (GCT) with circuitry; and the group that performed the conventional training (GCV).

The GIS performed the exercises with a load equivalent to 50% of 1RM, in 3 sets of 30 seconds of execution, without a fixed number of repetitions, keeping 30 seconds of interval between sets and exercises. The exercises were performed with 1s velocity in the concentric phase and 1s in the eccentric phase without the relaxation of the activated muscles, in small amplitudes, taking into account their greater tension angle, during the 30 seconds or until the local fatigue precludes the continuation of the exercise. The exercises were divided into two blocks of 5 exercises with an interval of 5 minutes between them.

The GBS performed each exercise with a load equal to 60% of 1RM, in 3 sets of 15 repetitions each. The execution speed of the exercises was 2s in the concentric phase and 2s in the eccentric phase. In this methodology the participant performed one exercise followed by another without interval. The recovery pause between sets and pairs of exercises was 30 to 40 seconds.

The participants in the GCT performed all the exercises without interval (only the transition between the devices). A load of 60% of 1RM was used with total of 15 repetitions and 3 laps of the circuit. The execution speed of the exercises was 2s in the concentric phase and 2s in the eccentric phase. The interval between laps was 2 minutes.

The training methodology used in the GCV consisted of loads equal to 60% of 1RM, in 3 sets of 15 repetitions. The execution speed of the exercises was 2s in the concentric phase and 2s in the eccentric phase. Participants in this group performed the three sets of each exercise with a 30 seconds interval between exercises and between exercises.

At the end of the 6th week, 1 series was added for each exercise. After the 4th and 8th week, the loads were corrected for the new 1RM tests.

Statistical analysis

A one-way analysis of variance (ANOVA) was performed with Bonferroni to evaluate the initial differences between the groups. When there were differences in the initial level among the various groups, covariance analyzes (ANCOVA) were performed, where the values obtained at the first moment of collection served as covariate, in order

to investigate the moment effects, group and moment group interaction. Differences between groups were complemented with ANOVAs followed by post-hoc Bonferroni. Finally, to analyze the momentum effect in each of the groups, one ANOVA was performed for repeated measures for each of the 4 variables. The level of significance was set at $p \leq 0.05$. The statistical package SPSS version 23.0 (IBM, USA) was used.

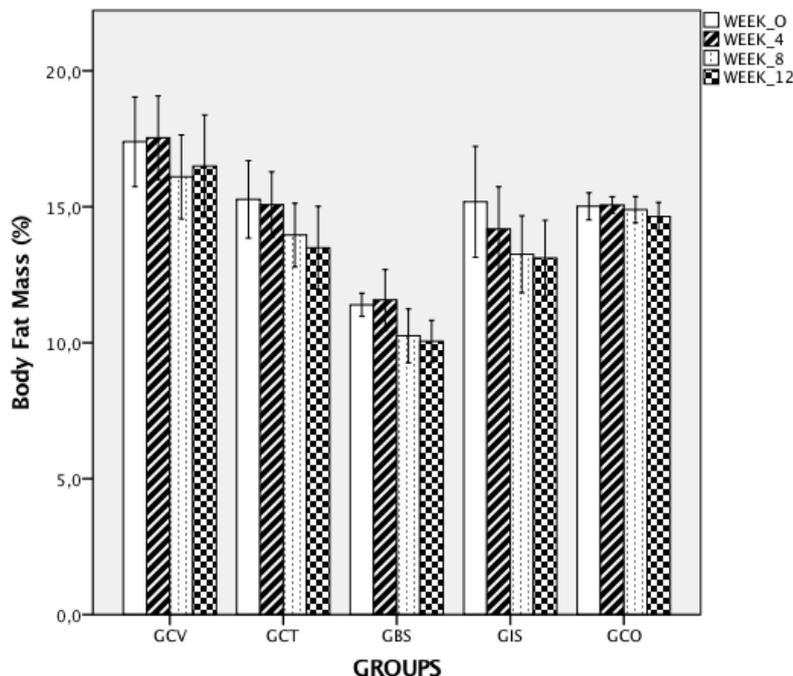
RESULTS

In the ANCOVA, when we observed the MGC variable, there was no significant difference in the moment effect ($F = 5.254, p < 0.010; \eta^2 = 0.081$), in the moment x group interaction ($F = 10.179; p < 0.001; \eta^2 = 0.145$), nor a group effect ($F = 5.704, p < 0.001, \eta^2 = 0.276$). For the CA variable, there was no significant difference in the moment effect ($F = 18.865, p < 0.001, \eta^2 = 0.239$), or group effect ($F = 18,306, p < 0.001, \eta^2 = 12,339, p < 0.001, \eta^2 = 0.451$). In relation to the WHR, no significant difference in the moment effect ($F = 3.085, p < 0.042, \eta^2 = 0.049$) was observed, as in the

moment-to-group interaction ($F = 3.112, p < 0.041, \eta^2 = 0.049$) group ($F = 2.746, p < 0.005, \eta^2 = 0.155$). The maximum force variable 1RM_SUP did not present a significant difference of moment effect ($F = 13.975, p < 0.001, \eta^2 = 0.189$), in the moment of group interaction ($F = 3,736, p < 0.044, \eta^2 = 0.059$) ($F = 9.564, p < 0.001, \eta^2 = 0.389$). Finally, the variable 1RM_LEG, where there was also no significant difference in the moment effect ($F = 4.540, p = 0.023, \eta^2 = 0.070$), in the moment of group interaction ($F = 3.727, p = 0.041, \eta^2 = 0.058$), nor in group effect ($F = 13.146, p = 0.000, \eta^2 = 0.467$).

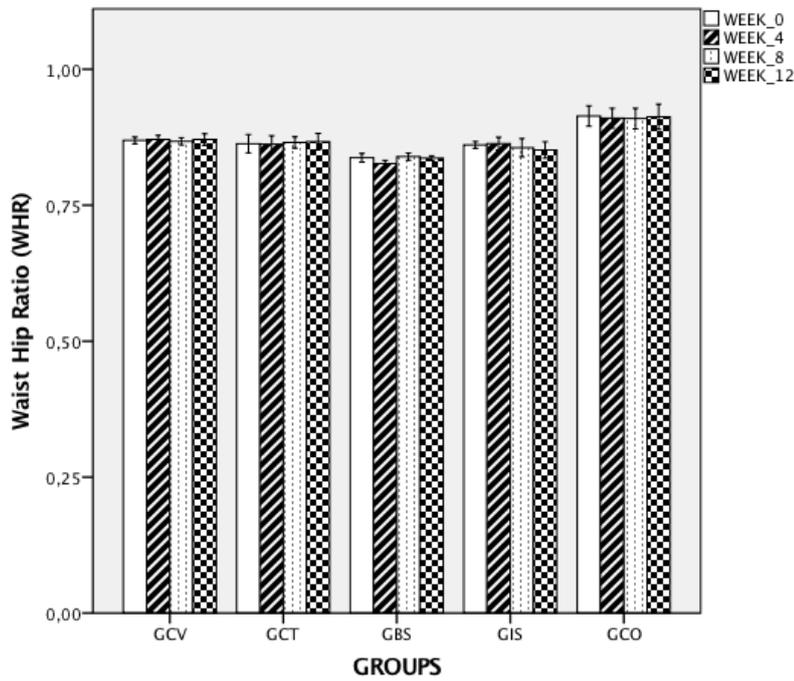
The evaluation of the results obtained at the end of the 12 weeks of training in the 5 different groups in relation to the initial data (Δ) are presented in table 1.

The comparative analyzes of the means obtained by the 5 groups in the 5 variables of the present study in the 4 different moments of observation, as well as their respective confidence intervals (95%) are present in figures 1 to 5.



