

revista | journal

ISSN 1646-107X eISSN 2182-2972

motricidade

Volume 12 | Número S2 | Sup. 2016 | Trimestral | <http://revistas.rcaap.pt/motricidade>



CIAFIS – Congresso Internacional de Atividade Física, Nutrição e Saúde
21, 22, 23 e 24 de setembro de 2016

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

motricidade

Volume 12 | Número S2 | Sup. 2016 | <http://dx.doi.org/10.6063/motricidade.9790>

<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 carácter 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

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
Mário Jorge Costa, Instituto Politécnico da Guarda, Portugal
Raphael Mendes Ritti Dias, Hospital Israelita Albert Einstein, Brasil
Ricardo Jacó Oliveira, Universidade de Brasília, Brasil

Conselho Editorial Internacional

International Editorial Board

Helder Miguel Fernandes, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Aldo Filipe Costa, Universidade da Beira Interior, Portugal
Alexandre Garcia-Mas, Universitat de les Illes Balears, Espanha
André Luiz Gomes Carneiro, Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
António José Silva, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
António Prista, Universidade Pedagógica de Maputo, Moçambique
Aurelio Olmedilla, Universidade de Murcia, Espanha
Carlos Manuel Marques Silva, Escola Superior de Desporto de Rio Maior, Portugal
Daniel Almeida Marinho, Universidade da Beira Interior, Portugal
Dartagnan Pinto Guedes, Universidade Estadual de Londrina, Brasil
Edilson Serpeloni Cyrino, Universidade Estadual de Londrina, Brasil
Edio Luiz Petroski, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil
Eduardo Borba Neves, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil
Eduardo Leite, Fundação Técnica e Científica do Desporto, Portugal
Estélio Henrique Martin Dantas, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
Felipe José Aidar, Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, Brasil
Fernando Navarro Valdivielso, Universidad de Castilla La Mancha, Espanha
Francisco García Ucha, Instituto de Medicina del Deporte, Cuba
Francisco Godim Pitanga, Universidade Federal da Bahia, Brasil
Francisco José Félix Saavedra, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Gustavo Kinrys, Harvard Medical School, Estados Unidos da América do Norte
Isabel Mourão Carvalho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Jefferson Silva Novaes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil
João Paulo Vilas-Boas, Universidade do Porto, Portugal
José Pérez Antonio Turpin, University of Alicante, Espanha
José Vilaça-Alves, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Konstantinos Karteroliotis, University of Athens, Grécia
Marc Cloes, Université de Liège, Bélgica
Marcos Gimenes Fernandes, Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil
Maria do Socorro Cirilo de Sousa, Universidade Federal da Paraíba, Brasil
Martim Bottaro, Universidade de Brasília, Brasil
Mikel Izquierdo, Universidad Pública de Navarra, Espanha
Nelson Sousa, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Pedro Guedes de Carvalho, Universidade da Beira Interior, Portugal
Per-Ludvik Kjendlie, Norwegian School of Sport Sciences, Noruega
Ricardo J. Fernandes, Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Portugal
Robert Brustad, University of Northern Colorado, Estados Unidos da América do Norte
Rodolfo Novellino Benda, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil
Romeu Mendes, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Steven Fleck, University of Wisconsin-Parkside, Estados Unidos da América do Norte
Victor Machado Reis, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Victor Rubio, Universidad Autónoma de Madrid, Espanha
Wagner Rodrigues Martins, Universidade de Brasília, Brasil
Wagner Prado, Universidade de Pernambuco, Brasil



12º Congresso de Educação Física da Unit / 7ª Jornada de Nutrição da UNIT /
1º Congresso Sergipano de Nutrição / 16ª Semana de Fisioterapia da UNIT

Rio 2016 - legado olímpico: um olhar multidisciplinar

CIAFIS – Congresso Internacional de Atividade Física, Nutrição e Saúde

21, 22, 23 e 24 de setembro de 2016

Os trabalhos publicados no presente suplemento foram submetidos à apreciação da Comissão Científica do Congresso Internacional de Atividade Física, Nutrição e Saúde – “CIAFIS”, realizado nos dias 21, 22, 23 e 24 de SETEMBRO de 2016 na Universidade Tiradentes em Aracajú, Sergipe, Brasil. O conteúdo dos artigos é única e exclusivamente da responsabilidade dos seus autores. A Comissão Científica do CIAFIS não assume qualquer tipo de responsabilidade pelas opiniões e afirmações expressas pelos autores. É permitida a reprodução parcial dos textos e sua utilização sem fins comerciais, desde que devidamente citada a fonte/referência.

Págs. Editorial

- 1** **Legado Olímpico: uma herança multidisciplinar**
Augusto Heleno Pereira

Artigos Originais

- 3** **Perfil antropométrico e de adiposidade de escolares de 9 a 14 anos do município de Aracaju, Sergipe, Brasil**
Marcus Vinicius Santos Do Nascimento, Layanne De Oliveira Barros, Carla Fabiane dos Santos Lemos, Nara Michelle Moura Soares
- 11** **Análise das atividades aquáticas em relação a saúde, aprendizagem e função social em paralisados cerebrais**
Felipe J. Aidar, Walderi Monteiro da Silva Júnior, André Carneiro, Dihogo Gama de Matos, Nuno Domingos Garrido, Raphael Fabrício de Souza, Liliana Zandona Aidar, Victor Machado Reis
- 19** **Exercícios intermitente ou contínuo de moderada intensidade promove perda de peso e melhora da aptidão física em indivíduos com excesso de peso**
Ana Carolina Santos Barbosa Machado, Marzo Edir da Silva Grigoletto, Bárbara Lúcia Fonseca Chagas, Marina de Macedo Rodrigues Leite, Roberto Jerônimo dos Santos Silva e Raquel Simões Mendes-Netto
- 28** **Relação da idade óssea e cronológica com capacidades físicas na iniciação esportiva**
Matheus Peixoto Dantas, Patrício Ruan de Sousa Barbosa, Leandro Medeiros da Silva, Breno Guilherme Araújo Tinoco Cabral
- 35** **Efeito de um acompanhamento nutricional sobre a ingestão dietética de atletas e paratletas**
Marcus Vinicius Santos do Nascimento, Talita Kizzy Barbosa Barreto, Raquel Simões Mendes-Netto
- 44** **Treinamento funcional versus treinamento de força tradicional: efeitos sobre indicadores da aptidão física em idosas pré-frágeis**
Antônio Gomes de Resende Neto, Maria de Lourdes Feitosa Neta, Marta Silva Santos, Cauê Vazquez La Scala Teixeira, Clodoaldo Antônio de Sá, Marzo Edir Da Silva-Grigoletto
- 54** **Desempenho cognitivo e funcional de crianças com paralisia cerebral submetidas a prática de atividades físicas aquáticas**
Felipe J. Aidar, André Carneiro, Dihogo Gama de Matos, Nuno Domingos Garrido, Marcelo Danillo Matos dos Santos, Liliana Zandona Aidar, Raphael Fabrício de Souza, Victor Machado Reis
- 61** **Efeitos do treinamento funcional na força, potência muscular e qualidade de vida de idosas pré-frágeis**
Maria de Lourdes Feitosa Neta, Antônio Gomes de Resende Neto, Estélio Henrique Martin Dantas, Marcos Bezerra de Almeida, Rogerio Brandao Wichi, Marzo Edir Da Silva Grigoletto
- 69** **Avaliação da força de preensão palmar no jejum perioperatório em pacientes de cirurgias abdominais**
Mayara Alves Menezes, Felipe J. Aidar, Danieli Moreira de Oliveira, Carlos Anselmo Lima, Jader Pereira de Farias Neto, Walderi Monteiro da Silva Júnior

- 76 Estresse Laboral em professores de Lagarto-SE**
Diego dos Passos Santiago, Anderson Passos Pinto, Giselle Santana Dosea, Ana Silvia Moccellini, Neidimila Aparecida Silveira
- 81 Análise do estado de desidratação em diferentes provas de corrida de fundo sob elevadas temperaturas**
Laion Samy Lima de Oliveira, Felipe J. Aidar, Thays Costa da Silva, Paulo Emmanuel Nunes Rezende, Alexandre Reis Pires Pereira, Micael Deivison de Jesus Alves, Devisson Santos Silva, Raphael Fabrício de Souza
- 88 Associação da Funcionalidade, Saúde e Incapacidade com avaliação funcional em idosas em dois diferentes treinamentos**
Jader Pereira de Farias Neto, Elenilton Souza, Saulo Machado, Mylena Salgueiro Santana, Walderi Monteiro da Silva Junior, Marzo Edir Da Silva-Grigoletto
- 99 Relation between physical activity level, BMI and health concept of High School students of Ipanema city – MG, Brazil**
Gabriela Rezende de Oliveira Venturini, Felipe J Aidar, Mauro Lúcio Mazini Filho, Alessandra Aparecida de Lima, Juliana Brandão Pinto de Castro, Rodrigo Gomes de Souza Vale
- 107 Associação entre os componentes psicossocial e físico de atletas profissionais de futebol com lesões de membros inferiores: modelo de equações estruturais**
João Bourbon de Albuquerque II, Walderi Monteiro da Silva Júnior, Márcio Máxi de Araújo Lima, Marco Antônio Prado Nunes
- 112 Excesso de peso e fatores comportamentais**
Luis Carlos Barbosa Silva, Rafael Miranda Tassitano, Humberto Jeferson de Medeiros, Maria Irany Knackfuss, Arnaldo Tenório da Cunha Júnior
- 124 Avaliação de diferentes programas de exercícios físicos na força muscular e autonomia funcional de idosas**
Mauro Lúcio Mazini Filho, Jéferson Macedo Vianna, Gabriela Rezende de Oliveira Venturini, Dihogo Gama de Matos, Maria Elisa Caputo Ferreira
- 134 Imagem corporal e associação com maturação óssea em adolescentes**
Renata Poliane Nacer de Carvalho Dantas, Thaisys Blanc dos Santos Simões, Vanessa Carla Monteiro Pinto, Leandro Medeiros da Silva, Breno Guilherme Araújo Tinoco Cabral
- 139 Fatores associados à percepção de qualidade de vida em idosos de baixa renda**
Josivan Rosa Santos, Josiene de Oliveira Couto, Walfran Silva Santos, Mônica Menezes Gueiros, Gilberto Santos Morais Júnior, Roberto Jerônimo dos Santos Silva
- 147 Efeitos de diferentes programas de exercícios físicos na pressão arterial e indicadores antropométricos de idosas**
Mauro Lúcio Mazini Filho, Jéferson Macedo Vianna, Gabriela Rezende de Oliveira Venturini, Dihogo Gama de Matos, Maria Elisa Caputo Ferreira
- 155 Prevalência do tempo de tela como indicador do comportamento sedentário em adolescentes brasileiros: uma revisão sistemática**
Alison Oliveira da Silva, Antonio Henrique Germano Soares, Bruno Rafael Vieira Sousa Silva, Rafael Miranda Tassitano
- 165 Factores determinantes del desempeño de los deportistas en Chile. El caso de los deportistas de alto rendimiento**
Víctor Jacques, Jorge Flández, Manuel Monrroy, Anyulina Arismendi, Gastón Vergara, Fernando Maureira, Manuel Monrroy, Rodrigo Vargas, Miguel Cornejo, Cristian Martínez, Rubén Gajardo

Legado Olímpico: uma herança multidisciplinar

Olympic legacy: a multidisciplinary heritage

Augusto Heleno Pereira^{1*}

EDITORIAL | EDITORIAL

Por que a mídia se preocupou tanto com o legado olímpico, ao longo do ciclo 2012/2016? É fácil entender. Diante dos gastos anunciados e baseado no que aconteceu nos países que sediaram anteriormente o maior evento esportivo do planeta, todos querem saber o que acontecerá “depois dos Jogos”.

Para a imensa maioria, legado se resume às construções, obras, edifícios, estádios, ginásios, pistas, linhas de metrô, ônibus, trens, aeroportos, etc., implantados ou reformados, na cidade-sede, no caso, o Rio de Janeiro. Nada mais natural, uma vez que aí se concentram os aspectos que mais influem no dia a dia da população: mobilidade urbana, parques olímpicos, urbanização, saneamento, meio ambiente, escolas.... No entanto, o país, como um todo, acaba se beneficiando de um leque bem mais amplo de benefícios, tangíveis e intangíveis.

No caso brasileiro, considerando as atividades ligadas diretamente ao campo esportivo, vale a pena uma análise mais acurada:

- o Comitê Olímpico do Brasil (COB), a partir de 2009, elaborou um plano estratégico e estabeleceu uma meta ousada a ser atingida em 2016. Em colaboração estreita com as Confederações e com apoio dos Ministérios do Esporte e da Defesa, trabalhou baseado em projetos, submetidos a um conselho estratégico, e acompanhados de perto, em sua execução, pela Diretoria de Esportes. Essa profissionalização garantiu e garantirá o emprego judicioso de recursos e um aperfeiçoamento irreversível e crescente da estrutura esportiva das Confederações;

- a partir daquela mesma data, o Instituto Olímpico Brasileiro (IOB), braço de educação do COB, qualificou, em sucessivos cursos gratuitos, de indiscutível qualidade, mais de trezentos treinadores de alto rendimento e duzentos gestores de alto nível, ligados, em sua grande maioria, a Confederações, Federações, Clubes e Forças Armadas. Desse trabalho, esperam-se grandes resultados, em futuro próximo;

- as equipes multidisciplinares consolidaram sua importância na preparação das equipes do Time Brasil. Trabalhando em conjunto, treinadores, pesquisadores, médicos, psicólogos, fisioterapeutas, biólogos e nutricionistas, ganharam experiência e bagagem de conhecimentos;

- as Forças Armadas, preocupadas em se apresentar com destaque nos Jogos Mundiais Militares de 2011, criaram o Programa Atletas de Alto Rendimento. Exército, Marinha e Aeronáutica selecionaram atletas por meio de editais públicos e proporcionaram a eles um estágio idêntico aos dos sargentos temporários de outras especialidades. Os aprovados passaram a contar com um apoio efetivo de hospedagem, alimentação, locais de treino, saúde e outros benefícios. O sucesso da iniciativa fica provado pela presença de 145 militares entre os 465 atletas da delegação brasileira;

- a fantástica cobertura da mídia, durante os jogos, concedeu visibilidade e publicidade inéditas às 42 modalidades em disputa. Inúmeros brasileiros, principalmente as crianças, poderão se tornar praticantes de algumas modalidades pouco conhecidas por aqui;

- para fazer face aos grandes eventos que, desde 2007, se sucederam, no Brasil, (Pan-americanos, Jogos Mundiais Militares, Copa das Confederações, Copa do Mundo e Jogos Olímpicos), os três níveis de governo destinaram recursos para construção de instalações esportivas, em todo o país. Essas instalações ajudarão muito na busca de talentos e poderão sediar competições de nível internacional. As “cerejas do bolo” são, obviamente, os Parques Olímpicos da Barra da Tijuca e de Deodoro, no Rio de Janeiro, que devem se transformar em modernos e bem estruturados Centros de Treinamento;

- as operações de suporte aos atletas - plano de treinamento, alojamento, uniforme, equipamento, alimentação, ciências do esporte. Atualmente, nossas equipes competem em

¹ Diretor de Comunicação e Educação Corporativa do Comitê Olímpico Brasileiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

igualdade de condições com as dos países mais desenvolvidos do mundo;

- finalmente, a contratação de mais de quarenta renomados treinadores estrangeiros para dirigir as equipes do Time Brasil possibilitou a assimilação de ensinamentos valiosos por suas respectivas equipes técnicas e por nossos atletas. Dentro do amplo conceito de legado olímpico, essas expressivas conquistas merecem ser preservadas e aperfeiçoadas. Recursos humanos e manutenção de instalações dependem de investimento permanente e gradual. Entretanto,

mais do que isso, precisamos, com urgência, não só atrair o apoio de empresas privadas ao esporte de alto rendimento, mas, sobretudo, implantar uma Política Nacional do Esporte, conduzida pelo Estado Brasileiro, sem cunho partidário, que restabeleça a prática regular, curricular e pedagógica da Educação Física. Esse tem sido o instrumento das grandes potências olímpicas para proporcionar aos jovens formação corporal, higidez funcional e, paralelamente, buscar talentos, capazes de chegar ao pódio.



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 antropométrico e de adiposidade de escolares de 9 a 14 anos do município de Aracaju, Sergipe, Brasil

Anthropometric profile and adiposity of schools from 9 to 14 years of the Aracaju city, Sergipe, Brazil

Marcus Vinicius Santos Do Nascimento^{1*}, Layanne De Oliveira Barros¹, Carla Fabiane dos Santos Lemos¹, Nara Michelle Moura Soares¹

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O objetivo desse estudo foi verificar o perfil antropométrico e de adiposidade dos escolares de nove a 14 anos, de ambos os sexos, da cidade de Aracaju, Sergipe. O estudo teve caráter transversal, com amostra composta por 758 indivíduos (52,6% do sexo feminino) e idade de 9 a 14 anos, matriculados na rede pública de ensino. Foram coletadas informações antropométricas como massa e estatura, dobras cutâneas do tríceps e subescapular e perímetros da cintura e do quadril, a fim de calcular o Índice de Massa Corporal (IMC), percentual de gordura (%G) e relação cintura-quadril (RCQ). Foi utilizada estatística descritiva por meio de média e desvio padrão e os percentis 3%, 50% e 97%, para o sexo masculino e o sexo feminino. Verificou-se elevados percentuais de indivíduos com IMC (23,7%) e %G (26,3%) acima do recomendado pela literatura. Além disso, as meninas apresentaram maiores resultados em relação aos meninos nas variáveis: massa (44,0kg vs 42,7kg) e estatura corporal (1,51cm vs 1,50cm), perímetros da cintura (66,6cm vs 66,5cm) e do quadril (84,3cm vs 80,4cm), dobras cutâneas do tríceps (15,4cm vs 12,2cm) e subescapular (12,5cm vs 9,5cm), IMC (18,9 kg/m² vs 18,4 kg/m²) e %G (22,6 vs 18,1). Entretanto, somente na RCQ foi observado resultados superiores para o sexo masculino (0,79 vs 0,82) nos escolares. Observa-se a importância da criação de estratégias para prevenir o aumento de peso nessa população, como instrumentos para evitar agravos à saúde.

Palavras-chave: Adolescente, Criança, Puberdade, Perfil antropométrico.

ABSTRACT

The objective this study was to verify the anthropometric and body fat of students nine 14 years, of both sexes, the Aracaju city, Sergipe, Brazil. The study was a cross-sectional study was sample of 758 individuals (52.6% female) and age 9-14 years enrolled in public school network. Were collected anthropometric information, as mass and height, triceps and subscapular skinfold and waist and hip circumference, to calculate the Body Mass Index (BMI), Body Fat percentage (BF%) and Waist-Hip Ratio (WHR). Descriptive statistics was calculated for media and standard deviation and percentiles 3%, 50% and 97%, for males and females. There was high percentage of subjects with BMI (23.7%) and %BF (26.3%) up to recommended for literature. In Addition, as girls showed results in more to relationship boys in the variables: mass (44.0kg vs 42.7kg) and stature (vs. 1.51cm 1.50cm), waist (66.6cm x 66.5cm) and hip circumference (84.3cm x 80.4cm), triceps (15.4cm x 12.2cm) and subscapular skinfold (12.5 cm x 9.5 cm), BMI (18.9 kg/m² vs 18.4 kg/m²) and %BF (22.6 vs. 18.1). However, only in WHR was observed superior results for males (0.79 vs 0.82) in the schools. There has been importance of strategies creation to prevent weight gain in this population, how to avoid instruments paragraph harm to health.

Keywords: Adolescent, Child, Puberty, Anthropometric Profile.

¹ Universidade Tiradentes, Aracaju, Brasil

* Autor correspondente: Coordenação de Nutrição, Universidade Tiradentes, Campus Farolândia – Bairro Farolândia. CEP: 49010-390. Aracaju/SE, Brasil. E-mail: marcusnascimentone@gmail.com

INTRODUÇÃO

A puberdade parece ser um período crucial para o desenvolvimento da obesidade (Lee et al., 2016). Nesse período acontece uma maior diferenciação sexual desde a vida fetal e um rápido crescimento linear desde os primeiros anos de vida, além disso, há o ganho de estatura e peso que irão definir tais variáveis na idade adulta (Gemelli, Farias & Souza, 2016).

Estudos realizados em todas as partes do mundo têm mostrado resultados semelhantes quanto à prevalência de obesidade em crianças e adolescentes: 14,8 % na Alemanha (Kurth & Schaffrath Rossario, 2010), 14,7 % na Índia (Kotian & Kotian, 2010), 27,5% na Itália (Albertini et al., 2008), 22% nos Estados Unidos (Mendoza et al., 2007), 20,8% na Austrália (Magarey, Daniels, & Boulton, 2001), e 17,5% na África (Monyeki, van Lenthe & Steyn, 1999). No Brasil, os resultados estão de acordo com a prevalência mundial: 17% na região Sul (Constanzi et al., 2009) e 22,5% na região Sudeste (Pereira et al., 2009). No Nordeste, a prevalência de sobrepeso e obesidade foi de 14,2% em Recife (Balaban & Silva, 2001) e 26,1% em Sergipe (Silva, Toscano & Oliveira, 2008).

Esses resultados têm motivado o reconhecimento da questão da obesidade como relevante para a saúde coletiva e individual. O interesse no controle do peso torna-se ainda maior, uma vez que o acúmulo excessivo de gordura corporal está associado ao desenvolvimento ou agravamento de inúmeras disfunções metabólicas, mesmo na infância e na adolescência (Januário et al., 2008), tornando-se necessária uma busca por um método eficiente para determinação da obesidade neste segmento da população.

Os métodos antropométricos de avaliação da composição corporal podem ser generalizados ou específicos para determinados grupos populacionais e têm a vantagem de demandar um baixo custo para a realização de pesquisas de cunho epidemiológico, principalmente para traçar o perfil de populações. Na criança e no adolescente, são utilizadas várias medidas antropométricas, uma vez que estas medidas, individualmente, não permitem caracterizar com

exatidão o estado nutricional, devido aos processos de crescimento e desenvolvimento.

O Índice de Massa Corporal (IMC) tem sido recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como um indicador da gordura corporal por ser obtido de forma rápida e com baixo custo. Além disso, o IMC tem apresentado boa correlação com o %G (Serrano et al., 2010) e com perímetro da cintura (PC) (Soar, Vasconcelos & Assis, 2004).

Alguns estudos mostram que o perímetro da cintura pode ser um parâmetro mais fidedigno para estimar adiposidade central, principalmente em crianças (Sardinha et al., 2016; Anderson, Lebovic & Hamilton, 2016; Machado-Rodrigues et al., 2016). O PC indica o risco de complicações associadas à obesidade e, assim como o IMC, apresenta baixo custo.

O status nutricional de crianças e adolescentes torna-se fundamental para que seu crescimento seja progressivo e para que ela desenvolva suas aptidões psicomotoras e sociais. Alterações de déficit ou excesso expõem essa população a riscos potenciais de agravos à saúde, bem como a futuros problemas de relações interpessoais e funcionais dentro da comunidade. Assim, o objetivo desse estudo foi verificar o perfil antropométrico e de adiposidade dos escolares de nove a 14 anos, de ambos os sexos, da cidade de Aracaju, Sergipe.

MÉTODO

Trata-se de um levantamento epidemiológico transversal, de base escolar. Todos os dados foram coletados em escolas de Ensino Fundamental das redes públicas Municipal e Estadual, periféricas e centrais, de Aracaju, Sergipe, entre agosto e novembro de 2009, sob a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Universidade Federal de Sergipe (parecer nº 078/2009) e seguiu a resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde. Os participantes do estudo entregaram o termo de consentimento livre e esclarecido assinado pelos responsáveis legais.

Participantes e Procedimentos

A população deste estudo foi composta pelos alunos do 4º ao 9º ano do ensino fundamental da rede pública de Aracaju, Sergipe, com base no número de matrículas do ano de 2009. Havia 19.719 alunos matriculados na Secretaria Municipal de Educação (SEMED, 2009) e 19.835 alunos matriculados na Secretaria do Estado da Educação (SEED, 2009), totalizando 39.554 alunos de ambos os sexos. A amostra calculada para população finita levou em consideração o IC de 95%, erro máximo tolerável de 5% e o número de matrículas no ano de 2009.

As listas com a relação de todas as escolas das redes públicas Municipal e Estadual da cidade foram obtidas pelas Secretarias Municipais e Estaduais de Educação para amostragem, permanecendo para o sorteio aquelas com Ensino Fundamental completo ($n = 126$). Foram sorteadas 21 escolas (11 escolas da Diretoria Regional de Aracaju (DEA/SEED) e 10 escolas da rede Municipal/SEMED), o que corresponde a 15%. Posteriormente, realizou-se o sorteio de uma turma do ensino fundamental (do 4º ao 9º ano). Partindo deste procedimento, estimou-se a quantidade mínima de 400 alunos para compor a amostra do estudo, com estimativa de 10% para eventuais perdas e recusas.

Foram incluídos no estudo indivíduos que estavam matriculados na escola, no ano de 2009 e possuíam idade de nove a 14 anos. Os critérios de exclusão foram: a) ausência do indivíduo no dia da coleta e b) a não autorização dos pais para a realização dos procedimentos.

Foi solicitada a permissão das Secretarias da Educação (Municipal e Estadual) para a realização do projeto, a partir da liberação destas, foram enviados ofícios para as escolas sorteadas. No primeiro contato, foi enviado o TCLE para os responsáveis, culminando em uma reunião com os mesmos a fim de informá-los sobre os objetivos do estudo e agendamento dos procedimentos avaliativos.

No segundo contato, foi realizada reunião com os pais ou responsáveis a fim de explicar os objetivos do estudo e solicitar a autorização para a participação da criança e do adolescente na pesquisa. No terceiro contato, foram coletadas

informações antropométricas como massa e estatura, dobras cutâneas do tríceps e subescapular e perímetros da cintura e do quadril. A fim de calcular o índice de Massa Corporal (IMC), percentual de gordura (%G) e relação cintura-quadril (RCQ).

Instrumentos

As variáveis analisadas foram obtidas por meio do cálculo do IMC, obtido pela fórmula ($IMC = m/kg^2$) e classificados de acordo com WHO (2016). Na aferição da massa, as crianças foram pesadas sem sapatos, vestindo os uniformes da escola, em balança digital eletrônica com capacidade para até 150kg, da marca TecLine, com precisão de 0,1kg. Para a aferição da massa, o avaliado posicionou-se em pé, de costas para a escala da balança, com afastamento lateral dos pés e estando a plataforma entre os mesmos, devendo olhar num ponto fixo à sua frente e trajando o próprio uniforme da escola.

A estatura foi medida em um estadiômetro portátil da marca Sanny graduado com escala em milímetros, o avaliado foi colocado na posição ortostática, descalço, em apnéia inspiratória, a fim de minimizar possíveis variações, além da cabeça orientada com o plano de Frankfurt paralelo ao solo.

Para o cálculo do %G foi obtido de acordo com o Slaughter et al. (1988) e classificado de acordo com Deurenberg, Pieters & Hautvast (1990). As dobras cutâneas necessárias para esse protocolo foram tríceps e subescapular. Foi utilizado da marca Cescorf graduado com escala de 0,1 milímetros. Para a mensuração da dobra cutânea do tríceps, o indivíduo foi avaliado em posição ortostática, com o compasso no ponto médio entre o processo acromial da escápula e o processo do olecrano da ulna na face posterior do braço. A dobra cutânea subescapular foi mensurada com dois centímetros abaixo do ângulo inferior da escápula. Para o cálculo do %G foi verificada a maturação sexual dos escolares. A maturação sexual foi verificada por meio da auto-avaliação através da avaliação da pilosidade pubiana (Tanner, 1955), validado e reprodutível na população brasileira (Matsudo & Matsudo, 1991). Os alunos foram divididos por sexo, e

deveriam marcar a figura referente ao seu estágio maturacional, não sendo permitido que nenhum aluno observasse a resposta do outro. Os indivíduos foram categorizados em “pré-púbere” quando estavam no 1º estágio, “púbere” do 2º ao 4º estágio e “pós-púbere” no 5º estágio. Os dados foram coletados por professores de Educação Física treinados.

A relação cintura-quadril (RCQ) foi classificada de acordo com Heyward e Stolarczyk (1996). Foram utilizados os perímetros da cintura e do quadril, aferidos por meio da fita métrica da marca Sanny com escala de 0,1 milímetros. O perímetro da cintura foi avaliado com o abdômen relaxado, no ponto da menor circunferência e o perímetro do quadril foi avaliado com o indivíduo na posição ortostática.

Análise estatística

A análise dos dados levou em consideração a estatística descritiva por meio de média e desvio padrão e os percentis 3%, 50% e 97%, para o sexo masculino e o sexo feminino, a fim de quantificar a média e os discrepantes em relação à média.

Além desses parâmetros, a fim de comparar as medidas antropométricas deste estudo com os dados de crianças de outras nacionalidades,

utilizou-se o coeficiente de variação menor que 5%.

RESULTADOS

A amostra foi composta por 758 participantes, sendo 399 (52,6%) do sexo feminino, com idade de 12,1 (\pm 0,7) anos, 43,4 (\pm 0,5) kg e 1,50 (\pm 0,04) m. Os resultados indicaram que 23,7% apresentaram IMC acima do recomendado pela WHO (2007), 17,1% dos participantes apresentaram %G acima do recomendado por Deuremberg²¹ para a idade e sexo e 36,5% apresentaram valores de RCQ abaixo do recomendado Heyward & Stolarczyk (1996) (Tabela 1).