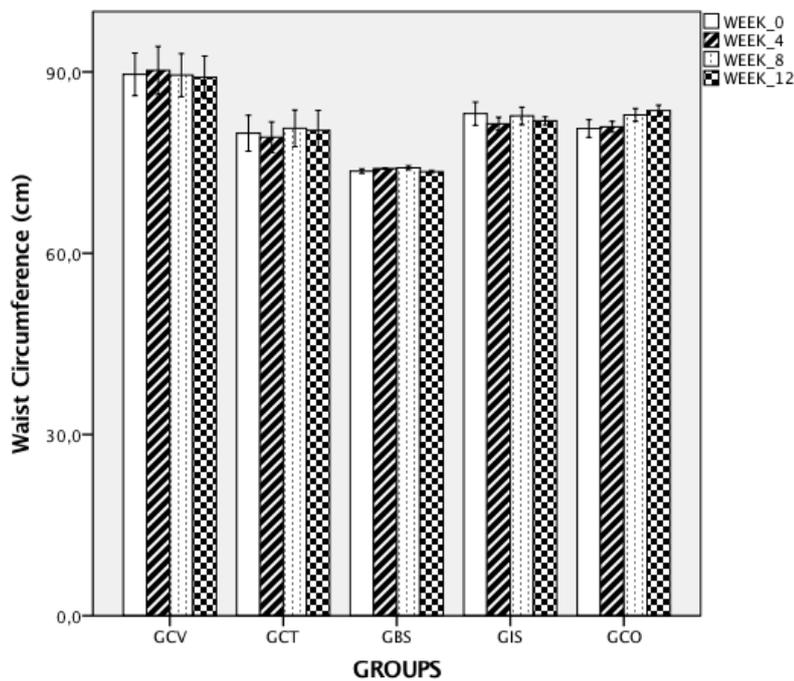
* where GCV = conventional group; GCT = circuit group; GBS = bi-set group; GIS = isoton group; GCO = control group. Error bars have the confidence interval (95%).

Figure 1. Mean values and confidence interval (95%) of the body fat of the five groups studied at the 4 different moments of observation



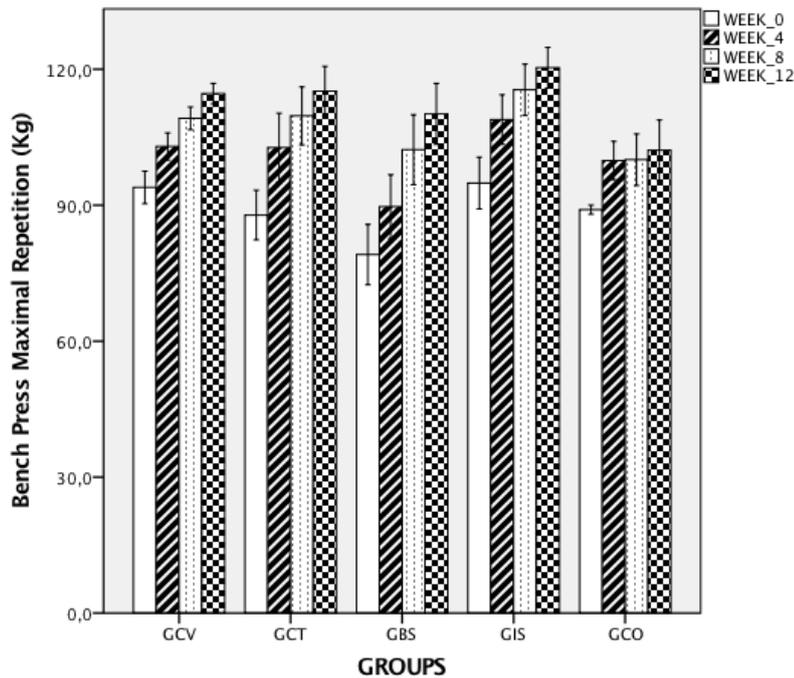
* where GCV = conventional group; GCT = circuit group; GBS = bi-set group; GIS = isoton group; GCO = control group. Error bars have the confidence interval (95%).

Figure 2. Mean values and confidence interval (95%) of the waist-hip ratio of the five groups studied at the 4 different moments of observation



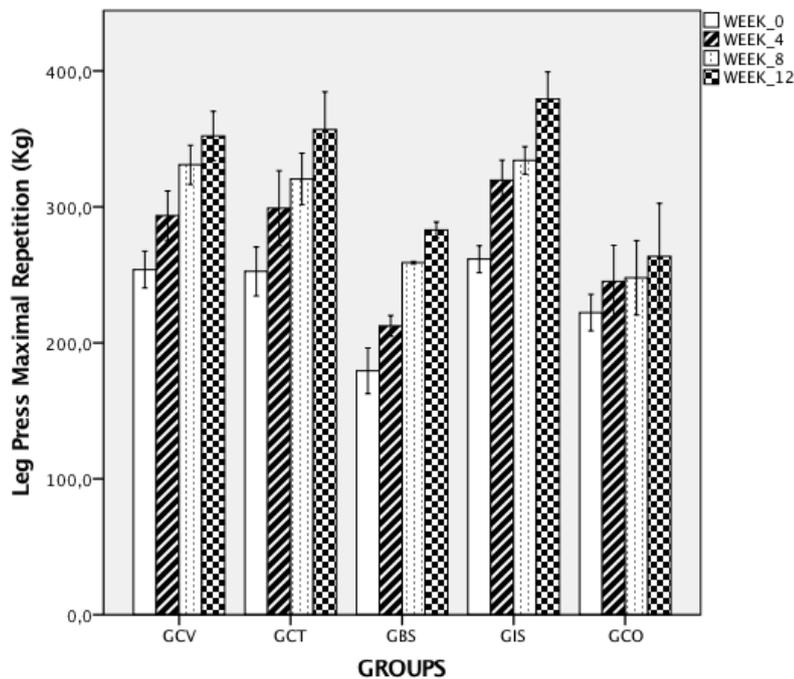
* where GCV = conventional group; GCT = circuit group; GBS = bi-set group; GIS = isoton group; GCO = control group. Error bars have the confidence interval (95%).

Figure 3. Mean values and confidence interval (95%) of the abdominal circumference of the five groups studied at the 4 different moments of observation



* where GCV = conventional group; GCT = circuit group; GBS = bi-set group; GIS = isoton group; GCO = control group. Error bars have the confidence interval (95%).

Figure 4. Mean values and confidence interval (95%) of the maximal repetition load on the bench press of the five groups studied at the 4 different moments of observation



* where GCV = conventional group; GCT = circuit group; GBS = bi-set group; GIS = isoton group; GCO = control group. Error bars have the confidence interval (95%).