As medidas antropométricas obtidas nos escolares encontram-se expressas na Tabela 2. A média de idade foi de 12 anos em ambos os sexos. A massa corporal dos meninos (42,7 kg) apresentou valor inferior às meninas (44,0 kg). No 50º percentil, estatura dos meninos (1,49 cm) foi inferior à das meninas (1,53 cm). O valor do 50º percentil da circunferência da cintura na amostra foi de 66,6 cm (masculino) e 66,5 cm (feminino). O somatório das dobras cutâneas do tríceps e subescapular foi superior no sexo feminino em todos os percentis (Tabela 2).

Tabela 1

Percentual para a classificação dos indicadores de adiposidade de escolares de 9 a 14 anos do município de Aracaju, Sergipe, Brasil, 2009.

	IMC			%G			RCQ		
	Fem	Mas	Total	Fem	Mas	Total	Fem	Mas	Total
Abaixo	20.3	21.7	21.0	26.3	31.2	28.5	60.1	10.3	36.5
Normal	57.6	52.9	55.4	60.2	47.9	55.4	33.8	36.5	35.1
Acima	22.1	25.4	23.7	13.5	20.9	17.1	6.0	53.2	28.4

Nota: IMC= Índice de Massa Corporal; %G = percentual de gordura; RCQ = Relação Cintura-quadril.

Tabela 2

Estimativas antropométricas de estudantes de 9 a 14 anos do município de Aracaju, Sergipe, Brasil, 2009.

	Feminino (n = 399)					Masculino (n = 359)				
	X	SD	P3	P50	P97	X	SD	P3	P50	P97
Idade (anos)	12.1	1.8	9.1	12.3	14.7	12.0	1.8	9.1	12.0	14.7
Massa (kg)	44.0	12.8	24.9	43.5	71.5	42.7	13.8	24.7	39.2	72.8
Estatura (m)	1.51	0.12	1.29	1.52	1.72	1.50	0.13	1.28	1.49	1.74
PC (cm)	66.6	9.3	53.0	65.0	87.0	66.5	9.9	53.0	64.0	90.0
PQ (cm)	84.3	11.0	65.0	85.0	107.0	80.4	10.3	65.0	79.0	102.2
DCT (cm)	15.4	6.5	7.3	13.9	30.6	12.2	6.8	5.4	10.0	29.6
DCSE (cm)	12.6	9.6	5.0	9.9	32.3	9.5	6.7	4.2	6.8	27.6
Σ DC (cm)	27.8	14.4	13.0	24.0	63.4	21.7	12.7	10.1	16.5	55.1

Nota: PC – Perímetro da Cintura; PQ – Perímetro do Quadril; DCT – Dobra Cutânea Tríceps; DCSE – Dobra Cutânea Subescapular; DC – Dobra Cutânea

Tabela 3

Estimativas dos indicadores de adiposidade de estudantes de 9 a 14 anos do município de Aracaju, Sergipe, Brasil, 2009.

	Feminino n = 399					Masculino n = 359				
	X	SD	P3	P50	P97	X	SD	P3	P50	P97
IMC (kg/m ²)	18,9	3,7	13,6	18,4	28,3	18,4	3,5	14,0	17,3	26,4
%G	22,6	7,9	12,6	20,7	41,9	18,1	10,5	6,9	16,5	44,7
RCQ	0,79	0,06	0,69	0,79	0,91	0,82	0,05	0,76	0,82	0,93

Nota: IMC – Índice de Massa Corporal; G – gordura; RCQ – Relação Cintura-Quadril

Os resultados apresentados na tabela 3 expressam o perfil dos indicadores adiposidade. As meninas apresentaram percentual de gordura mais elevado em relação aos meninos (22,6% vs 18,1%, respectivamente). Na RCQ, os meninos expressarem maior resultado em relação às meninas (0,82 vs 0,79, respectivamente).

DISCUSSÃO

Esse estudo prevê informações sobre a distribuição da gordura corporal em indivíduos de 9 a 14 anos da cidade de Aracaju. O período final da infância e adolescência são estágios críticos de desenvolvimento porque nesse período há mudanças na composição corporal e nas variáveis antropométricas. Essas mudanças podem favorecer o aparecimento da obesidade, que está associada a fatores de risco cardiovasculares e doenças metabólicas (Sardinha et al., 2016).

A massa corporal e a estatura do sexo masculino (42,7 kg e 1,49 cm, respectivamente) apresentaram valor inferior ao sexo feminino (44,0 kg e 1,53 cm, respectivamente). Todavia, o resultado do IMC foi semelhante entre os sexos, indicaram também que 23,7% apresentaram IMC abaixo do recomendado pela WHO19, demonstrando prevalência superior à de outros países: 1,1% Perú (Pajuelo et al., 2015), 16% Etiópia (Assefa, Belachew & Negash, 2015) e 20% Austrália (Magarey, Daniels & Boulton, 2001) e inferior ao de outros estudos em regiões brasileiras: 22,5% Sudeste (Pereira & Guedes, 2009) e 2,2% Norte (Alberto & Figueira Júnior, 2015). No entanto, o Brasil ocupa o sexto lugar dos países com maior número de obesos, sendo que o primeiro lugar está com os Estados Unidos no qual existem 22% de crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade (Mendoza, Zimmerman & Christakis, 2007).

O valor do 50º percentil da circunferência da cintura na amostra foi de 66,6 cm (masculino) e 66,5 cm (feminino). Comparando os valores de referências do 50º percentil do presente estudo com crianças e adolescentes chinesas encontra-se valores superiores para o sexo masculino (67,1 cm) e superiores para o sexo feminino (64,6 cm) (Chan et al., 2010). Outro estudo, realizado no Paraná, identificou valores diferentes dos apresentados no presente estudo (Bozza et al., 2009). Devido às inconsistências da literatura há necessidade de cautela nas comparações de resultados com pontos de corte do PC, uma vez que os valores podem subestimar o grau de obesidade central por ser baseado em valores obtidos a partir de padrões norte-americanos, tendo em vista que nessa faixa etária ainda não há um valor estabelecido para o PC a partir do qual a presença de um aumento de gordura visceral possa ser diagnosticada (Guimarães et al., 2008).

O presente estudo identificou 26,3% dos participantes com %G acima do recomendado por Deurenberg et al. (1990) para a idade e sexo, estando de acordo com outros estudos (Sonntag, Ali & De Bock, 2016; Harrell et al., 2016). Além disso, as meninas apresentaram percentual de gordura mais elevado em relação aos meninos (22,6 vs 18,1, respectivamente).

O sexo masculino apresenta contribuição relativa dos tecidos musculares e ósseos, enquanto que o sexo feminino apresentara maiores índices de gordura corporal. Esses fatores podem ser explicados pela influência do hormônio sexual feminino (estrogênio) que, na infância, é excretado em quantidades mínimas, mas na puberdade, sob a influência dos hormônios gonadotrópicos da hipófise, aumenta consideravelmente (Bar-Or & Rowland, 2004).

Os estrogênios aumentam a taxa metabólica e esse aumento corresponde a um terço do aumento produzido pelo hormônio sexual masculino, a progesterona. Dessa forma, há um aumento nos depósitos de gordura nos tecidos subcutâneos, principalmente nas nádegas e coxas, características do sexo feminino (Bar-Or & Rowland, 2004).

A RCQ elevada tem sido mostrada como um fator preditivo, independente do IMC para muitas doenças como hipertensão arterial, doença coronária, Diabetes Mellitus não insulino dependente e infarto agudo do miocárdio (Bacopoulou et al., 2015), suportando a hipótese de que o depósito de quantidades relativamente maiores de gordura intra-abdominal afeta de forma adversa às concentrações de lipídios e de lipoproteínas circulantes.

O presente estudo encontrou 36,5% dos indivíduos abaixo do recomendado (Heyward & Stolarczyk, 1996), indicando um baixo risco para dislipidemia. Além disso, o sexo masculino parece estar em pior situação do que as mulheres para doenças cardiovasculares, uma vez que os meninos apresentaram resultados maiores em relação às meninas (0,82 vs 0,79, respectivamente). As mulheres tendem a ter uma RCQ menor em comparação com os homens.

Até o início da puberdade, a relação entre cintura e quadril é quase idêntica entre meninos e meninas. Mais tarde, a influência do estrogênio provoca o crescimento da pelve nas mulheres. Isto resulta na distribuição da gordura típica feminina onde a gordura se acumula nas nádegas e coxas, fazendo com que a RCQ seja um indicador de acurácia de status endocrinológico reprodutivo e, em meninas, quanto maior a RCQ maior é atividade endócrina após a puberdade, devido a atividade dos níveis dos hormônios que estimulam a atividade do estradiol, fazendo com que haja um aumento nas circunferências abdominal e do quadril proporcionalmente (Mondragón-Ceballos, 2015).

Esse estudo apresenta algumas limitações. Para avaliar o comportamento das variáveis por sexo seria interessante avalia-las separadas por idade, o que expressaria uma ampla visualização

do comportamento delas. Outra limitação está na utilização dos pontos de cortes dos percentis. Utilizamos os percentis recomendados pela OMS, mas alguns estudos utilizam pontos de cortes diferentes o que dificulta a comparação dos nossos resultados com outros estudos nacionais e internacionais.

CONCLUSÕES

Verificou-se no presente estudo elevados percentuais de indivíduos com IMC e %G acima do recomendado pela literatura. Além disso, as meninas apresentaram maiores resultados em relação aos meninos nas variáveis: massa e estatura corporal, perímetros da cintura e do quadril, dobras cutâneas do tríceps e subescapular, IMC e %G. Entretanto a RCQ apresentou resultados superiores para o sexo masculino em escolares de 9 a 14 anos da cidade de Aracaju, Sergipe, Brasil.

Observa-se, portanto, a importância da criação de estratégias para prevenir o aumento de peso nessa população, como instrumentos para evitar agravos a saúde.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar.

REFERÊNCIAS

- Anderson LN, Lebovic G, Hamilton J, Hanley AJ, McCrindle BW, Maguire JL, et al. Body Mass Index, Waist Circumference, and the Clustering of Cardiometabolic Risk Factors in Early Childhood. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2016 Mar;30(2):160–70.
- Assefa H, Belachew T, Negash L. Socio-demographic factors associated with underweight and stunting among adolescents in Ethiopia. *Pan Afr Med J*. 2015 Jan;20:252.

- Bacopoulou F, Efthymiou V, Landis G, Rentoumis A, Chrousos GP. Waist circumference, waist-to-hip ratio and waist-to-height ratio reference percentiles for abdominal obesity among Greek adolescents. *BMC Pediatr. BioMed Central*; 2015;15(1):50.
- Balaban G, Silva GAP da. Overweight and obesity prevalence in children and adolescents from a private school in Recife. *J Pediatr (Rio J)*. 2001;77(2):96–100.
- Bar-Or O, Rowland TW. *Pediatric Exercise Medicine: From Physiologic Principles to Health Care Application*. Human Kinetics; 2004. 501 p.
- Bozza R, Neto AS, Ulbrich AZ, Vasconcelos ÍQA de, Mascarenhas LPG, Brito LMS, et al. Waist circumference, body mass index and cardiovascular risk factors in adolescence. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2009;11(3):286–91.
- Chan NPT, Sung RYT, Nelson EAS, So HK, Tse YK, Kong APS. Measurement of pubertal status with a Chinese self-report Pubertal Development Scale. *Matern Child Health J*. 2010 May;14(3):466–73.
- Costanzi CB, Halpern R, Rech RR, Bergmann ML de A, Alli LR, Mattos AP de. Associated factors in high blood pressure among schoolchildren in a middle size city, southern Brazil. *J Pediatr (Rio J). Sociedade Brasileira de Pediatria*; 2009;85(4):335–40.
- Deurenberg P, Pieters JJ, Hautvast JG. The assessment of the body fat percentage by skinfold thickness measurements in childhood and young adolescence. *Br J Nutr*. 1990 Mar;63(2):293–303.
- Gemelli IFB, Farias EDS, Souza OF. Age at Menarche and its Association with Excess Weight and Body Fat Percentage in Girls in the Southwestern region of the Brazilian Amazon. *J Pediatr Adolesc Gynecol*. 2016.
- Guimarães ICB, Almeida AM de, Santos AS, Barbosa DBV, Guimarães AC. Blood pressure: effect of body mass index and of waist circumference on adolescents. *Arq Bras Cardiol. Arquivos Brasileiros de Cardiologia*; 2008 Jun;90(6):426–32.
- Harrell M, Ussery E, Greene-Cramer B, Ranjit N, Sharma S, Arora M. The influence of “westernization” on nutrition and physical activity behaviors of adolescents in New Delhi, India: Are we exporting an epidemic of obesity? *Journal of Applied Research on Children*. 2016; 6.
- Heyward VH, Stolarczyk LM. *Applied Body Composition Assessment*. Human Kinetics: Michigan, 1996. 221p.
- Januário RSB, Nascimento MA do, Barazetti LK, Reichert FF, Mantoan JPB, Oliveira AR de. Body Mass Index And Skinfolds As Indicators Of Obesity In Schoolchildren Aged 8 To 10 Years. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2008;10(3):266–70.
- Kotian MS, S GK, Kotian SS. Prevalence and determinants of overweight and obesity among adolescent school children of South karnataka, India. *Indian J Community Med.*; 2010;35(1):176–8.
- Kurth B-M, Schaffrath Rosario A. Overweight and obesity in children and adolescents in Germany. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz [Internet]*. 2010;53(7):643–52.
- Lee JM, Wasserman R, Kaciroti N, Gebremariam A, Steffes J, Dowshen S, et al. Timing of Puberty in Overweight Versus Obese Boys. *Pediatrics*]. 2016;137(2):1–10.
- Machado-Rodrigues AM, Coelho E Silva MJ, Ribeiro LP, Fernandes R, Mota J, Malina RM. Waist Circumference and Objectively Measured Sedentary Behavior in Rural School Adolescents. *J Sch Health*. 2016 Jan;86(1):54–60.
- Magarey AM, Daniels LA, Boulton TJ. Prevalence of overweight and obesity in Australian children and adolescents: reassessment of 1985 and 1995 data against new standard international definitions. *Med J Aust*. 2001;174(11):561–4.
- Matsudo SMM, Matsudo VKR. Validade da auto-avaliação na determinação da maturação sexual. Vol. 5, *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. 1991. p. 18–35.
- Mendoza JA, Drewnowski A, Christakis DA. Dietary energy density is associated with obesity and the metabolic syndrome in U.S. adults. *Diabetes Care*. 2007;30(4):974–9.
- Mendoza JA, Zimmerman FJ, Christakis DA. Television viewing, computer use, obesity, and adiposity in US preschool children. *Int J Behav Nutr Phys Act. BioMed Central*; 2007 ;4(1):44.
- Mondragón-Ceballos R. Waist-to-Hip Ratio, but Not Body Mass Index, Is Associated with Testosterone and Estradiol Concentrations in Young Women. *Int J Endocrinol*. 2015;2015.Monyeki KD, van Lenthe FJ, Steyn NP. Obesity: does it occur in African children in a rural community in South Africa? *Int J Epidemiol*. 1999;28(2):287–92.
- Pajuelo JR, Abanto JS, Dongo DÁ, Zamora RA, Mamani CT. Peso bajo , sobrepeso , obesidad y crecimiento en adolescentes en el Perú 2009-2010. *An Fac med*. 2015;76(2):1–8.

- Pereira A, Guedes AD, Verreschi ITN, Santos RD, Martinez TLR. Obesity and Its Association with Other Cardiovascular Risk Factors in School Children in Itapetininga, Brazil. *Arq Bras Cardiol. Arquivos Brasileiros de Cardiologia*; 2009;93(3):253–60.
- Sardinha LB, Santos DA, Silva AM, Grøntved A, Andersen LB, Ekelund U. A Comparison between BMI, Waist Circumference, and Waist-To-Height Ratio for Identifying Cardio-Metabolic Risk in Children and Adolescents. *PLoS One. Public Library of Science*; 2016 Jan;11(2):e0149351.
- Serrano HMS, Carvalho GQ, Pereira PF, Peluzio M do CG, Franceschini S do CC, Priore SE. Body Composition, Biochemical and Clinical Changes of Adolescents with Excessive Adiposity. *Arq Bras Cardiol. Arquivos Brasileiros de Cardiologia*; 2010;95(4):464–72.
- Silva DAS, Toscano JJ de O, Oliveira ACC de. Nutritional status of schoolchildren according to two diagnostic criteria. *Rev Digit - Buenos Aires*. 2008;12(117).
- Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD, et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol*. 1988;60(5):709–23.
- Soar C, Vasconcelos F de AG de, Assis MAA de. Waist-hip ratio and waist circumference associated with body mass index in a study with schoolchildren. *Cad Saúde Pública, Rio Janeiro*. 2004;20(6):1609–16.
- Sonntag D, Ali S, De Bock F. Lifetime indirect cost of childhood overweight and obesity: A decision analytic model. *Obesity (Silver Spring)*. 2016 Jan;24(1):200–6.
- Tanner JM. *Growth at adolescence*. C. C. Thomas; 1955. 212 p.
- WHO. Growth reference data for 5-19 years [Internet]. World Health Organization. World Health Organization; [cited 2016 Mar 19]. Available from: <http://www.who.int/growthref/en/>



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.

Analise das atividades aquáticas em relação a saúde, aprendizagem e função social em paralizados cerebrais

Analysis of aquatic activities in relation to health, learning and social function in cerebral paralyzed

Felipe J. Aidar^{1,2,3*}, Walderi Monteiro da Silva Júnior^{4,5}, André Carneiro^{6,7}, Dihogo Gama de Matos^{2,3}, Nuno Domingos Garrido^{2,8}, Raphael Fabrício de Souza^{1,3}, Liliana Zandona Aidar³, Victor Machado Reis^{2,8}

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

A Paralisia Cerebral (PC), no Brasil apresenta de 30.000 a 40.000 novos casos a cada ano. A PC afeta o sistema nervoso central, sendo que a disfunção está predominantemente aliada à parte sensoriomotor, com distúrbios de tônus muscular, postura e movimentação involuntária. Assim o bojetovo deste estudo foi avaliar a área da função social em portadores de paralisia cerebral submetidos a um programa de atividades físicas aquáticas, adotando-se o Inventário de Avaliação Pediátrica de Disfunção (PEDI), ainda foi avaliado o impacto disso sobre a participação em atividades de ensino aprendizagem tais como resolução de pequenos problemas. Foram avaliadas 25 crianças Paralisadas Cerebral, em suas manifestações predominantemente espástica e atetosa, com idade variando de quatro anos e três meses a seis anos e oito meses. Foi utilizada a avaliação da função social, no que se refere à assistência do adulto e sua melhora antes e depois da prática de exercícios físicos aquáticos Foi utilizado para a avaliação o “Pediatric Evaluation Disability Inventory – PEDI”, na parte de função social. Ainda foi adotadas perguntas em relação a lateralidade e cores verificando as respostas das crianças. Houve melhoras significativas na parte da função social nos alunos que foram submetidos a atividades físicas aquáticas, e o número de respostas também foram melhores. Os resultados encontrados no estudo, inferem tendências no sentido de que a prática de exercícios físicos aquáticos tendem a melhorar motora, com conseqüente melhoria na função social, e no aprendizagem.

Palavras-chave: Paralisia Cerebral, Exercícios Aquáticos, Função Social, Aprendizagem.

ABSTRACT

Cerebral Palsy (CP), in Brazil present there are 30,000 to 40,000 new cases each year. The CP affects the central nervous system, and the dysfunction is predominantly allied to the sensorimotor part, with disturbances of muscle tone, posture and involuntary movement. Thus, the purpose of this study was to evaluate the area of social function in patients with cerebral palsy who were included in a program of aquatic physical activities, adopting the Pediatric Assessment of Dysfunction Inventory (PEDI). Teaching learning activities such as solving small problems. Twenty-five Cerebral Paralyzed children, in their predominantly spastic and athetosis manifestations, ranging from four years and three months to six years and eight months, were evaluated. The evaluation of the social function was used in relation to adult care and its improvement before and after the practice of aquatic physical exercises. The Pediatric Evaluation Disability Inventory (PEDI) was used in the social function part. Questions about laterality and color were still adopted by verifying children's responses. There were significant improvements in the social function part in the students who were submitted to aquatic physical activities, and the number of responses were also better. The results found in the study, infer tendencies in the sense that the practice of aquatic physical exercises tend to improve motor, with consequent improvement in social function, and in learning.

Keywords: Cerebral Palsy, Aquatic Exercises, Social Function, Learning.

¹ Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Sergipe – UFS, São Cristóvão, SE, Brasil

² Universidade de Trás-os-Montes de Alto Douro, Vila Real, Portugal

³ Grupo de Estudos e Pesquisa em Esportes, Performance, Paradesporto e Saúde - GEPEPS

⁴ Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, Brazil

⁵ Programa de Residência Multiprofissional Saúde do Adulto e Idoso, Hospital Universitário, Aracaju, SE, Brazil

⁶ Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES, Januária e Montes Claros, MG, Brasil

⁷ Faculdades Unidas do Norte de Minas – FUNORTE, Montes Claros, MG, Brasil

⁸ Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano, CIDESD, Vila Real, Portugal

* Autor correspondente: Universidade Federal de Sergipe – UFS – Av. Marechal Rondon, s / n - Jd. Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000. Brasil. E-mail: fjaidar@gmail.com

INTRODUÇÃO

A paralisia Cerebral segundo a World Health Organization (WHO, 1999), é denominada também como encefalopatia crônica não progressiva da infância. Os distúrbios se caracterizam pela falta de controle sobre os movimentos, isto devido a modificações adaptativas musculares, comprimento muscular e até com deformações ósseas (Shepherd, 1996). O quadro tende a comprometer o processo de aquisição de habilidades e com possibilidade prejudicar atividades cotidianas realizadas por crianças durante o seu desenvolvimento (Lepage, Noreau & Bernard, 1998; Wilson, 1991; Diament, 1996).

No Brasil, se estima que ocorram cerca de 30.000 a 40.000 novos casos a cada ano (Carvalho, 1997). Em outros países considerados em vias de desenvolvimento, a incidência pode chegar a sete casos por 1.000 nascimentos. Nos países considerados desenvolvidos, a Paralisia Cerebral tem apresentado prevalência de casos considerados moderados e severos, com incidência indicada de cerca de 1,5 a 2,5 por grupo de 1.000 nascimentos (Dzienkowski, Smith, Dillow & Yucha, 1996; Piovesana, 2002; Himmelmann, Hagberg & Uvebrant, 2010; Jan, 2006).

A gravidade do comprometimento neuromotor de uma criança com Paralisia Cerebral pode ser caracterizada como leve, moderada ou severa, e a gravidade apresenta relação direta com o meio de locomoção da criança (Palisano et al., 1997; Petersen; Kube & Palmer, 1998). Para WHO (1999), a Paralisia Cerebral pode também resultar em incapacidade, como limitações no desempenho de atividades e tarefas cotidianas da própria criança e de seus familiares, e normalmente decorre de lesão no cérebro em desenvolvimento e é caracterizada por distúrbios do movimento e da postura que ocasionam limitação motora, de caráter não progressivo (Bax et al., 2005), considerada uma condição crônica que gera limitações funcionais a longo prazo (Racine, Larivière-Bastien, Bell, Majnemer & Shevell, 2013).

Por outro lado, os paralisados cerebrais (PC) apresentam expressões faciais, movimentos corporais, visuais e sonorizações sugestivos de conhecimentos apreendidos, mas que, devido a comprometimentos na área motora, acabam sendo prejudicados pelas suas manifestações e expressão por linguagem oral e escrita. O ler e escrever não são comportamentos únicos, mas um conjunto de habilidades específicas e diferenciadas que devem aprendidas pelo contato do aluno com um ambiente. Assim, crianças com desenvolvimento atípico tendem a ter dificuldades para essa aprendizagem, dadas suas dificuldades de interação e comunicação com seu entorno social e físico. Nestes sentido, para os PC a aprendizagem de comportamentos mais complexos dependerá, também, da identificação e ensino de pré-requisitos específicos. De acordo com Rodrigues (2005) e Sidman (1994), pré-requisitos são habilidades necessárias para a aquisição de comportamentos mais sofisticados, devendo partir de atos mais simples para mais complexos.

Contudo, ainda são escassos os estudos que avaliam o efeito da atividade física na cognição e função social dos paralisados cerebrais.

Dentro desta premissa, o presente estudo tem por objetivo a avaliação na área da função social e aprendizagem de um programa de atividades físicas aquáticas, adotando-se o Inventário de Avaliação Pediátrica de Disfunção (PEDI) (Haley; Coster, Ludlow, Haltiwanger & Andrellow, 1992).

MÉTODO

Amostra

Foram avaliadas 25 crianças, com idade compreendendo entre quatro anos e três meses e seis anos e oito meses, sendo 11 do sexo feminino e 14 do sexo masculino, com idade média de 5,2 anos \pm 1,2, portadoras de Paralisia Cerebral moderada ou severa, e principalmente na predominância das manifestações espásticas e atetosa (Tabela 1), sendo as crianças divididas em dois grupos, um experimental (GE) e outro controle (GC), definidos através de sorteio.

Para a coleta de dados foram observados os instrumentos éticos com a assinatura de consentimento por parte dos responsáveis pelos sujeitos.

Todos foram esclarecidos sobre o estudo, e assinaram o termo de autorização (livre, esclarecido e consentido) de acordo com a resolução 466/2012 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP, do Conselho Nacional de Saúde, em concordância com os princípios éticos expressos na Declaração de Helsinki (1964, reformulada em 1975, 1983, 1989, 1996, 2000 e 2008), da World Medical Association.

Instrumentos

Os materiais utilizados foram uma piscina de 25 x 12,5 m, com profundidade média de 1,8 m, não aquecida do Corpo de Bombeiros, além de “aqua tube”, pull bóia, pranchas e outros apetrechos destinados a prática de atividades aquáticas.

Para classificação das crianças quanto a gravidade da PC será utilizado o Sistema de Classificação da Função Motora Grossa para Paralisia Cerebral (GMFCS) é dividido em cinco níveis que classificam a criança a depender de sua idade e das atividades motoras que consegue realizar, principalmente a marcha. Utilizou-se, nesta pesquisa, os níveis I (criança tem marcha sem auxílio e sem limitação), II (quando possui alguma limitação na marcha) e III (utiliza meio auxiliar para a marcha, ou seja, marcha com auxílio) (Palisano et al., 1997, Verschuren et al., 2004).

Os alunos ainda foram submetidos ao Inventário “Pediatric Evaluation of Disability Inventory – PEDI” (Haley et al., 1992, Haley et al., 2000). O PEDI é uma avaliação útil para vários profissionais da área da saúde. Ele é realizado através de entrevista com pais ou responsáveis que possam informar sobre o desempenho funcional em casa de crianças entre seis meses e sete anos e meio. Esse teste é dividido em três escalas que possibilitam avaliar:

1. As habilidades funcionais: informa o que a criança é capaz de executar, sendo escore “zero”

se não for capaz de desempenhar a atividade ou “um” se for capaz de desempenhar.

2. O nível de assistência do cuidador: mede a extensão de ajuda em situações típicas do dia-a-dia.

3. A frequência de modificações utilizadas para o desempenho das tarefas funcionais (Mancini et al., 2004, Oliveira & Cordani, 2002, Allegretti, Mancini & Schwartzman, 2004, Mancini, 2005).

No PEDI, quanto maior a pontuação, maior a independência, ou seja, menor o nível de comprometimento do sujeito.

O PEDI avalia aspectos funcionais do desenvolvimento de crianças com idades entre 6 meses e 7 anos e meio, em três áreas de desempenho, auto-cuidado, mobilidade e função social. Este teste pode ser usado para crianças com idades superiores a 7 anos e meio, caso seu desenvolvimento funcional encontre-se dentro da faixa etária proposta, como é o caso dos portadores de Paralisia Cerebral (Haley et al., 1992, Haley et al., 2000, Mancini, 2005).

A parte “1” possui três áreas de desempenho: autocuidado, mobilidade e função social, totalizando 197 itens. A área de autocuidado (73 questões) que são divididas em alimentação (14 itens), higiene pessoal (14 itens), banho (10 itens), vestir (20 itens), uso do toalete (5 itens) e controle esfinteriano (10 itens). A mobilidade (59 questões) é dividida em transferência (24 itens), locomoção em ambientes internos (13 itens) e externos (12 itens) e uso de escadas (10 itens). A dimensão função social (65 questões) reflete as questões relativas à comunicação (20 itens), resolução de problemas (5 itens), interação com colegas e adultos (10 itens), brincadeiras (5 itens), Auto-informação (5 itens), Orientação temporal (5 itens), tarefas domésticas (5 itens), auto-proteção (5 itens), função comunitária (5 itens).

No PEDI, quanto maior a pontuação, maior a independência, ou seja, menor o nível de comprometimento do sujeito. O estudo foi realizado no período de março a junho de 2004, tendo a duração de 16 semanas.

Para a avaliação da aprendizagem foram feitas 10 perguntas, cinco sobre lateralidade e cinco sobre cores, sendo que inicialmente eram apresentados aos sujeitos e verificado a capacidade destes responderem sobre os quesitos. Para cada acerto foi dado um ponto e a cada erro representava o não recebimento do ponto, assim, os resultados levaram em consideração os acertos.

Procedimentos

A frequência das aulas foram de duas vezes por semana com duração máxima 45 minutos cada, os alunos tiveram a opção de fazer os exercícios no período de 07:00 às 19:00 horas. Os sujeitos foram submetidos a avaliação antes de iniciarem os trabalhos e após 16 semanas de atividades físicas aquáticas. Já os sujeitos do GC não fizeram atividades aquáticas.