Figure 5. Mean values and confidence interval (95%) of the maximal repetition load in the leg press of the five groups studied at the 4 different moments of observation

Table 1

Comparative analysis of the intra and inter group results (pre vs. post) of the five variables studied

	Conventional Group (GCV)			Circuit Group (GCT)			Bi-Set Group (GBS)			Isoton Group (GIS)			Control Group (GCO)		
	Pre	Post	Δ (%)	Pre	Post	Δ (%)	Pre	Post	Δ (%)	Pre	Post	Δ (%)	Pre	Post	Δ (%)
BFM (%)	17,4 ±2,6	16,5 ±3,0	-5,4*	15,3 ±2,4	13,5 ±2,5	-11,4**	11,4 ±0,7	10,1 ±1,3 [Ⓞ]	-12,2**	15,2 ±3,2	13,1 ±2,2	-11,9**	15,0 ±0,9	14,6 ±0,9 [Ⓢ]	-2,1
WC (cm)	89,6 ±5,6	89,1 ±5,6 [Ⓒ]	-0,5	79,9 ±4,9	80,3 ±5,5 [Ⓒ]	0,6	73,6 ±0,6	73,5 ±0,3 [Ⓒ]	-0,1	83,1 ±3,0	81,9 ±1,1 [Ⓒ]	-1,3	80,6 ±2,6	83,6 ±1,7 ^{Ⓞ†ⓈⓅ}	3,8*
WHR	0,87 ±0,01	0,87 ±0,02	0,2	0,86 ±0,03	0,87 ±0,02	0,5	0,84 ±0,01	0,84 ±0,01	0,0	0,86 ±0,01	0,85 ±0,02	1,1	0,91 ±0,03	0,91 ±0,04	0,3
1RM SUP (kg)	93,9 ±5,6	114,6 ±3,6 [Ⓢ]	22,5**	87,8 ±9,1	115,2 ±9,1 [Ⓒ]	31,9**	79,1 ±11,5	110,2 ±11,7 ^{Ⓞ‡ⓈⒸ}	40,1**	94,9 ±9,0	120,3 ±7,1 ^{ⓈⓄ}	27,5**	89,0 ±1,8	102,1 ±12,0 ^{†ⓈⓅ‡}	14,6**
1RM LEG (kg)	253,9 ±21,3	352,2 ±28,6 [Ⓢ]	38,8**	252,6 ±29,7	356,8 ±46,0 [Ⓞ]	41,3**	179,4 ±29,1	282,9 ±10,4 ^{ⓈⒸ}	63,4**	261,5 ±15,6	379,3 ±31,6 [Ⓒ]	45,0**	222,2 ±24,2	263,6 ±70,4 ^{ⓈⓅ‡}	16,9*

DISCUSSION

Muscle strength training is a methodology of physical training with positive actions on health, which is why adherence to this training modality shows a great increase in the number of practitioners in recent years. In addition to any training that strength training can do, the most obvious is increased muscle strength, and the effectiveness of a muscle strength training methodology can be measured by its effects on muscle strength gain.

Muscle strength has a neural adaptation component, which is responsible for a rapid and large increase in muscle strength. Despite this, neuronal adaptations only explain initial significant gains, for previously sedentary individuals, or not strength trained. Gaining strength in trained individuals is usually explained by adaptation of musculoskeletal tissue (Kraemer et al., 2002; Myer, Ford, Palumbo, & Hewett, 2005; Ratamess, 2009). This increase in muscle mass is the result of a consistent methodology of strength training, caused by changes in the cross-sectional area of the myocytes, deriving from adaptations of muscle cells when stimulated by high intensity exercise, as well as endocrine responses, that these exercises also cause (Kraemer et al., 2002; Stiegler & Cunliffe, 2006; Wong et al., 2008).

In the present study all 4 training methodologies promoted significant gains in muscle strength, although the group that performed a conventional strength training methodology was the one that obtained lower results when compared to the results of the study control group. This situation was probably due to the fact that this is the method most commonly used in the daily life of individuals who perform strength training, so that those who performed a new and different training methodology achieved greater and better adaptations, which is in line with the principle of variability in strength training (de Salles et al., 2009; Myer et al., 2005).

Although the most specific and expected adaptation is the increase in muscle strength, changes in body composition due to muscle mass gain and / or loss of body fat mass may occur as a consequence of the training program. In this

study it was decided to compare 3 variables related to body composition that are also known health markers: CA, WHR and MGC. a number of body components, such as changes in lean mass and, consequently, body fat mass (Kraemer et al., 2002; Stiegler & Cunliffe, 2006; Wong et al., 2008).

What can be observed in the four intervention groups were significant reductions in MGC, with exception of the group that performed the conventional training methodology and presented the lowest MGC reduction. When comparing the results of the 3 other methodologies, there were no significant differences in the reduction of MGC. These results have also been demonstrated in previous studies, demonstrating the appropriateness of the adaptations observed in all groups in the present study (Aristizabal et al., 2015; Jakicic 2002, Ross et al., 2000; Slentz et al., 2004; Stiegler & Cunliffe, 2006)

In the other two variables studied, no advantage was seen in relation to any methodology, where none of the 4 promoted significant differences at the end of the 12-week intervention. Only in relation to CA, a significant difference was observed between the 4 training groups and the control group, but this situation was due to an increase in the abdominal perimeter of these individuals.

CONCLUSION

From the above, it can be concluded that although all the different strength training protocols presented results on maximal strength gain and reduction of body fat mass, the conventional training method was the one that delivered results significantly lower among all. Significant changes in AC and WHR were not observed in any of the four methods. It is understood that the protocols used here can be part of a rational process of long-term training with variations in the prescription of the training routines, without loss in the quality of the more expected and specific adaptations to the training of strength, gain of strength and improvement of body fat mass.

Acknowledgments:

Nothing to declare.

Conflict of interests:

Nothing to declare.

Funding:

Nothing to declare.

REFERENCES

- ACSM. (1998). American College of Sports Medicine Position Stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc*, 30(6), 992-1008.
- Alcaraz, P. E., Sanchez-Lorente, J., & Blazevich, A. J. (2008). Physical performance and cardiovascular responses to an acute bout of heavy resistance circuit training versus traditional strength training. *J Strength Cond Res*, 22(3), 667-671. doi: 10.1519/JSC.0b013e31816a588f
- Aristizabal, J. C., Freidenreich, D. J., Volk, B. M., Kupchak, B. R., Saenz, C., Maresh, C. M., . . . Volek, J. S. (2015). Effect of resistance training on resting metabolic rate and its estimation by a dual-energy X-ray absorptiometry metabolic map. *Eur J Clin Nutr*, 69(7), 831-836. doi: 10.1038/ejcn.2014.216
- Bensimhon, D. R., Kraus, W. E., & Donahue, M. P. (2006). Obesity and physical activity: a review. *Am Heart J*, 151(3), 598-603. doi: 10.1016/j.ahj.2005.03.005
- Brill, P. A., Macera, C. A., Davis, D. R., Blair, S. N., & Gordon, N. (2000). Muscular strength and physical function. *Med Sci Sports Exerc*, 32(2), 412-416.
- de Salles, B. F., Simao, R., Miranda, F., Novaes Jda, S., Lemos, A., & Willardson, J. M. (2009). Rest interval between sets in strength training. *Sports Med*, 39(9), 765-777. doi: 10.2165/11315230-000000000-00000
- Ignarro, L. J., Balestrieri, M. L., & Napoli, C. (2007). Nutrition, physical activity, and cardiovascular disease: an update. *Cardiovasc Res*, 73(2), 326-340. doi: 10.1016/j.cardiores.2006.06.030
- Jackson, A. S., & Pollock, M. L. (1978). Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr*, 40(3), 497-504.
- Jakicic, J. M. (2002). The role of physical activity in prevention and treatment of body weight gain in adults. *J Nutr*, 132(12), 3826S-3829S.
- Kraemer, W. J., Adams, K., Cafarelli, E., Dudley, G. A., Dooly, C., Feigenbaum, M. S., . . . American College of Sports, M. (2002). American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*, 34(2), 364-380.
- Myer, G. D., Ford, K. R., Palumbo, J. P., & Hewett, T. E. (2005). Neuromuscular training improves performance and lower-extremity biomechanics in female athletes. *J Strength Cond Res*, 19(1), 51-60. doi: 10.1519/13643.1
- Pollock, M. L. G., G. A.; Butcher, J. D.; Després, J.; Dishman, R. K.; Franklin, B. A.; Garber, C. E. (1998). American College of Sports Medicine Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*, 30(6), 975-991.
- Pollock, M. L. W., J. H. (1993). *Exercícios na saúde e na doença*. Rio de Janeiro: MEDSI.
- Ratamess, N. A. A., B. A.; Evetoch, T. K.; Housh, T. J.; Kibler, W. B.; Kraemer, W. J.; Triplett, N. T. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*, 41(3), 687-708. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181915670
- Ross, R., Dagnone, D., Jones, P. J., Smith, H., Paddags, A., Hudson, R., & Janssen, I. (2000). Reduction in obesity and related comorbid conditions after diet-induced weight loss or exercise-induced weight loss in men. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med*, 133(2), 92-103.
- Seluanov, V. N. D., S. D.; Andrade, S. F. (2008). *Musculação: Nova Concepção Russa de Treinamento* (1 ed.). Curitiba: Juruá.
- Slentz, C. A., Duscha, B. D., Johnson, J. L., Ketchum, K., Aiken, L. B., Samsa, G. P., . . . Kraus, W. E. (2004). Effects of the amount of exercise on body weight, body composition, and measures of central obesity: STRRIDE--a randomized controlled study. *Arch Intern Med*, 164(1), 31-39. doi: 10.1001/archinte.164.1.31
- Stiegler, P., & Cunliffe, A. (2006). The role of diet and exercise for the maintenance of fat-free mass and resting metabolic rate during weight loss. *Sports Med*, 36(3), 239-262.
- Warburton, D. E., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ*, 174(6), 801-809. doi: 10.1503/cmaj.051351
- Wong, P. C., Chia, M. Y., Tsou, I. Y., Wansaicheong, G. K., Tan, B., Wang, J. C., . . . Lim, D. (2008). Effects of a 12-week exercise training programme on aerobic fitness, body composition, blood lipids and C-reactive protein in adolescents with obesity. *Ann Acad Med Singapore*, 37(4), 286-293.