Análise estatística

O tratamento estatístico foi realizado mediante o pacote computadorizado Statistical Package for the Social Science (SPSS), versão

22.0. Foram utilizadas as medidas de tendência central, Média \pm Desvio Padrão ($X \pm DP$). Para a verificação da normalidade das variáveis foi utilizado o teste de Shapiro Wilk, tendo em vista o tamanho da amostra. Para verificação das possíveis diferenças entre os grupos divididos por faixa etária, foi utilizado o teste ANOVA (two way), Post Hoc de Bonferroni. Para se verificar o tamanho do efeito, foi utilizado o teste de f^2 de Cohen, além de adotados os pontos de cortes 0,02 a 0,15 com efeito pequeno, de 0,15 a 0,35 como mediano e maior que 0,35 grandes (Grissom e Kim 2005). Considerado um $p < 0,05$.

RESULTADOS

O teste adotado, segundo Haley et al., (2000), visa principalmente três áreas de desempenho, autocuidado, mobilidade e função social, área esta foco do estudo. O teste é utilizado para crianças de seis meses a sete anos e meio de idade. Os resultados encontrados dentro da metodologia propostas estão apresentados na tabela 2.

Tabela 1

Composição dos grupos (Média \pm Devio Padrão)

Variáveis	GE	GC
N	13	12
Idade ($X \pm DP$)	5,1 \pm 1,5	5,3 \pm 1,6
Sexo (Mulheres/Homens) (%)	6/7 (46/54)	5/7 (39/61)

Tabela 2

Análise antes e depois da prática de exercícios físicos (Média \pm Desvio Padrão)

Variável	GEAntes	GEDepois	GCAntes	GCDepois	p	f^2 de Cohen
F. Social	15,1 \pm 2,7	29,3 \pm 2,8*	16,1 \pm 3,1	16,4 \pm 2,3	0,002	0,470
Aprend	3,0 \pm 0,83	5,0 \pm 0,52*	3,0 \pm 0,90	4,0 \pm 0,65*	0,047	0,043

Legenda: F. Social - Função Social; Aprend. – Aprendizagem

* $p < 0,05$

Verifica-se que na função social o GE apresentou no pós intervenção valores estatisticamente melhores que o GE no pré teste e no GC em ambos os momentos. No que se refere ao aprendizagem, apesar do GE ter apresentado valores maiores no pós teste em relação ao GE no pré teste e em relação ao GC em ambos os momentos não houve diferenças

significativas entre os grupos e no momentos no pós teste ahvendo diferenças somente em relação ao momento inicial da avaliação em ambos os grupos

DISCUSSÃO

A educação física e o esporte, no contexto do processo da educação do indivíduo, teriam dentre outros objetivos, os de recrear e resgatar a

infância e o prazer pelo movimento. Isto proporcionaria uma facilitação de inserção no meio social, devido à redução de preconceitos e da melhora na condição de aprendizagem (Souza, 1994).

A atividade física seria uma ação feita por todos com vistas a melhoras motoras, sociais e mentais não como simplesmente uma atividade que visa à competição e a educação física de forma elitista (Melhem, 2003). A educação física para todos, teria como característica a busca da alegria, diversão, prazer, socialização, recreação e saúde.

Os deficientes tendem a se isolar (Alfred et al., 1985). O indivíduo somente trabalha ou mesmo existe satisfatoriamente dentro de seu ambiente, quase em relação direta com a sua habilidade e aceitação de outras pessoas, da capacidade dos outros em aceitá-lo e de sua tolerância em aceitar a si próprio. A necessidade seria a mesma para o portador de necessidades especiais, porém o método é que se encontraria alterado para este segmento (Winnick, 2004). Comparando-se os dados antes e depois do início dos exercícios físicos verificou-se estatisticamente uma melhora no nível da função social do grupo como um todo.

As atividades físicas tem se demonstrado um meio eficaz na melhora da mobilidade do PC (Bryanton et al., 2006; Tyler, Rhodes & Jense, 2006). Por outro lado, a água pelo Princípio de Arquimedes, exerce uma força de baixo para cima igual ao volume deslocado subtraindo o seu peso, e isto tende a promover uma flutuação, que seria utilizada para proporcionar um maior relaxamento e fortalecimento inicial para os músculos mais fracos, maior mobilidade articular, um stress biomecânico menor, auxílio e resistência aos movimentos, uma vez que diminui a sobrecarga mas por outro lado tem uma resistência maior do que a do ar (Di Masi, 2003; Paulo, 1994). A água ainda estimularia a circulação periférica, facilitando o retorno venoso e melhoraria a respiração, oferecendo um efeito massageador, estimulando uma melhor contração muscular o que promoveria uma melhora na postura (Campion, 2000). O conjunto de respostas cardiovasculares à imersão, incluindo

bradicardia, vasoconstrição periférica e desvio preferencial do sangue para áreas vitais, é coletivamente conhecido como reflexo de mergulho (Ruoti, Morris & Cole, 2000). O reflexo de mergulho ocorreria de várias maneiras, inclusive durante exercícios e terapias aquáticas. Uma resposta imediata à imersão em água fria seria o aumento do metabolismo, evidenciado por um aumento no consumo de Oxigênio (Ruoti et al., 2000). Durante o exercício dinâmico leve e moderado na água, o metabolismo seria basicamente aeróbico promovendo uma melhora na respiração (Kelly & Darrah, 2005).

Atividades com a água na altura do peito, haveria um aumento da pressão hidrostática nas paredes do peito e abdominais durante a respiração (Bates & Hanson, 1998). O programa de natação apresentou respostas melhores que outros tipos de atividades físicas para portadores de PC consistindo em um exercício respiratório eficiente (Hutzler, Chacham, Bergman & Szeinberg, 1998). No mesmo sentido outros estudos tem demonstrado que atividades feitas de forma continuada e mais intensa tem demonstrado melhoras na mobilidade de portadores de PC (Odam & Oberg, 2005).

A atividade na água seria a melhor de todas as formas de exercícios, sustentando que a natação é um exercício excelente para restaurar e manter o condicionamento de muitas condições, sendo um meio valioso para recreação e esporte, devido aos fatores aliados ao meio líquido (Campion, 2000). Outros facilitadores do meio líquido é o fato de a água ser 770 vezes mais densa que o ar, quanto mais imerso está à parte do corpo na água menor é a sobrecarga acarretada, a Frequência Cardíaca (FC), se apresenta menor que exercícios em terra, acabando por proporcionar uma situação de maior mobilidade e benefício para portadores de PC, dentre outros benefícios já citados (Di Masi, 2003; Kelly & Darrah, 2005).

Nesta direção, os resultados apresentados tendem a confirmar que em crianças com Paralisia Cerebral a tendência de realizar atividades sociais está presente, inclusive com uma rotina diária semelhante a das crianças consideradas normais (Ynch & Hanson, 1992).

As evidências sobre o desempenho funcional de crianças consideradas normais já é bem definido (Bee, 1996; Heriza, 1991), e estes mesmos parâmetros acabam por nortear o processo de avaliação e tratamento de crianças portadoras de Paralisia Cerebral (Knobloch & Passamanick, 1990), e este procedimento baseado em que a seqüência e o tempo do desenvolvimento infantil poderiam ser semelhantes acaba por induzir a uma melhora em relação ao portador de PC (Atwater, 1991). Por outro lado a criança com Paralisia Cerebral tende a ser mais dependente e ter menor participação social (Brown & Gordon, 1987).

Outros ponto observado relacionado a parte social, é que estudos tem demonstrado que atividades físicas tendem a melhorar a participação em grupos considerados especiais, notadamente os portadores de Paralisia Cerebral (Tyler et al., 2006).

Com relação aos aspectos cognitivos, segundo, Alves, Kato, Assis & Maranhão, (2007), teria como possibilitar a qualquer sujeito seria capaz de responder sob controle de estímulos consistente, contudo, estes estímulos devem ser planejados e ligados as contingências de ensino adequadas e procedimentos de testes que, de fato, avaliem o desempenho do participante ao invés de estabelecer uma relação inconsistentes que possam vir ao encontro do desempenho generalizado planejado. Neste sentido o nosso trabalho chegou as mesmas conclusões, onde os sujeitos melhoraram através de um estímulo, contudo a atividade física não se apresentou neste item como decisiva.

CONCLUSÕES

Os resultados apresentados indicam que os exercícios físicos, mais especificamente os feitos no ambiente aquático tendem a melhorar a função social em portadores de Paralisia Cerebral, permitindo maior participação uma vez que o questionário utilizado avalia entre outros progressos, as melhoras na resolução de problemas, interação com companheiros, brincadeiras com objetos, tarefas domésticas, funções comunitárias e jogos sociais interativos,

e se apresenta como uma forma de promover uma maior independência, com uma conseqüente participação social mais efetiva, e com tendência à melhora na qualidade de vida e na saúde do portador de Paralisia Cerebral.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Allegretti ALC, Mancini, MC, Schwartzman JS. (2004) Estudo do desempenho funcional de crianças com paralisia cerebral diparética espástica utilizando o Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI). *Arq. Bras. Paral. Cerebr.* 1(1), 35-40.
- Alfred N, Daniel, Jeffrey A. MC Cubbin, Lee Rullman, Ronald C. Adams. (1985) *Jogos, esportes e exercícios para o deficiente físico.* (3 ed.) Barueri: Editora Manole Ltda.
- Alves KRS, Kato OM; Assis GJA; Maranhão C. (2007) Análise do controle silábico e leitura generalizada em portadores de necessidades educacionais especiais após o treino combinado de cópia, ditado e oralização. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 23(1), 387-398.
- Atwater SW. (1991) Should the normal motor developmental sequence be used as a theoretical model in pediatric physical therapy? In: *Contemporary management of motor control problems: proceedings of II STEP Conference.* Alexandria: Foundation for Physical Therapy. 89-93
- Bates A, Hanson N. (1998) *Exercícios aquáticos terapêuticos.* São Paulo: Editora Manole Ltda.
- Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B, et al. (2005) Proposed definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 47(8), 571-6.
- Bee H. (1996) *A criança em desenvolvimento.* (7 ed.) Porto Alegre: Artes Médicas.
- Brown M, Gordon WA. (1987) Impacto fimpairment on activity patterns of children. *Arch Phys Med Rehabil.* 68(12), 828-32
- Bryanton C, Bosse J, Brien M, McLean J, McCormick A, Sveistrup H. (2006) Feasibility, motivation, and selective motor control: virtual reality compared to conventional home exercise in children with cerebral palsy. *Cyberpsychol Behav.* 9(2), 123-8.

- Campion MR. (2000) Hidroterapia – princípios e prática. Barueri: Editora Manole Ltda.
- Carvalho NS. (Org). (1997) Mental deficiency. Series present time. Nr 3. Brasília: SEESP/MEC.
- Di Masi F. (2003) Hidro propriedades físicas e aspectos fisiológicos. (2 ed.) Rio de Janeiro: Editora Sprint Ltda.
- Diament A. (1996) Encefalopatia crônicas da infância (paralisia cerebral). In: Diament A, Cypel S (eds). Neurologia infantil. (3 ed). São Paulo: Atheneu.
- Dzienkowski RC, Smith KK, Dillow KA, Yucha CB. (1996) Cerebral palsy: a comprehensive review. Nurse Practitioner. 21(2), 45-59
- Grissom RJ, Kim JJ. (2005) Effect sizes for research: A broad practical approach. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Haley SM; Coster WJ; Ludlow LH; Haltiwanger JT, Andrellow PJ. (1992) Pediatric evaluation of disability inventory: development standardization and administration manual. Boston: New England Medical Center.
- Haley SM; Coster WJ; Ludlow LH; Haltiwanger JT, Andrellow PJ. (2000) Inventário de avaliação pediátrica de disfunção: versão brasileira. Tradução e adaptação cultural: Mancini MC. Belo Horizonte: Laboratório de Atividade e Desenvolvimento Infantil, Departamento de terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais.
- Heriza C. (1991) Motor development: traditional and contemporary theories. In: Contemporary management of motor control problems: proceedings of II STEP Conference. Alexandria: Foundation for Physical Therapy. 99-126
- Himmelmann K, Hagberg G, Uvebrant P. (2010) The changing panorama of cerebral palsy in Sweden. X. Prevalence and origin in the birth-year period 1999-2002. Acta Paediatr. 99(9), 1337-43.
- Hutzler Y, Chacham A, Bergman U, Szeinberg A. (1998) Effects of a movement and swimming program on vital capacity and water orientation skills of children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol. 40(3), 176-81.
- Jan MM. (2006) Cerebral palsy: comprehensive review and update. Ann Saudi Med. 26(2), 123-32
- Kelly M, Darrah J. (2005) Aquatic exercise for children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol. 47(12), 838-42.
- Knobloch H; Passamanick B. (1990) Diagnóstico do desenvolvimento: avaliação e tratamento do desenvolvimento neuropsicológico no lactente e na criança pequena: o normal e o patológico. (3 ed). Rio de Janeiro: Atheneu.
- Lepage C, Noreau L, Bernard P. (1998) Association between characteristics of locomotion and accomplishment of life habits in children with cerebral palsy. Phys Ther. 78(5), 458-69
- Mancini MC, Alves ACM, Schaper C, Figueiredo EM, Sampaio RF, Coelho ZA, et al. (2004) Gravidade da paralisia cerebral e desempenho funcional. Rev Bras Fisioter. 8(3), 253-60.
- Mancini MC. (2005) Inventário de Avaliação Pediátrica de Incapacidade (P.E.D.I.), Manual da Versão Brasileira Adaptada. Minas Gerais: Editora UFMG.
- Melhem A. (2003) A educação física nas escolas. Sprint magazine. 20(129), 112-116.
- Odam P., Oberg B. (2005) Effectiveness of intensive training for children with cerebral palsy--a comparison between child and youth rehabilitation and conductive education. J Rehabil Med. 37(4), 263-70.
- Alfred ND, Jeffrey AMC, Cubbin LR, Ronald CA. (1985) Jogos, esportes e exercícios para o deficiente físico. (3 ed.) Barueri: Editora Manole Ltda.
- Atwater SW. (1991) Should the normal motor developmental sequence be used as a theoretical model in pediatric physical therapy? In: Contemporary management of motor control problems: proceedings of II STEP Conference. Alexandria: Foundation for Physical Therapy, 89-93
- Bee H. (1996) A criança em desenvolvimento. (7 ed.) Porto Alegre: Artes Médicas.
- Brown M, Gordon WA. (1987) Impact of impairment on activity patterns of children. Arch Phys Med Rehabil. 68(12), 828-32
- Bryanton C, Bosse J, Brien M, McLean J, McCormick A, Sveistrup H. (2006) Feasibility, motivation, and selective motor control: virtual reality compared to conventional home exercise in children with cerebral palsy. Cyberpsychol Behav. 9(2):123-8.
- Butler C. (1995) Outcomes that matter. Dev Med Child Neurol. 37(3), 753-754.
- Carvalho NS. (Org). (1997) Mental deficiency. Series present time. Nr 3. Brasília: SEESP/MEC.
- Dudgeon BJ, Tyler EJ, Rhodes LA, Jensen MP. (2006) Managing usual and unexpected pain with physical disability: a qualitative analysis. Am J Occup Ther. 60(1), 92-103.
- Dzienkowski RC, Smith KK, Dillow KA, Yucha CB. (1996) Cerebral palsy: a comprehensive review. Nurse Practitioner. 21(2), 45-59
- Gordon AM, Charles J, Wolf SL. (2006) Efficacy of constraint-induced movement therapy on involved upper-extremity use in children with hemiplegic cerebral palsy is not age-dependent. Pediatrics. 117(3):e363-73
- Grissom RJ, Kim JJ. (2005) Effect sizes for research: A broad practical approach. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Haley SM; Coster WJ; Ludlow LH; Haltiwanger JT, Andrellow PJ. (1992) Pediatric evaluation of disability inventory: development standardization and administration manual. Boston: New England Medical Center.
- Haley SM; Coster WJ; Ludlow LH; Haltiwanger JT, Andrellow PJ. (2000) Inventário de avaliação pediátrica de disfunção: versão brasileira. Tradução e adaptação cultural: Mancini MC. Belo Horizonte: Laboratório de Atividade e Desenvolvimento Infantil, Departamento de terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais.

- Heriza C. (1991) Motor development: traditional and contemporary theories. In: Contemporary management of motor control problems: proceedings of II STEP Conference. Alexandria: Foundation for Physical Therapy. 99-126
- Knobloch H; Passamanick B. (1990) Diagnóstico do desenvolvimento: avaliação e tratamento do desenvolvimento neuropsicológico no lactente e na criança pequena: o normal e o patológico. (3 ed). Rio de Janeiro: Atheneu.
- Krishnan RV. (2006) Relearning toward motor recovery in stroke, spinal cord injury, and cerebral palsy: a cognitive neural systems perspective. *Int J Neurosci.* 116(2), 127-40.
- Lepage C, Noreau L, Bernard P. (1998) Association between characteristics of locomotion and accomplishment of life habits in children with cerebral palsy. *Phys Ther.* 1998, 78(5), 458-69
- Mancini MC, Alves ACM, Schaper C, Figueiredo EM, Sampaio RF, Coelho ZA, et al. (2004) Gravidade da paralisia cerebral e desempenho funcional. *Rev Bras Fisioter.* 8(3), 253-60.
- Mancini MC. (2005) Inventário de Avaliação Pediátrica de Incapacidade (P.E.D.I.), Manual da Versão Brasileira Adaptada. Minas Gerais: Editora UFMG.
- Melhem A. (2003) A educação física nas escolas. *Sprint Magazine.* 20(129), 37-41.
- Oliveira MC, Cordani LK. (2004) Correlação entre habilidades funcionais referidas pelo cuidador e nível de assistência fornecida a crianças com paralisia cerebral. *Arq Bras Paral Cerebr.* 1(1), 24-29.
- Palisano R; Rosenbaum P; Walter S; Rossel D; Wood E; Galuppi B. (1997) Developmental and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev. Med Child Neurol.* 39(4), 214-23.
- Paulo MV. (1994) Ginástica aquática. Rio de Janeiro: Editora Sprint Ltda.
- Petersen MC; Kube DA; Palmer FB. (1998) Classification of developmental delays. *Semin Ped Neurol.* 5(1), 2-14.
- Piovesana AMSG. (2002) Encefalopatia crônica (paralisia cerebral): etiologia, classificação e tratamento clínico. In Fonseca LF; Pianeti G; Xavier CC (eds). *Compêndio de neurologia infantil.* Rio de Janeiro: MEDSI.
- Racine E, Larivière-Bastien D, Bell E, Majnemer A, Shevell M. (2013) Respect for autonomy in the healthcare context: observations from a qualitative study of young adults with cerebral palsy. *Child Care Health Dev.* 39(6), 873-9.
- Rodrigues OMPR. (2005) Desempenho de entrada e aprendizagem de leitura: em busca de relação. Tese de Doutorado. São Paulo: Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo.
- Ruoti RG, Morris DM, Cole AJ. (2000) Reabilitação aquática. São Paulo: Editora Manole Ltda.
- Shepherd RB. (1996) Fisioterapia em pediatria. (3 ed). São Paulo: Santos Livraria Editora.
- Sidman M. (1994) Equivalence relations and behavior: a research story. Boston: MA - Authors Cooperative.
- Souza PA. (1994) O esporte na paraplegia e tetraplegia. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan.
- Tyler EJ, Rhodes LA, Jense MP. (2006) Managing usual and unexpected pain with physical disability: a qualitative analysis. *Am J Occup Ther.* 60(1), 92-103.
- Wilson LM. (1991) Cerebral palsy. In: Capbell SK (ed). *Clinics in physical therapy: pediatric neurologic physical therapy.* (2 ed). New York: Churchill Livingstone.
- Winnick JP. (2004) Educação física e esportes adaptados. (1 ed). Barueri: Manole.
- World Health Organization (WHO). (1999) International classification of function and disability, Beta-2 Version. Geneva: WHO.
- Ynch EW, Hanson MJ. (1992) Developing cross-cultural competence. Baltimore: Paul Brookes Publish.



Exercícios intermitente ou contínuo de moderada intensidade promove perda de peso e melhora da aptidão física em homens e mulheres com excesso de peso

Moderate intensity intermittent or continuous training promotes weight loss and improved physical fitness in overweight in men and women

Ana Carolina Santos Barbosa Machado¹, Marzo Edir Da Silva-Grigoletto¹, Bárbara Lúcia Fonseca Chagas¹, Marina de Macedo Rodrigues Leite¹, Roberto Jerônimo dos Santos Silva¹, Raquel Simões Mendes-Netto^{1,2*}

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O objetivo deste estudo foi comparar as alterações na composição corporal e na aptidão física em sobrepesados e obesos submetidos a treinamento intermitente e treinamento contínuo em um programa de perda de peso de 12 semanas. Estudo clínico controlado aleatorizado com 33 indivíduos adultos com excesso de peso e sedentários submetidos a dois tipos de exercícios físicos: intermitente e contínuo. Foram coletados massa corporal, circunferência do abdômen e do quadril, peso em gordura, peso em massa magra e percentual de gordura, além de variáveis de aptidão física. Utilizou-se ANOVA two-way para análise dos dados, e nível de significância de 5%. A amostra tinha média de idade $32,71 \pm 11,92$ anos no grupo intermitente e $32,31 \pm 10,75$ anos no grupo contínuo. Houve perda de peso de mais de 7kg ($p < 0,005$) e melhora da força de membros inferiores, velocidade, agilidade e resistência em ambos os grupos de treinamento ($p < 0,05$). Os resultados sugerem que a prática regular de exercício físico moderado em indivíduos obesos destreinados é suficiente para promover melhoras na composição corporal e na aptidão física independente do tipo de treinamento realizado.

Palavras-chave: exercício, obesidade, aptidão física, composição corporal

ABSTRACT

The aim of the study was to compare the changes in body composition and physical fitness in overweight and obese training intermittent exercise and continuous exercises in a 12-week weight loss program. Controlled randomized clinical study with 33 adults overweight and sedentary submitted to two types of exercise: intermittent and continuous. Body mass were collected, abdominal circumference and hip, weight in fat, weight, lean mass and body fat percentage, and physical fitness variables. We used two-way ANOVA for data analysis, and 5% significance level. The sample had a mean age 32.71 ± 11.92 years in the intermittent group and 32.31 ± 10.75 years in the continuous group. There was weight loss of more than 7kg ($p < 0.005$) and improvement of lower limb strength, speed, agility and endurance in both training groups ($p < 0.05$). The results suggest that regular practice of moderate exercise in untrained obese individuals is sufficient to promote improvements in body composition and physical condition independent of the type of training conducted.

Keywords: exercise, obesity, physical fitness, body composition.

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

² Departamento de Nutrição - DNUT. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Brasil

* Autor correspondente: Laboratório de Estudos de Nutrição e Exercício - LENEx. Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Sergipe, Campus São Cristóvão - Av. Marechal Rondon, S/N. Rosa Elze, São Cristóvão/SE, 49100-000. +55 (79) 21056662. Email: raquelufs@gmail.com.br

INTRODUÇÃO

Dada a atual condição epidemiológica sobre a obesidade, a prática de exercício físico regular vem sendo utilizado como aliado na diminuição do risco cardiometabólico e melhora da composição corporal em indivíduos com excesso de peso (Hu *et al.*, 2012; Fett, Marchini e Ribeiro, 2010; Bernhardt, Stickford, Bhammar and Badd, 2016).

Diferentes tipos de treinamento físico provocam diferentes efeitos sobre aspectos de aderência ao treinamento, aos efeitos metabólicos e alterações na aptidão física promovidos durante o exercício (De Feo, 2013; Tibana *et al.*, 2014)

Teoricamente, um programa de exercícios ideal para perda de peso deve ser viável e atraente para os pacientes, conduzir a resultados de saúde tangíveis e, conseqüentemente, ser de fácil adesão pelos pacientes como o comportamento de estilo de vida definido (De Feo, 2013).

O exercício contínuo, tradicionalmente utilizado por possuir características de baixa intensidade e longos períodos de duração, é capaz de induzir o aumento na capacidade oxidativa muscular, aumento da atividade enzimática muscular e capacidade metabólica (Moreira, Souza, Schwingel, Sá e Zoppi, 2008). Dessa maneira, contribui para a redução de peso corporal e melhora no perfil de lipídeos plasmáticos (Garthe, Raastad e Sundgot-Borgen, 2011).

Já o exercício intermitente de alta intensidade vem sendo apontado como eficiente na adesão, na diminuição do peso corporal com preservação da massa magra, além de influenciar na melhora da aptidão física, melhora cardiometabólica e adaptações cardiovasculares ao exercício (Mancilla *et al.*, 2014; De Feo, 2013; Gremeaux *et al.*, 2012; Daussin *et al.*, 2008).

Testes de aptidão física estão sendo relacionados como indicadores de saúde, especialmente na síndrome metabólica e mortalidade (Miyatake, Takanami, Kawasaki e Fujii, 2004). Dessa maneira, a melhora da aptidão física é tão importante quanto a melhora na composição corporal.

Diante disso, associado as alterações sobre os parâmetros antropométricos e a aptidão física

que pode ocorrer de forma distinta a depender da intensidade e o tipo de treinamento, espera-se fortalecimento nas definições de estratégias de perda de peso em pacientes com sobrepeso/obesidade permitindo assim maior controle no tratamento da obesidade evitando o agravamento da situação.

O presente estudo tem como objetivo comparar as alterações na composição corporal e na aptidão física em sobrepesados e obesos submetidos a exercícios físicos intermitentes e exercício físico contínuo em um programa de perda de peso de 12 semanas.

MÉTODOS

Amostra

Estudo clínico controlado aleatorizado com indivíduos adultos da comunidade universitária. Como critérios de inclusão os indivíduos tinham que ter idade entre 18 e 59 anos, estar com o Índice de Massa Corporal (IMC) entre 25kg/m² a 39,9 kg/m²; possuir vínculo com a instituição acadêmica; apresentar alteração de peso auto-referido de, no máximo, 3% nos últimos três meses, e; ser sedentários.

Foram excluídos da amostra os participantes que estivessem em acompanhamento médico e/ou nutricional para perda de peso indivíduos nos últimos três meses, que possuíssem doenças osteoarticulares que prejudicassem a prática de exercícios físicos, assim como aqueles que faziam uso contínuo de medicamentos que pudessem interferir nos resultados da pesquisa, tais como anorexígenos ou hormônios. Utilizou-se como critério de abandono do estudo, os participantes que apresentaram mais de 2 faltas consecutivas ou 4 esporádicas no programa de exercício físico.

Para selecionar, avaliar e acompanhar os sujeitos que compuseram a população de estudo foi seguido a declaração de Helsinki (2013).

Instrumentos

Os indivíduos foram recrutados para participar do primeiro bloco de avaliações inicial (M0) e após as 12 semanas, os indivíduos foram reavaliados (M1) para fins de comparação.

Para a divisão dos grupos experimentais, baseada nas diferentes estratégias de intervenção do estudo, no intuito de garantir a

homogeneidade dos grupos formados, os indivíduos foram randomizados de acordo com critérios de IMC, idade e gênero utilizando o programa estatístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 20 para Windows (Figura 1).

Os sujeitos foram acompanhados semanalmente, tanto para análise do seguimento no protocolo de intervenção nutricional bem como na evolução da perda ponderal, para tanto, os participantes deveriam ter ao menos um registro de peso semanal, mensurado no dia do treino, antes de iniciar a sessão de treinamento.

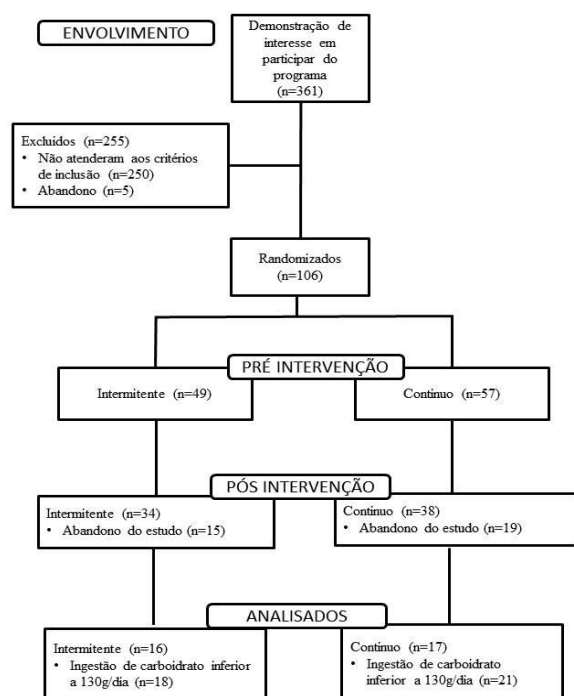


Figura 1. Fluxograma do delineamento experimental do estudo.

Procedimentos

Protocolo de treinamento

Os treinos eram realizados duas vezes por semana sob supervisão de equipe técnica, a terceira sessão era prescrita e realizado pelo voluntário em um ambiente de sua preferência. Os treinos tinham, em média, duração de 60 minutos com modificação da intensidade do exercício ao longo do tempo.

Exercício contínuo

Cada sessão de treinamento contínuo foi realizada em duas etapas. A primeira correspondia a um aquecimento dinâmico com

foco nas principais articulações do corpo (cervical, quadril, tornozelo, joelho e umeral). A segunda fase correspondia à sessão aeróbica propriamente dita. Foi realizada corrida na pista de atletismo com a e intensidade controlados a partir da frequência cardíaca máxima (FCM) de cada participante, obtida a partir da equação da fórmula de Tanaka ($[208 - (0.7 * \text{idade})]$) (Tanaka, Monahan e Seals, 2001).

Durante as quatro primeiras semanas de intervenção os participantes realizavam a corrida a 65% da FCM, aumentando esta intensidade em 5% ao final de cada quatro semanas, finalizando as 12 semanas com intensidade de 75% da FCM e 60 minutos de duração.

Para garantir que os participantes estivessem realizando a sua atividade conforme protocolado, as frequências cardíacas monitoradas pelo frequencímetro (POLAR® 810, Helsinque, Finlândia) foram repassadas para um computador.