The Influence of Body Composition on Performance in Functional Physical Fitness of Postmenopausal Women

Paulo M. N. Barros^{1*}, Rubens V. Letieri^{2,3}, Guilherme E. Furtado³, Mayrhon J. A. Farias^{2,4}, Wellington M. Sousa², Maria Helena R. Moreira⁵

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

This study aimed to analyze the influence of body composition on the performance of physical fitness tests in postmenopausal women. The sample included 53 women, with a mean age of 69.11 ± 6.80 years old. The body composition was obtained with the four-pole bioimpedance and functional physical fitness was evaluated through the battery of tests of Rikli and Jones. The mean values of fat mass (FM) and waist circumference (WC) were, respectively, 37.98% and 94.24 cm, with 81.1% of the women presenting high levels of intra-abdominal adiposity. The performance in the functional physical fitness tests was classified as very weak. Basal metabolism rate (BMR) and % FM significantly impacted lower limb strength. The performance of the cardiorespiratory test was compromised by age and the presence of higher FM levels. In conclusion, the results suggest that % FM influences the variation of aerobic fitness and muscular strength and endurance at the level of the lower limbs. This relationship is not regardless of age and, in the second case, also of RBM. A greater daily energy expenditure is associated with worse flexibility and dynamic equilibrium. Superior flexibility is influenced by central adiposity and age.

Keywords: menopause, fat mass, waist circumference, functional physical fitness, basal metabolic rate.

INTRODUCTION

With the increase in life expectancy, especially in women, the scientific community turned its eyes to this fraction of the population, and there is a growing concern with the promotion of their quality of life. According to the National Sample Survey of Households - NSSH, the number of elderly in Brazil rose from 9.7% in 2004 to 13.7% in 2014, being the age group that grew the most in the Brazilian population, mostly women (IBGE, 2015).

During the postmenopausal period, the body composition of the woman undergoes significant alterations, increasing the levels of total and central adiposity and decreasing the components of lean mass (Messier et al., 2011), favouring the gradual loss of functional aptitude (Kottronen et al. al., 2011). These changes in body composition compromise the autonomy and quality of life of

this population, reflecting the increased risk of falling, mobility and institutionalization. Addressing these particularities of aging, as well as developing public policies and exercise programs that meet the specific needs of these elderly women, is a priority. Functional aptitude is generally characterized by the ability to perform habitual activities with autonomy and without excessive fatigue, mirroring the improvement of the quality of life of the elderly population (Rikli & Jones, 2013). Functional physical fitness includes several components such as cardiorespiratory fitness, muscular fitness (flexibility and strength) and body composition. With the aging process, there is a progressive loss of these capabilities, especially in skeletal muscle mass and may result in significant health problems for women, increasing the risk of osteoporosis and osteoporotic fracture (Gray,

¹ University Catholic Center of Quixadá, UNICATÓLICA, Quixadá, Brazil.

² Núcleo de Investigação Multidisciplinar em Educação Física, NIMEF, Federal University of Tocantins, UFT, Tocantinópolis, Brazil.

³ Research Unit for Sport and Physical Activity, CIDAF, UID/PTD/04213/2016, Faculty of Sport Science and Physical Education, University of Coimbra, Portugal.

⁴ University of Brasília, Brasília, Brazil.

⁵ University of Trás-Os-Montes e Alto Douro, UTAD, Vila Real, Portugal.

* Autor correspondente: Rua Maestro Zé Pretinho N°05, Bairro Jardim dos monólitos, Quixadá –Ceará - Brasil E-mail: edf.marcelo@yahoo.com.br // marcelobarros@unicatolicaquixada.edu.br

Glenn, & Binns, 2016). When sarcopenia cohabits with elevated levels of adiposity, this generates great impairment of the functional physical fitness of postmenopausal women (Rech et al., 2010). Another evident problem related to the depreciation of skeletal muscle mass is fear of falling, which precedes the actual act of falling, affecting the elderly's confidence and favouring social isolation and restriction of habitual physical activity levels (Trombetti et al., 2016). Studies that analyse the relationship between functional physical fitness and body composition are still limited in the literature (Rech et al., 2010). The understanding of how body composition can affect a woman's ability to autonomously perform her day-to-day activities proves to be very important in the development and monitoring of exercise programs at this stage of the climacteric and in reinforcing the adherence of a healthy lifestyle, helping the woman to become an active agent in promoting her well-being. In this context, the objective of this study was to analyse the influence of some components of body mass on the performance variation of some functional physical fitness tests in women with permanent amenorrhea and without early menopause.

METHOD

Data from this cross-sectional study were obtained in the city of Quixadá (Ceará, Brazil). The sample included 53 postmenopausal women (Harlow et al., 2012) with an average age of 69.11 ± 6.80 years. The criteria for inclusion in the sample were observed through the application of a questionnaire, the following being: (1) absence of early menopause (Shuster, Rhodes, Gostout, Grossardt, & Rocca, 2010); (2) non-existence of cardiovascular disease (the symptoms of angina pectoris or myocardial infarction in the last 3 months); (3) absence of uncontrolled hypertension (systolic blood pressure above 200 mmHg and diastolic higher than 105 mmHg); (4) absence of musculoskeletal limitations that could condition their participation in the exercise or be exacerbated by their implementation, and (5) non-users of beta-blockers or antiarrhythmics. The Ethics Committee approved the study for Human Beings of the Centro Universitário

Católica de Quixadá (Unicatólica), Ceará, Brazil, under registry number 1.793.710 and complied with the procedures described in the Declaration of Helsinki (World Medical Association, 2013) and Resolution 466/12 of the National Health Council (CNS). All participants signed the consent form for voluntary participation in the study. A code assigned to each of them with the aim of safeguarding the confidentiality status of the data. The evaluations were conducted in the Laboratory of Cineanthropometry of UNICATÓLICA - Centro Universitário Católica de Quixadá (Ceará, Brazil), by two technicians previously trained for this purpose and supervised by the person in charge of the research project.