Os treinos por conta dos voluntários foram orientados de maneira semelhante ao que ocorria no treino supervisionado. Para facilitar o entendimento, os participantes receberam planilhas de treinamento individualizadas, com orientação sobre a frequência cardíaca de cada semana do treinamento.

Exercício intermitente

Cada sessão de treinamento intermitente ocorreu em quatro etapas. A primeira correspondeu a um aquecimento dinâmico padronizado, a segunda etapa referiu-se a estímulos neuromusculares, sendo esta sessão subdividida em dois circuitos: circuito “um” e circuito “dois”. O circuito um se caracterizou pela execução de exercícios para potência muscular, agilidade e coordenação, realizados a máxima velocidade concêntrica possível. Já o circuito dois, compreendeu exercícios de força muscular estimulando os padrões básicos (empurrar, agachar, puxar e transportar). Ambos os circuitos foram compostos por seis exercícios cada. E foram realizadas duas voltas em cada circuito, com tempos de trabalho/pausa progressivos ao longo das 12 semanas de intervenção.

Ao final da sessão de treinamento, a terceira etapa correspondeu a prática de exercícios cardiorrespiratórios, com duração de cinco minutos, sendo propostos jogos lúdicos com estímulos cognitivos.

Para o dia de treinamento por conta do voluntário, foram recomendadas cinco séries de exercícios do tipo agachar, puxar, empurrar e correr, com duração de 1 minuto cada série, totalizando 20 minutos de treino.

Protocolo de intervenção nutricional

O protocolo de restrição calórica baseou-se em uma redução de 5% a 10% do peso corporal do indivíduo a ser atingido em 12 semanas. Calculou-se a necessidade energética de cada indivíduo e em seguida, adicionava-se um déficit de 500kcal caso o indivíduos fossem sobrepesado e 1000kcal caso fossem obesos dia das necessidades diárias estimadas (Institute of Medicine (IOM), 2005). As dietas continham 55% de carboidrato, 27% de proteína e 19% de lipídios. Para facilitar a adesão ao tratamento, os indivíduos foram encorajados a seguir o plano alimentar proposto recomendando-se o uso de copo medidor e o álbum fotográfico de medidas caseiras, enviado via e-mail aos voluntários, elaborado para auxiliar a mensuração correta das quantidades prescritas e relatadas nos registros alimentares recolhidos a cada consulta.

Avaliação antropométrica

Na avaliação inicial (M0) e final (M1), a massa corporal foi aferido com balança eletrônica com escala de 100g. A circunferência da cintura e do quadril foram avaliadas com fita inelástica seguindo os protocolo de Lohman *et al.*, (1988). A composição corporal foi mensurada por meio de bioimpedância elétrica (Biodynamics®, 310e, São Paulo, Brasil).

Protocolo de testes físicos

Foram realizadas avaliações de desempenho físico nos períodos pré-intervenção (M0), pós-intervenção (M1). Foram aplicados quatro testes

físicos, três deles de natureza neuromuscular. Para avaliação da força de membros inferiores utilizou-se o teste de sentar e levantar, a velocidade foi analisada por sprint de 20 metros, a agilidade utilizou-se o Agility 505 e um cardiorrespiratório (teste de 6 minutos de corrida).

Todos os procedimentos deste estudo esta descrito detalhadamente no *trial* do projeto (RAMD).

Análise estatística

Para todas as análises estatísticas utilizou-se o valor significativo de $p \leq 0,05$ (5%) analisados com auxílio do software estatístico Statistical Package for the Social Sciences SPSS, versão 20 para Windows.

Utilizou-se estatística descritiva, variação do delta e erro padrão para comparação dos dados entre os grupos e em função do tempo. Para determinação da normalidade foi utilizado o teste Shapiro Wilk.

Para análise dos dados antropométricos e de aptidão física utilizou-se o teste ANOVA *two-way* e teste de *post-hoc* de Bonferroni, para comparação dos dados entre gênero, grupos e tempo.

O tamanho do efeito (TE) foi calculado através da média do pós intervenção menos a média do momento inicial dividido pela média dos desvios-padrões do pré e pós intervenção. Para se classificar a magnitude das diferenças, quando o TE era de 0,20 a 0,49 foi considerado um pequeno efeito clínico, de 0,50 a 0,79 efeito clínico moderado e $>0,80$ grande efeito clínico (Cohen, 1998).

RESULTADOS

Participaram da intervenção 33 indivíduos com excesso de peso e média de idade de 32.71 ± 11.92 anos no grupo do exercício intermitente e 32.31 ± 10.75 anos no grupo do exercício contínuo, conforme demonstrados na tabela 1. Não houve diferenças significativas entre os grupos no momento basal.

Tabela 1

Característica básicas dos participantes por sexo. Valores são média e desvio padrão.

	Intermitente (n=16)	Contínuo (n=17)
Gênero	%	%
Homens	50	47.1
Mulheres	50	52.9
Idade (anos)	X ± DP	X ± DP
Homens	36.13 ± 11.33	35.67 ± 11.45
Mulheres	28.50 ± 9.29	29.38 ± 12.28
Todos	32.71 ± 11.92	32.31 ± 10.75
IMC (kg/m ²)	X ± DP	X ± DP
Homens	30.59 ± 3.32	30.05 ± 3.58
Mulheres	31.02 ± 6.25	31.22 ± 2.32
Todos	29.69 ± 2.91	30.51 ± 4.87

IMC – Índice de Massa Corporal

Tabela 2

Variação nas medidas antropométricas e de composição corporal de sobrepesados e obesos após programa de perda de peso de acordo com o sexo e tipo de treinamento (intermitente e contínuo). Dados estão apresentados como média e erro padrão.

	Variação da Média (erro padrão)		ANOVA		
	Intermitente n=16 (H=8; M=8)	Contínuo n=17 (H=9; M=8)	G F (P)	T F (P)	GxT F (P)
Peso (kg)					
Homens	-7.30 (1.22)	-7.23 (1.15)	0.99 (0.335)	75.06 (0.001)**	0.94 (0.34)
Mulheres	-4.94 (1.40)	-7.48 (1.40)	0.011 (0.981)	39.12 (0.001)**	0.04 (0.84)
Todos	-6.12 (0.92)	-7.35 (0.89)	0.26 (0.611)	109.8 (0.001)**	0.40 (0.52)
Δ%	-7.21	-8.87			
TE	-0.34	-0.49			
IMC (kg/m²)					
Homens	-2.43 (0.40)	-2.41 (0.37)	0.09 (0.757)	77.60 (0.001)**	0.09 (0.76)
Mulheres	-1.81 (0.57)	-3.05 (0.57)	0.47 (0.502)	36.39 (0.001)**	0.17 (0.68)
Todos	-2.13 (0.34)	-2.71 (0.33)	0.14 (0.71)	101.44 (0.001)**	0.02 (0.87)
Δ%	-7.21	-8.87			
TE	-0.49	-0.51			
Abdominal (cm)					
Homens	-8.68 (1.08)	-8.57 (1.02)	0.15 (0.69)	133.25 (0.001)**	0.14 (0.71)
Mulheres	-7.87 (1.20)	-7.27 (1.20)	0.00 (0.99)	79.67 (0.001)**	0.004 (0.95)
Todos	-8.28 (0.79)	-7.96 (0.77)	0.03 (0.87)	215.26 (0.001)**	0.02 (0.90)
Δ%	-8.12	-7.79			
TE	-0.23	-0.59			
Quadril (cm)					
Homens	-5.33 (1.03)	-4.95 (0.97)	1.61 (0.09)	52.99 (0.001)**	1.39 (0.25)
Mulheres	-3.96 (1.26)	-7.65 (1.26)	1.07 (0.07)	41.95 (0.001)**	0.41 (0.53)
Todos	-4.60 (0.83)	-6.22 (0.81)	0.01 (0.97)	87.47 (0.001)**	0.55 (0.81)
Δ%	-4.24	-5.65			
TE	-0.17	-0.58			
Gordura (%)					
Homens	-4.87 (0.97)	-5.24 (0.92)	0.14 (0.71)	57.27 (0.001)**	0.17 (0.68)
Mulheres	-2.47 (0.54)	-2.60 (0.54)	1.05 (0.32)	43.24 (0.001)**	0.89 (0.36)
Todos	-3.67 (0.63)	-4.0 (0.61)	0.02 (0.86)	75.40 (0.001)**	0.006 (0.93)
Δ%	-11.65	-13.12			
TE	-0.50	-0.56			
Gordura (kg)					
Homens	-5.58 (0.93)	-6.32 (0.88)	0.41 (0.53)	86.37 (0.001)**	0.53 (0.48)
Mulheres	-3.50 (0.69)	-4.18 (0.69)	0.19 (0.67)	60.84 (0.001)**	0.12 (0.73)
Todos	-4.54 (0.63)	-5.32 (0.61)	0.01 (0.90)	127.13 (0.001)**	0.072 (0.79)
Δ%	-17.06	-20.44			
TE	-0.22	-0.58			
Massa Magra (kg)					
Homens	-1.52 (0.74)	-0.91 (0.69)	1.05 (0.32)	5.72 (0.03)*	0.82 (0.38)
Mulheres	-1.43 (0.66)	-2.55 (0.66)	0.42 (0.52)	18.38 (0.001)**	0.65 (0.43)
Todos	-1.48 (0.50)	-1.68 (0.48)	0.44 (0.51)	20.34 (0.001)**	0.46 (0.50)
Δ%	-2.69	-3.15			
TE	-0.12	-0.17			

Variação (depois-antes). IMC – índice de massa corporal. TE – tamanho do efeito. Valores com p < 0.05 foram considerados significantes (ANOVA).

A composição corporal dos participantes após as 12 semanas do programa para perda de peso são mostradas na Tabela 2. Houve diminuição significativa do peso ao longo do tempo das 12 semanas de mais de 7kg, sendo predominantemente de massa gorda, em ambos os tipos de treinamento, entretanto, ao comparar os resultados entre os grupos de treinamento ou da interação do grupo x tempo, não houve diferenças significativas.

Tanto os indivíduos do sexo feminino quanto os do sexo masculino responderam de maneira

semelhante sobre as alterações das medidas antropométricas ao longo das 12 semanas, com diminuição do IMC e circunferências abdominal e do quadril.

Sobre a composição corporal, apesar de a diminuição do peso em gordura ter ocorrido de maneira semelhante em ambos os grupos experimentais ao decorrer do tempo, observa-se que o efeito clínico foi maior no grupo contínuo quando comparado ao intermitente.

Tabela 3

Varição nas medidas de aptidão física de sobrepesados e obesos após programa de perda de peso de acordo com o sexo e tipo de treinamento (intermitente e contínuo). Dados estão apresentados como média e erro padrão

	Varição (Média(EP))		ANOVA		
	Intermitente n=16 (H=8; M=8)	Contínuo n=17 (H=9; M=8)	G F (P)	T F (P)	GxT F (P)
FMI					
Homens	11.00 (2.88)	5.88 (2.72)	0.21 (0.64)	18.10 (0.001)**	1.19 (0.29)
Mulheres	5.14 (3.62)	6.25 (3.39)	0.41 (0.53)	5.25 (0.03)*	0.44 (0.51)
Todos	8.26 (2.27)	6.05 (2.13)	0.01 (0.92)	21.07 (0.000)**	0.10 (0.75)
Δ%	24.47	17.48			
TE	0.95	0.80			
Velocidade (s)					
Homens	-0.29 (0.07)	-0.27 (0.07)	0.01 (0.89)	26.61 (0.000)**	0.01 (0.91)
Mulheres	-0.41 (0.10)	-0.33 (0.09)	1.17 (0.29)	27.00 (0.000)**	2.15 (0.16)
Todos	-0.34 (0.06)	-0.31 (0.06)	0.53 (0.47)	54.33 (0.000)**	0.83 (0.37)
Δ%	-8.16	-6.75			
TE	-0.84	-0.64			
Agilidade (s)					
Homens	-0.12 (0.07)	-0.04 (0.07)	0.90 (0.35)	2.79 (0.11)	1.46 (0.24)
Mulheres	-0.23 (0.07)	-0.09 (0.07)	0.002 (0.96)	10.14 (0.008)**	0.34 (0.56)
Todos	-0.17 (0.05)	-0.06 (0.05)	0.29 (0.59)	11.42 (0.002)**	1.12 (0.29)
Δ%	-4.98	-1.95			
TE	-0.47	-0.49			
Resistência (m)					
Homens	123.50 (43.17)	150.31 (40.70)	0.08 (0.77)	21.29 (0.000)**	0.01 (0.92)
Mulheres	50.97 (20.24)	133.31 (18.94)	0.22 (0.64)	44.17 (0.000)**	1.51 (0.24)
Todos	89.65 (25.02)	142.31 (23.51)	0.00 (0.98)	45.63 (0.000)**	0.17 (0.67)
Δ%	16.87	21.20			
TE	0.58	0.31			

Varição (depois - antes). FMI – Força de membros inferiores. TE – tamanho do efeito. Valores com $p < 0.05$ foram considerados significantes (ANOVA).

Sobre as alterações na aptidão física (Tabela 3), observa-se que houve uma diminuição significativa no tempo para realização do teste de velocidade e agilidade, ou seja, os indivíduos ficaram mais velozes e mais ágeis, em ambos os grupos de intervenção, entretanto, quando avaliados por sexo, observa-se que os homens não acompanharam essas alterações sob a agilidade ($p > 0,05$).

Após o treinamento de 12 semanas, os indivíduos realizaram o *sprint* de 20m

aproximadamente 30 milésimos de segundo mais rápidos (melhora de mais de 6% na velocidade). A prática do exercício físico intermitente mostrou um efeito clínico maior da velocidade comparado ao grupo contínuo.

Em relação da força de membros inferiores, os indivíduos do sexo masculino e feminino em ambos os grupos de treinamento tiveram melhoras significativas ao longo do tempo, demonstrados também através do alto efeito clínico ($TE \geq 0,80$).

DISCUSSÃO

Os principais resultados do estudo apontam que as alterações sobre a composição corporal e melhora na capacidade física em homens e mulheres melhoraram de maneira semelhante após 12 semanas em programa de perda de peso, independentemente do tipo de treinamento.

A prática de exercício físico, mesmo semi-supervisionado, é um importante estratégia para controle de peso corporal e melhorias no perfil de saúde dos indivíduos, principalmente quando associadas a bons hábitos alimentares (Bonfanti, Fernández, Gomez-Delgado e Pérez-Jimenez, 2014; ACSM, 2009).

Apesar de ser discutido melhorias significativas nos parâmetros antropométricos nos estudos envolvendo o exercício intermitente e o exercício contínuo de maneira isolada (Seo *et al.*, 2011; De Feo, 2013; Matinhomae, Banaei, Azarbayjani e Zolaktaf, 2014), no presente estudo, não foram observadas diferenças no perfil antropométricos em ambos os exercícios.