Instruments and Procedures

The manual grip strength evaluation was performed with the E-Clear® model EH101 dynamometer (Cei Technology, Taoyuan City, Taiwan). In this evaluation, the protocol described by (Roberts et al., 2011) was considered. Thus, each individual was asked to sit in a chair with armrests, placing their forearms on them. The handle of the dynamometer was adjusted to each participant and the hand of the evaluator supported the base of the equipment, without restricting the application of the higher level of force by the performer. Three measurements were obtained from each side, is considered the best result of the 6 measurements performed. Height (H) was measured in an anthropometric position, with the Sanny® ES 2020 stadiometer (Sanny, Fortaleza, Brazil), and the result was appreciated at the end of deep inspiration. The waist circumference was measured using the Cescorf® anthropometric tape (Cescorf Equipamentos para Esporte Ltda, Porto Alegre, Brazil), following the guidelines of the World Health Organization (WHO, 2010), with the tape positioned midway between the top of the right iliac crest and the lower edge of the ribcage. The weight (W), fat mass (FM) and fat-free mass were assessed by bioimpedance single frequency quadrupole Maltron® BF906 (Maltron International Ltd, Essex, UK) accuracy of this equipment being documented in the literature (Both, Matheus, & Behenck, 2015). The following standards of preparation have been

considered: (1) fasting; (2) not consuming alcohol before the test; (3) not performing moderate to high-intensity exercise within 12 hours prior to assessment; (4) not being examined if with fever or dehydrated; (5) Not using metal jewellery or dental implants with metal; (6) no ingestion of coffee; (7) perform the evaluation in a bathing suit or underwear (Candia, 2007). Stimulating or distal electrodes were positioned in the metacarpal joint with the phalanges and in the metatarsal joint with the phalanges, and the sensor or proximal electrodes were placed in the styloid processes of the radius and ulna and in the malleolus of the fibula and the tibia.

The elderly women remained in a supine position, with the upper limbs slightly apart from the trunk and lower limbs without contacting one another. An electric current of low intensity (800 μ A) and a frequency of 50 KHz were applied to the participants' body (Trentin, Ferigollo, & Confortin, 2012). The relative fat mass was classified according to the criteria cited by H. Moreira et al. (2014), considering that there is obesity at values of FM \geq 35%. The cut-off value of the WP was 80 cm. The basal metabolic rate (BMR) was estimated through bioimpedance. The appendix muscle mass index (AMMI) was obtained by the equation: AMMI = AMM (kg) / STA² (m). The AMMI classification was made according to the criteria defined by (Baumgartner et al., 1998), considering sarcopenia when the AMMI values were lower than 5.45 kg / m².

The physical parameters related to mobility and independent functioning were evaluated using the test battery (Rikli & Jones, 2001), already used in the Brazilian population (Mazo, Petreça, Sandreschi, & Benedetti, 2015). The following tests were applied: *sitting-rising from a chair* (strength and resistance of the upper limb), *forearm flexion* (strength and resistance of the dominant upper limb), *sit and reach test* (flexibility of the preferential lower limb), *sitting, walk 2.44 m and to sit back down* (speed, agility and dynamic equilibrium), *reach behind the back* (upper limb flexibility) and *walk 6 minutes* (aerobic fitness). All participants were asked to wear comfortable sportswear and the restriction of intense exercise the day before.

The application of the tests was preceded by a warm-up of 12 to 15 minutes, and the muscular aptitude tests were performed before the aerobic fitness test.

Statistical analysis

Data are expressed as mean, standard deviation (\pm) and amplitude. Based on the classification of some variables (functional physical fitness, waist circumference, FM, and AMMI) the frequency of the data was exposed. The association of physical fitness tests with age, body composition, basal metabolic rate and menopausal time was analysed using Pearson's correlation coefficient. The influence of these variables on the variation of functional physical fitness tests was examined through stepwise regression models. Multicollinearity was analysed according to the degree of correlation of the independent variables (r), the proportion of their variation as a function of the set of other predictors introduced in the model (tol, tolerance), of the variance inflation factor (VIF = 1 / tolerance), the indicator of condition (IC) and the proportion of variation of each of the estimated regression coefficients (PV). Models were rejected with $r > 0.90$, $\text{tol} < 0.1$, $\text{FIV} > 10$ PV $\geq 90\%$ IC and > 30 for more than one coefficient. Regarding the tests: *sitting-rising from a chair, sit and reach* and *sitting, walk 2.44 m and to sit back down*, the central tendency values were faced due to the cut-off value established in the investigation (1101 kcal/day). The subjects whose values of the study variables were 3aQ below the first quartile and 3aQ above the third quartile were eliminated from the sample. Statistical Package for the Social Sciences version 22 (SPSS IBM Inc, Chicago, Illinois, USA) was used for statistical treatment, and a statistical significance level of 5% was established.

RESULTS

Table 1 illustrates the descriptive analysis of the sample, indicating the mean, standard deviation, and amplitude of the variables. The mean age of the sample was 69.11 years (± 6.80) and the time of menopause ranged from 4 to 37 years.

The mean value of TMB was 1104.89 kcal/day, including the sample of 27 women with values less than or equal to 1101 kcal/day. The mean values of FM and WC were 37.98% and 94.24 cm,

respectively, with 66% of the women being obese and 81.1% with a WC equal to or greater than 80 cm (Table 2).

Table 1

Descriptive analysis of the sample (n=53)

Variables	Mean±SD	Amplitude
Age (years)	69.11 ± 6.80	60 - 87
Time of menopause (years)	17.75 ± 7.61	4 - 37
Handgrip Strength (kg)	20.78 ± 4.90	10.00 - 30.00
Basal Metabolic Rate (kcal/dia)	1104.89 ± 57.7	991 - 1231
<i>Anthropometry / Body Composition</i>		
Weight (kg)	57.58 ± 8.35	45.30 - 84.20
Height (m)	1.54 ± 0.06	1.21 - 1.63
Body mass index (kg/m ²)	24.38 ± 3.76	19.90 - 36.10
Fat Mass (%)	37.98 ± 6.34	27.30 - 52.70
Waist Circumference (cm)	94.28 ± 10.01	77.00 - 122.00
Hip Circumference (cm)	100.94 ± 7.546	84 - 125
Appendicular Muscle Mass (kg)	13.17 ± 1.44	11.27 - 18.86
Appendicular Muscle Mass Index (kg/m ²)	5.57 ± 0.65	4.61 - 7.87
<i>Functional Physical Fitness</i>		
Sitting-rising from a Chair (number of plays)	9.00 ± 1.49	6.00 - 13.00
Forearm Flexion (number of plays)	9.91 ± 1.80	7.00 - 13.00
Reach Behind the Back (cm)	- 2.29 ± 3.25	- 13.00 - 3.00
Sit and Reach (cm)	- 0.81 ± 1.76	- 5.00 - 5.00
2.44m Up-and-Go test (s)	10.49 ± 1.55	6.00 - 13.55
walk 6 minutes (m)	349.58 ± 48.56	274.20 - 475.28

SD- standard deviation

Table 2

Classification of some variables in both genders

Variables	Number	Percentage
<i>Fat Mass</i>		
With obesity	18	34
Without obesity	35	66
<i>Waist Circumference</i>		
Normal	10	18.9
High	43	81.1
<i>Muscular Condition</i>		
Normal	25	47.2
Sarcopenia	28	52.8
<i>Sitting-rising from a Chair</i>		
Very weak	39	73.6
Weak	14	26.4
<i>Forearm Flexion</i>		
Very weak	44	83.0
Weak	7	13.2
Satisfactory	2	3.8
<i>Reach Behind the Back (cm)</i>		
Very weak	2	3.8
Weak	13	24.5
Satisfactory	38	71.7
<i>Sit and Reach (cm)</i>		
Very weak	9	17
Weak	42	79.2
Satisfactory	2	3.8
<i>2.44m Up-and-Go test (s)</i>		
Very weak	50	94.3
Weak	2	3.8
Satisfactory	1	1.9
<i>Walk 6 Minutes</i>		
Very weak	51	96.2
Weak	2	3.8

Twenty-eight women exhibited sarcopenia (Table 2), varying the IMMA between 4.61 and 7.87 kg/m² (Table 1).

Most of the sample had very weak levels of aerobic fitness (96.2%), speed/agility and dynamic equilibrium (94.3%) and superior strength (83%), with the mean values being respectively 349.58m, 10.49s and 9.91 plays. Regarding flexibility tests, most performers showed a satisfactory performance in the *reach behind the back* test (n = 38), but weak in relation to the *sit and reach* test.

Table 3 shows the association of physical fitness tests with other study variables. Older women, who had been in menopause for longer and with higher levels of total adiposity, exhibited a lower (p ≤ 0.01) aerobic fitness, lower strength and muscle endurance, and higher flexibility. BMR revealed an inverse and significant association with the sitting-rising from a chair test in the chair (r = -0.33, p ≤ 0.05). The CP and AMM presented only significant associations (p ≤ 0.05) with the two flexibility tests, which is the inverse relation.

The age (β = - 0.340, p ≤ 0,05) and the% FM (β = - 0.372, p ≤ 0.05) explained in 25.8% the

variation in the performance of the *walk 6 minutes test*, with an error of estimation of 41,821 m (Table 4). Regarding to the rising-sitting test, its variation was expressed in 50.4% by the % FM (β = - 0.322, p ≤ 0.05), the BMR (β = - 0.327, p ≤ 0.05) and specially by age (β = - 0.52, p ≤ 0.01).

Older women (β = - 0.495, p ≤ 0.01) and higher WC (β = - 0.450, p ≤ 0.01) showed worse results in the upper flexibility test (Adjusted R² × 100 = 37.7%, EPE = 2565 cm). BMR independently explained (β = - 0.323, p ≤ 0.01) the variation of the *sit and reach* test (Adjusted R² × 100 = 8.6%, EPE = 1,677 cm) and the *sitting, walk 2.44 m and to sit back down* test (Adjusted R² × 100 = 13%, EPE = 1,442 plays).

Comparing average values (*sitting, walk 2.44 m and to sit back down*) and central tendency (*sit and reach* and *sitting-rising from a chair*) of functional physical fitness tests in women with BMR ≤ 1101 kcal / and BMR > 1101 kcal / day, statistically significant differences were identified for the sit and reach (p = 0.004) and *sit, walk 2.44 m and sit back down* (p = 0.007) tests, the results being shown in Table 5.

Table 3
Analysis of the association of physical fitness tests with other variables considered in the study

Variable	Age	TM	FM (%)	WC	AMM	AMMI	BMR
Sitting-rising from a Forearm Flexion	- 0.52**	- 0.47**	- 0.47**	- 0.25	- 0.15	- 0.04	- 0.33*
Reach Behind the	- 0.45**	- 0.40**	- 0.36**	- 0.40**	- 0.35**	- 0.18	- 0.14
Sit and Reach	- 0.03	- 0.03	- 0.53**	- 0.28*	- 0.30*	- 0.30*	- 0.38**
2.44m Up-and-Go	0.28*	0.25	0.19	- 0.02	0.00	- 0.03	0.38**
Walk 6 minutes (m)	- 0.39**	- 0.37**	- 0.42**	- 0.21	- 0.22	- 0.22	- 0.25

HT, hormone therapy; TM, time of menopause; FM, fat mass; WC, waist circumference; AMM, appendicular muscle mass; AMMI, appendicular muscle mass index; BMR, basal metabolic rate; * p ≤ 0.05; ** p ≤ 0.01. *p ≤ 0.05; **p ≤ 0.01.

Table 4
Multiple stepwise linear regressions developed in the study

Dependent Variables	Independent Variables (β)						R ²	SEE
	Age	TM	FM	WC	AMM	BMR		
Sitting-rising	-0.526**	---	-0.322*	NI	NI	- 0.327*	50.4%	1.052
Reach Behind	-0.495**	---	---	-0.450**	---	NI	37.7%	2.565
Sit and Reach	---	NI	NI	NI	---	- 0.323*	8.6%	1.677
Sitting, walk	---	NI	NI	NI	NI	0.383**	13.0%	1.442
Walk 6 minutes	- 0.340*	---	-0.372*	NI	NI	NI	25.8%	41.821

TM, time of menopause; FM, fat mass; WC, waist circumference; AMM, appendicular muscle mass; BMR, basal metabolic rate; R2 adjusted to the number of repressors and expressed as a percentage; SEE, standard error of estimate; NI, independent variable not introduced in the regression model; *p ≤ 0.05; **p ≤ 0.01

Table 5

Comparison of the mean values (sitting, walk 2.44 m and to sit back down) and central tendency (Sit and Reach and Sitting-rising from a Chair) in the sample, according to the basal metabolic rate groups defined in the study (BMR \leq 1101 kcal / day and BMR $>$ 1101 kcal / day)

Variables	BMR \leq 1101 kcal/dia	BMR $>$ 1101 kcal/dia	<i>p</i>
Sitting-rising from a Chair (number)	9.30 \pm 1.84	8.69 \pm 0.97	0.237
Sit and Reach (cm) ^β	- 0.11 \pm 1.83	- 1.54 \pm 1.36	0.004
sitting, walk 2.44 m and to sit back	9.95 \pm 1.67	11.06 \pm 1.19	0.007

^β Mann-Whitney test

DISCUSSION

This study examined the influence of the composition in the range of functional fitness of postmenopausal women. Higher levels of total adiposity proved to be associated with a lower strength and endurance of the lower limbs muscles and an impairment of cardiac fitness. Higher central adiposity was associated with lower upper flexibility in postmenopausal women, and performance in these tests was also worsened by age. Women with BMR $>$ 1101 kcal/day showed, compared to participants with TMB \leq 1101 kcal/day, worst performances in the examination tests of the lower flexibility and muscular strength and endurance of the lower limbs.

The majority of the participants (66%) had a pathological weight overload. According to the North American Menopause Society (NAMS) (2010), women are particularly more likely to develop obesity and, when they go through menopause, weight gain is at the expense of reducing lean body components and increasing of adiposity levels.

More than 81% of the women had an excess of intra-abdominal adiposity, mirrored in the presence of a PC equal to or greater than 80 cm. This situation stems from the effect of estrogenic depletion that acts directly on the increase of visceral fat, increasing the action of lipoprotein lipase in the visceral adipocytes and competing for the acquisition of an android type body shape. The centralized deposition of body fat favours the emergence of cardiometabolic problems and others (Mandrup et al, 2017)., Among which we highlight the metabolic syndrome, sarcopenia, and osteoporosis (Khalil et al 2011). (; Rolland et al. This deposition is aggravated by the loss of muscle mass associated with aging and menopause and the aggravation of habitual

physical activity levels of women (Kuczmarski, Weddle, & Jones, 2010; Messier et al, 2011).

Sarcopenia was identified in 52.8% of the sample. The assessment of postmenopausal muscle condition is particularly important since sarcopenia tends to be associated with type 2 diabetes, metabolic syndrome (Carvalho et al., 2018; Reaven, 1998), and a higher risk of fragility fractures (Guerra et al., 2018).

Although AMM presented a significant correlation with the *reach behind the back* and *sit and reach* tests in our study, this variable of body composition did not show significant explanatory capacity in the variation of the performance of these tests, based on the stepwise regression models developed, not constituting the bioelectrical impedance, especially the one with a fixed frequency, a reference method of assessing body composition. the results could have been different if the muscular condition had been appreciated using equipment such as magnetic resonance or dual-energy radiological densitometry (Cruz-Jentoft et al., 2010).

Our study revealed that older women with higher relative fat mass presented a worse performance in the aerobic fitness test, regardless of the time of menopause, agreeing with the findings of the study by Aragão, Moreira, Gabriel, & Abrantes (2015). Although the effect of menopause on aerobic fitness is still not fully understood in the literature (Hawkins & Wiswell, 2003), it is known that maximal oxygen consumption (VO_{2max}) decreases by about 10% in each decade and from the age of 40, this decrease is more intense in women than in men (Yu, Yau, Ho, & Woo, 2011).

Over 94% of the women in the present study had a poor performance in the sitting, walk 2.44 m and to sit back down test, which was aggravated by the presence of lower levels of

BMR. The study found that women with $BMR > 1101$ kcal/day spent, compared to those who had $BMR \leq 1101$ kcal/day, 1.12 seconds longer in performing this test. We believe that the results may have been influenced by the average energy expenditure of the sample of 1104.89 (± 57.77) kcal/day and by the method used in its estimation (fixed frequency bioimpedance).

According to some authors (Rolland & Vellas, 2009), the loss of agility is related to the decrease of the skeletal muscle mass and, especially, the impairment of the fast-contracting muscle fibres, with also adverse reflexes in the reaction time. The ability to maintain the body balance in older women is crucial in preventing the fall and the severity of injuries resulting from it (Buranello, Campos, Quemelo, & Silva, 2012).

Most women performed well in the reach behind the back test, but weak in the sit and reach test. This may be related to the biomechanical difficulty of anterior trunk flexion due to the high waist circumference that prevents the action of reaching the feet with the hands (Porto, Pechak, Smith, & Reed-Jones, 2012). According to Kannus, Sievänen, Palvanen, Järvinen, and Parkkari (2005), the loss of flexibility in older individuals is related to physical inactivity and, when associated with decreased strength and MME, may increase the prevalence of falls, contributing to the physical incapacity of the population in question.

Most of the women showed a weak performance in the *sitting-rising test from a chair* and *forearm flexion*, the first being compromised by FM and, above all, by age. According to Clark and Taylor (2011), after 65 years and in every 5 years the reduction of muscle strength is between 4.5% and 5.5%, affecting the activation capacity of motor neurons by the nervous system, especially in large groups muscles. Menopause leads to a decrease in sex hormone binding globulin and increased production of proinflammatory cytokines such as interleukin-6 (IL-6) and tumour necrosis factor-alpha (TNF- α), both produced in adipose cells and expanded with the increase in adiposity levels by increasing the protein catabolism (Rolland & Vellas, 2009),

with the consequent impairment of muscle status of women.

Several studies have already contributed to guiding exercise prescription and monitoring in postmenopausal women (Bann et al., 2014; Messier et al., 2011, Moreira et al., 2016). Pitanga et al. (2014) suggest that walking, combining a weekly energy expenditure of 816 kcal, with mild to moderate intensity, prevents sarcopenia in postmenopausal women. In addition to aerobic exercise, the practice of strength training is extremely important and according to Rocha et al. (2000), the combination of the two methods with moderate to vigorous intensity proves to be very important in the post menopause, activating the production of oxidative enzymes in the mitochondria and favouring protein synthesis (Short, Vittone, Bigelow, Proctor, & Nair, 2003).

This investigation includes some important aspects, such as the confirmation of the influence of body composition on the functional physical fitness of postmenopausal women, constituting a small contribution to the improvement of exercise programs geared specifically to the needs of this population. However, some limitations of this investigation should be pointed out. Firstly, the equipment used for the evaluation of manual grip strength and body composition are widely reported in the literature but are not among the most rigorous equipment to evaluate the variables analysed in the present investigation. Secondly, the study would have benefited from the use of a more representative sample and the classification of the muscular condition, according to the proposal of the European Working Group on Sarcopenia in Older People (Cruz-Jentoft et al., 2010).

CONCLUSIONS

Our results suggest that the relative fat mass influences the variation of aerobic fitness and muscle strength and endurance at the level of the lower limbs. This relationship is not independent of age and, in the second case, also of basal metabolic rate. Greater daily energy expenditure is associated with poorer inferior flexibility and dynamic equilibrium. Superior flexibility is influenced by central adiposity and age.

Acknowledgments:

Centro Universitário Católica de Quixadá and Universidade Trás-os-montes e Alto Douro for the academic and research assistance, contributing to the conclusion of this work.

Conflict of interest:

Nothing to declare.

Funding:

Nothing to declare

REFERÊNCIAS

- Aragão, F. R., Moreira, M. H., Gabriel, R. E., & Abrantes, C. G. (2015). Should menopausal characteristics be considered during cardiorespiratory exercise prescription in postmenopausal women? *Climacteric*, 18(2), 278–283. <http://doi.org/10.3109/13697137.2014.938042>
- Bann, D., Kuh, D., Wills, A. K., Adams, J., Brage, S., Cooper, R., & National Survey of Health and Development scientific and data collection team. (2014). Physical Activity Across Adulthood in Relation to Fat and Lean Body Mass in Early Old Age: Findings From the Medical Research Council National Survey of Health and Development, 1946–2010. *American Journal of Epidemiology*, 179(10), 1197–1207. <http://doi.org/10.1093/aje/kwu033>
- Baumgartner, R. N., Koehler, K. M., Gallagher, D., Romero, L., Heymsfield, S. B., Ross, R. R., ... Lindeman, R. D. (1998). Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *American Journal of Epidemiology*, 147(8), 755–63. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9554417>
- Both, D. R., Matheus, S. C., & Behenck, M. S. (2015). *Nutrición clínica. Dietética hospitalaria. Nutrición clínica y dietética hospitalaria, ISSN 0211-6057, Vol. 35, Nº. 2, 2015, págs. 8-15* (Vol. 35). [Grutesa]. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5137734>
- Buranello, M. C., Campos, S. A. O., Quemelo, P. V., & Silva, A. V. da. (2012). Equilíbrio corporal e risco de queda em idosas que praticam atividades físicas e sedentárias. *Revista Brasileira de Ciências Do Envelhecimento Humano*, 8(3). <http://doi.org/10.5335/RBCEH.2012.1302>
- Carvalho, L. P., Borghi-Silva, A., Dupontgand, S., Di Thommazo-Luporini, L., Mendes, R. G., & Aubertin-Leheudre, M. (2018). Influence of menopausal status on the main contributors of muscle quality. *Climacteric*, 0(0), 1–5. <http://doi.org/10.1080/13697137.2018.1428294>
- Clark, B. C., & Taylor, J. L. (2011). Age-related changes in motor cortical properties and voluntary activation of skeletal muscle. *Current Aging Science*, 4(3), 192–9. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21529329>
- Cruz-Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., ... European Working Group on Sarcopenia in Older People. (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and Ageing*, 39(4), 412–423. <http://doi.org/10.1093/ageing/afq034>
- Gray, M., Glenn, J. M., & Binns, A. (2016). Predicting sarcopenia from functional measures among community-dwelling older adults. *AGE*, 38(1), 22. <http://doi.org/10.1007/s11357-016-9887-0>
- Guerri, S., Mercatelli, D., Aparisi Gómez, M. P., Napoli, A., Battista, G., Guglielmi, G., & Bazzocchi, A. (2018). Quantitative imaging techniques for the assessment of osteoporosis and sarcopenia. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*, 8(1), 60–85. <http://doi.org/10.21037/qims.2018.01.05>
- Harlow, S. D., Gass, M., Hall, J. E., Lobo, R., Maki, P., Rebar, R. W., ... STRAW + 10 Collaborative Group. (2012). Executive Summary of the Stages of Reproductive Aging Workshop + 10: Addressing the Unfinished Agenda of Staging Reproductive Aging. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 97(4), 1159–1168. <http://doi.org/10.1210/jc.2011-3362>
- Hawkins, S., & Wiswell, R. (2003). Rate and mechanism of maximal oxygen consumption decline with aging: implications for exercise training. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 33(12), 877–88. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12974656>
- Kannus, P., Sievänen, H., Palvanen, M., Järvinen, T., & Parkkari, J. (2005). Prevention of falls and consequent injuries in elderly people. *The Lancet*, 366(9500), 1885–1893. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)67604-0](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)67604-0)
- Khalil, N., Sutton-Tyrrell, K., Strotmeyer, E. S., Greendale, G. A., Vuga, M., Selzer, F., ... Cauley, J. A. (2011). Menopausal bone changes and incident fractures in diabetic women: a cohort study. *Osteoporosis International*, 22(5), 1367–1376. <http://doi.org/10.1007/s00198-010-1357-4>
- Kotronen, A., Yki-Järvinen, H., Sevastianova, K., Bergholm, R., Hakkarainen, A., Pietiläinen, K. H., ... Sørensen, T. I. A. (2011). Comparison of the Relative Contributions of Intra-Abdominal and Liver Fat to Components of the Metabolic Syndrome. *Obesity*, 19(1), 23–28. <http://doi.org/10.1038/oby.2010.137>
- Kuczmarski, M. F., Weddle, D. O., & Jones, E. M. (2010). Maintaining Functionality in Later Years: A Review of Nutrition and Physical Activity

- Interventions in Postmenopausal Women. *Journal of Nutrition For the Elderly*, 29(3), 259–292. <http://doi.org/10.1080/01639366.2010.499093>
- Mandrup, C. M., Egelund, J., Nyberg, M., Lundberg Slingsby, M. H., Andersen, C. B., Løgstrup, S., ... Hellsten, Y. (2017). Effects of high-intensity training on cardiovascular risk factors in premenopausal and postmenopausal women. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 216(4), 384.e1-384.e11. <http://doi.org/10.1016/j.ajog.2016.12.017>
- Mazo, G. Z., Petreça, D. R., Sandreschi, P. F., & Benedetti, T. R. B. (2015). Valores normativos da aptidão física para idosas brasileiras de 60 a 69 anos de idade. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 21(4), 318–322. <http://doi.org/10.1590/1517-869220152104134470>
- Messier, V., Rabasa-Lhoret, R., Barbat-Artigas, S., Elisha, B., Karelis, A. D., & Aubertin-Leheudre, M. (2011). Menopause and sarcopenia: A potential role for sex hormones. *Maturitas*, 68(4), 331–336. <http://doi.org/10.1016/j.maturitas.2011.01.014>
- Moreira, H., Passos, B., Rocha, J., Reis, V., Carneiro, A., & Gabriel, R. (2014). Cardiorespiratory fitness and body composition in postmenopausal women. *Journal of Human Kinetics*, 43, 139–48. <http://doi.org/10.2478/hukin-2014-0099>
- Moreira, M. A., Zunzunegui, M. V., Vafaei, A., da Câmara, S. M. A., Oliveira, T. S., & Maciel, Á. C. C. (2016). Sarcopenic obesity and physical performance in middle aged women: a cross-sectional study in Northeast Brazil. *BMC Public Health*, 16, 43. <http://doi.org/10.1186/s12889-015-2667-4>
- North American Menopause Society (NAMS). (2010). Estrogen and progestogen use in postmenopausal women. *Menopause*, 17(2), 242–255. <http://doi.org/10.1097/gme.0b013e3181d0f6b9>
- Pitanga, C. P. S., Pitanga, F. J. G., Gabriel, R. E. C. D., Moreira, M. H. R., Pitanga, C. P. S., Pitanga, F. J. G., ... Moreira, M. H. R. (2014). Associação entre o nível de atividade física e a área de gordura visceral em mulheres pós-menopáusicas. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 20(4), 252–254. <http://doi.org/10.1590/1517-86922014200402039>
- Porto, H. C. Del, Pechak, C. M., Smith, D. R., & Reed-Jones, R. J. (2012). Biomechanical Effects of Obesity on Balance. *International Journal of Exercise Science*, 5(4), 301–320. Retrieved from <http://digitalcommons.wku.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1465&context=ijes>
- Reaven, G. M. (1998). Insulin resistance and human disease: a short history. *Journal of Basic and Clinical Physiology and Pharmacology*, 9(2–4), 387–406. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10212844>
- Rech, C. R., Cruz, J. L. S., Araújo, E. D. da S., Kalinowski, F. G., Dellagrana, R. A., & Dellagrana, R. A. (2010). Associação entre aptidão funcional e excesso de peso em mulheres idosas. *Motricidade*, 6(2), 47–53. [http://doi.org/10.6063/motricidade.6\(2\).153](http://doi.org/10.6063/motricidade.6(2).153)
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2001). *Senior fitness test manual*. Champaign: Human Kinetics Publishers.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2013). Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. *Gerontologist*, 53(2), 255–267.
- Roberts, H. C., Denison, H. J., Martin, H. J., Patel, H. P., Syddall, H., Cooper, C., & Sayer, A. A. (2011). A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardized approach. *Age and Ageing*, 40(4), 423–429. <http://doi.org/10.1093/ageing/afr051>
- Rocha, J. S. B., Ogando, B. M. A., Reis, V. M. C. P., Ávila, W. R. de M. e, Carneiro, A. G., Gabriel, R. E. C. D., & Moreira, M. H. R. (2012). Impacto de um programa de exercício físico na adiposidade e na condição muscular de mulheres pós-menopáusicas. *Revista Brasileira de Ginecologia E Obstetrícia*, 34(9), 414–419. <http://doi.org/10.1590/S0100-72032012000900005>
- Rolland, Y., & Vellas, B. (2009). La sarcopénie. *La Revue de Médecine Interne*, 30(2), 150–160. <http://doi.org/10.1016/j.revmed.2008.08.013>
- Short, K. R., Vittone, J. L., Bigelow, M. L., Proctor, D. N., & Nair, K. S. (2003). Age and aerobic exercise training effects on whole body and muscle protein metabolism. *AJP: Endocrinology and Metabolism*, 286(1), 92E–101. <http://doi.org/10.1152/ajpendo.00366.2003>
- Shuster, L. T., Rhodes, D. J., Gostout, B. S., Grossardt, B. R., & Rocca, W. A. (2010). Premature menopause or early menopause: Long-term health consequences. *Maturitas*, 65(2), 161–166. <http://doi.org/10.1016/j.maturitas.2009.08.003>
- Trentin, M. M., Ferigollo, M. C., & Confortin, F. G. (2012). Composição Corporal, taxa de sudorese e hidratação de jogadores de handebol. *RBNE - Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 6(31), 33–44. Retrieved from <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/213>
- Trombetti, A., Reid, K. F., Hars, M., Herrmann, F. R., Pasha, E., Phillips, E. M., & Fielding, R. A. (2016). Age-associated declines in muscle mass, strength, power, and physical performance: impact on fear of falling and quality of life. *Osteoporosis International*, 27(2), 463–471. <http://doi.org/10.1007/s00198-015-3236-5>
- WHO. (2010). Global recommendations on physical activity for health. Geneva: World Health Organization, 60. <http://doi.org/10.1080/11026480410034349>
- World Medical Association. (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki. *JAMA*, 310(20), 2191. <http://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>

Yu, R., Yau, F., Ho, S., & Woo, J. (2011).
Cardiorespiratory fitness and its association with
body composition and physical activity in Hong

Kong Chinese women aged from 55 to 94 years.
Maturitas, 69(4), 348–353.
<http://doi.org/10.1016/j.maturitas.2011.05.003>



All content of Journal *Motricidade* is licensed under [Creative Commons](#), except when otherwise specified and in content retrieved from other bibliographic sources.