A prática regular de exercício físico, seja intermitente ou contínuo, mostra-se eficaz para a composição corporal em diferentes populações, sejam eutróficos treinados (Mazurek, *et al.*, 2016) ou obesos sedentários. O fato de submeter indivíduos obesos sedentários a prática de exercício físico juntamente com dieta hipocalórica influencia na composição corporal desses indivíduos, em intervenções de curto e longo prazo (Matinhomae *et al.*, 2014; Sanal, Ardic e Kirac 2013).

Semelhante aos achados do estudo, Willis *et al.* (2012) demonstraram redução de peso em obesos sedentários submetidos a exercício aeróbico ou intermitente sem diferenças significativas entre os grupos. Entretanto, as intervenções intermitente podem mostrar efeitos superiores na redução no percentual de gordura e na circunferência da cintura quando comparados com o exercício contínuo em 8 meses de treinamento.

Além das melhorias sobre o parâmetro antropométrico dos participantes, é importante salientar os efeitos da aptidão física como indicadores de saúde. A melhora da capacidade física dos indivíduos obesos relaciona-se com a redução com a diminuição da prevalência de

doenças cardiovasculares e da mortalidade (Lavie, Milani e Ventura, 2009; Lavie, McAuley, Church, Milani e Blair, 2014).

Quando avaliados indivíduos obesos submetidos a treinamentos físicos regulares ao longo de 6, 8 ou 12 semanas, observou-se melhoras na agilidade, força de membros inferiores e capacidade cardiorrespiratória (Fisher, *et al.*, 2015; Minges, Cormick, Unglik e Dunstan, 2011; Soa, Etoa, Tsujimotoa e Tanaka, 2014).

Tanto o exercício contínuo quanto o intermitente melhoraram a capacidade cardiorrespiratória de obesos submetidos a dez semanas de treinamento, sugerindo ainda, que os benefícios do exercício regular são positivas para indivíduos sedentários (Fisher *et al.*, 2015)

Apesar de terem resultados semelhantes ao longo do tempo e não terem diferenças entre os tipos de treinamento (GxT), observa-se que, quando avaliados a performance na velocidade e na resistência, o exercício intermitente mostrou maior tamanho do efeito quando comparado com o exercício contínuo. Neste contexto, tem-se destacado que o treinamento intervalado de alta intensidade pode promover melhores adaptações tanto cardiorrespiratórias quanto neuromusculares quando comparado ao treinamento aeróbico (Tibana, *et al.*, 2014; De Feo, 2013; Daussin *et al.*, 2008).

A mudança de direção, identificada através do 5-0-5 agility test, é um indicador da capacidade neuromuscular, velocidade de correr em linha reta, concentração e potência (Salaj e Markovic, 2011). Como demonstrado no estudo de Stewart, Turner e Miller (2012), os homens são significativamente mais ágeis que as mulheres, e no presente estudo o tempo da intervenção pode não ter sido suficiente para promover alterações ao longo do tempo.

A capacidade cardiorrespiratória deve ter um enfoque similar a perda ponderal nos tratamentos da obesidade. Pois, a melhora da capacidade cardiorrespiratória vem sendo mostrada um importante fator de proteção de doenças cardiovasculares e mortalidade (Ortega, Cadenas-Sánchez, Sui, Blair, e Lavie, 2015; Lavie, Schutter e Millani, 2015).

Destaca-se o protocolo de treinamento elaborado e prescrito por equipe capacitada de

forma individualizada, levando em consideração a capacidade máxima de cada indivíduo, além das sessões de orientações para a execução do treino não supervisionado em todos os momentos da intervenção. Apesar da orientação e prescrição do exercício para os voluntários, o estudo tem como limitação a ausência do controle da frequência do dia de treinamento não supervisionado. Como tentativa de minimizar a limitação, foi disponibilizado a quadra poliesportiva e o campo de atletismo em dias extras para facilitar a adesão ao dia de treinamento não supervisionado.

CONCLUSÕES

A prática de exercício físico regular com intensidades entre 75-90% da FCM, em indivíduos sedentários com excesso de peso promove melhorias na composição corporal e na capacidade física ao longo do tempo, independente do tipo de treinamento ofertado, seja o contínuo ou intermitente e em ambos os sexos. Entretanto, o exercício intermitente parece ter maiores contribuições clínicas sobre a aptidão física.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

O projeto foi financiado pela Fundação de Apoio à Pesquisa e Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe – FAPITEC/SE através do edital FAPITEC 02/2013 PPSUS Sergipe. Todos os autores contribuíram para a elaboração do manuscrito

REFERÊNCIAS

- American College of Sports Medicine (2009). American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(2), 459-71.
- Bernhardt, V., Stickford, J.L., Bhammar, D.M., & Badd, T.G. (2016). Aerobic exercise training without weight loss reduces dyspnea on exertion in obese women. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 221, 64-70.
- Bonfanti, N., Fernández, J.M., Gomez-Delgado, F., & Pérez-Jimenez, F. (2014). Effect of two hypocaloric diets and their combination with physical exercise on basal metabolic rate and body composition. *Nutrición Hospitalaria*, 29(3), 635-43.
- Cohen, J. (1988) *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Lawrence Erlbaum Associate, Hillsdale
- Daussin, F.N., Zoll, J., Dufour, S.P., Ponsot, E., Lonsdorfer-Wolf, E., Doutreleau, S., ... Richard, R. (2008) Effect of interval versus continuous training on cardiorespiratory and mitochondrial functions: relationship to aerobic performance improvements in sedentary subjects. *American journal of physiology. Regulatory, integrative and comparative physiology*, 295(1), 264-72.
- De Feo, P. (2013). Is high-intensity exercise better than moderate-intensity exercise for weight loss? *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 23(11), 1037-42.
- Fett, C.A., Fett, W.C., Marchini, J.S., & Ribeiro, R.P. (2010). Estilo de vida e fatores de risco associados ao aumento da gordura corporal de mulheres. *Ciência & Saúde Coletiva*, 15(1), 131-40. doi: 10.1590/S1413-81232010000100019.
- Fisher, G., Brown, A.W., Bohan Brown, M.M., Alcorn, A.2, Noles C4, Winwood, L., Allison, D.B. (2015). High Intensity Interval- vs Moderate Intensity- Training for Improving Cardiometabolic Health in Overweight or Obese Males: A Randomized Controlled Trial. *PLoS One*, 10(10), e0138853. doi: 10.1371/journal.pone.0138853.
- Garthe, I., Raastad, T., & Sundgot-Borgen, J. (2011). Long-term effect of nutrition counseling on desired gain in body mass and lean body mass in elite athletes. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 36(4), 547-54.
- Gremaux, V., Drigny, J., Nigam, A., Juneau, M., Guilbeault, V., Latour, E., ... Gayda, M. (2012) Long-term lifestyle intervention with optimized high-intensity interval training improves body composition, cardiometabolic risk, and exercise parameters in patients with abdominal obesity. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 91(11), 941-50.
- Hu, T., Mills, K.T., Yao, I., Demanelis, K., Eloustaz, M., Yancy, W.S. Jr, ... Bazzano, L.A. (2012). Effects of low-carbohydrate diets versus low-fat diets on metabolic risk factors: a meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *American Journal of Epidemiology*, 176(Suppl7), 44-54.
- Institute Of Medicine (IOM) (2005). *Dietary Reference Intakes: The essential guide to nutrient requirements*. Washington, DC: National Academies Press.
- Lavie, C.J., McAuley, P.A., Church, T.S., Milani, R.V., & Blair, S.N. (2014). Obesity and cardiovascular diseases: implications regarding fitness, fatness, and severity in the obesity paradox. *Journal of the American College of Cardiology*, 63(14), 1345-54. doi: 10.1016/j.jacc.2014.01.022.

- Lavie, C.J., Milani, R.V., & Ventura, H.O. (2009). Obesity and cardiovascular disease: risk factor, paradox, and impact of weight loss. *Journal of the American College of Cardiology*, 53(21), 1925-32. doi: 10.1016/j.jacc.2008.12.068.
- Lavie, C.L., Schutter, A., & Milani, R.V. (2015). Healthy obese versus unhealthy lean: the obesity paradox. *Nature Reviews Endocrinology*, 11, 55-62. doi:10.1038/nrendo.2014.165
- Lohman, T.G., Roche, A.F., Martorell, R. (1988). *Anthropometric standardization reference manual*, Champaign, IL: Human Kinetics Books.
- Mancilla, R., Torres, P., Álvarez, C., Schifferli, I., Sapunar, J., Díaz, E. (2014). Ejercicio físico interválico de alta intensidad mejora el control glicémico y la capacidad aeróbica en pacientes con intolerancia a la glucosa. *Revista médica de Chile*, 142(1), 34-39.
- Matinhomae, H., Banaei, J., Azarbayjani, M.A., Zolaktaf, V. (2014). Effects of 12-week high-intensity interval training on plasma visfatin concentration and insulin resistance in overweight men. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 12, 20-25.
- Mazurek, K., Zmijewski, P., Krawczyk, K., Czajkowska A., Kęska, A., Kapuściński, P., Mazurek, T. (2016) High intensity interval and moderate continuous cycle training in a physical education programme improves health-related fitness in young females. *Biology of Sport*, 33, 139-144. doi: 10.5604/20831862.1198626
- Minges, K.E., Cormick, G., Unglik, E., & Dunstan, D.W. (2011). Evaluation of a resistance training program for adults with or at risk of developing diabetes: an effectiveness study in a community setting. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8, 50. doi: 10.1186/1479-5868-8-50.
- Miyatake, N., Takanami, S., Kawasaki, Y., & Fujii, M. (2004). Relationship between visceral fat accumulation and physical fitness in Japanese women. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 64, 173-9. doi: 10.1016/j.diabres.2003.11.004.
- Moreira, M.M., Souza, H.P.C., Schwingel, P.A., Sá, C.K.C., Zoppi, C.C. (2008). Efeitos do exercício aeróbico e anaeróbico em variáveis de risco cardíaco em adultos com sobrepeso. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 91(4): 219-226.
- Ortega, F.B., Cadenas-Sánchez, C., Sui, X., Blair, S.N., Lavie, C.J. (2015). Role of Fitness in the Metabolically Healthy but Obese Phenotype: A Review and Update. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 58(1), 76-86. doi: 10.1016/j.pcad.2015.05.001.
- Salaj, S. & Markovic, G. (2011). Specificity of jumping, sprinting, and quick change-of-direction motor abilities. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(5), 1249-55. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181da77df.
- Sanal, E., Ardic, F., & Kirac, S. (2013). Effects of aerobic or combined aerobic resistance exercise on body composition in overweight and obese adults: gender differences. A randomized intervention study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 49 (1), 1-11.
- Seo, D., So, W.Y., Há, S., Yoo, E.J., Kim, D., Singh, H., ... Eonho, K. (2011). Effects of 12 Weeks of Combined Exercise Training on Visfatin and Metabolic Syndrome Factors in Obese Middle-Aged Women. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10(1), 222-226.
- Soa, R., Etoa, M., Tsujimoto, T., & Tanaka, K., (2014). Acceleration training for improving physical fitness and weight loss in obese women. *Obesity Research & Clinical Practice*, 8, e238-e248
- Stewart, P.F., Turner, A.N., & Miller, S.C. (2014). Reliability, factorial validity, and interrelationships of five commonly used change of direction speed tests. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24(3), 500-6. doi: 10.1111/sms.12019.
- Tanaka, H., Monahan, K.D., Seals, D.R. (2001). Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology*, 37(1), 153-6.
- Tibana, R.A, Nascimento, D.C, Sousa, N.M., Souza, V.C., Durigan, J., Vieira, A., ... Prestes, J. (2014). Enhancing of women functional status with metabolic syndrome by cardioprotective and anti-inflammatory effects of combined aerobic and resistance training. *PLoS One*, 9(11), e110160. doi: 10.1371/journal.pone.0110160.
- Willis, L.H., Slentz, C.A., Bateman, L.A., Shields, A.T., Piner, L.W., Bales, C.W., ... Kraus, W.E. (2014). Effects of aerobic and/or resistance training on body mass and fat mass in overweight or obese adults. *Journal of Applied Physiology*, 113(12), 1831-7. doi: 10.1152/jappphysiol.01370.2011.



Relação da idade óssea e cronológica com capacidades físicas na iniciação esportiva

Relationship of bone and chronological age with physical abilities in sports initiation.

Matheus Peixoto Dantas^{1*}, Patrício Ruan de Sousa Barbosa¹, Leandro Medeiros da Silva¹, Breno Guilherme Araújo Tinoco Cabral¹

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

Há uma importância muito grande de se entender a maturação dentro do processo de iniciação esportiva, portanto o estudo se propõe a estudar a relação das capacidades físicas com as idades ósseas e cronológica. O estudo abrangeu 239 crianças, entre 07 e 14 anos de idade participantes de iniciação esportiva do município de natal. Foram realizadas avaliações antropométricas e testes de capacidades físicas. A análise estatística seguiu com teste de normalidade, análise descritiva de tendências centrais e o teste de Mann-Whitney U para amostras independentes, houve aplicação da correlação de spearman e a parcial. As meninas apresentaram resultados superior na idade óssea e na agilidade. As correlações de idade óssea e idade cronológica apresentaram resultados semelhantes. A correlação parcial utilizada no controle da idade cronológica demonstrou valores significantes para todas as capacidades físicas, exceto a força explosiva de membros inferiores nas meninas. É possível concluir que a relação entre as capacidades físicas avaliadas e as idades óssea e cronológica apresentam resultados semelhantes para ambos os sexos, e que a idade óssea apresenta maior relação com as variáveis de força do que com as variáveis que evoluem coordenação.

Palavras-chave: Maturação ossea, aptidão física, criança, Adolescente, antropometria.

ABSTRACT

It's really important understanding maturation regarding to sports initiation process thus, this study aims to analyze relation between physical capacities and skeletal and chronological ages. The sample consisted of 239 children, aged 07 to 14 years, from a sports initiation project in Natal. Anthropometric assessments and physical capacity tests were performed. To statistical analysis, normality test, central tendencies descriptive analysis and Mann-Whitney U test were performed, besides Spearman's correlation to independent variables. Findings showed girls presented superior results regarding to skeletal age and agility. Correlations between skeletal age and chronological age presented similar results. Partial correlation used in chronological age control demonstrated significant values for all physical capacities, except for lower limbs explosive strength in girls. It is possible to conclude that relationship between physical abilities assessed and skeletal and chronological ages are similar for both sexes, and skeletal age demonstrated a greater relation with strength variables when compared to variables related to coordination.

Keywords: Bone Maturation, Physical fitness, child, adolescent, anthropometry.

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

* Autor correspondente: Rua São Francisco, 336- Bairro Igapó. CEP: 59106.160 Natal/RN, Brasil. E-mail: m.p.dantasef@gmail.com

INTRODUÇÃO

Cada vez mais é visto que para um melhor processo de detecção, seleção e promoção de talentos é necessário considerar a individualidade biológica do aluno. Isso se deve por acreditar que as características individuais estão diretamente ligadas ao desenvolvimento esportivo e por isso os estudos tem dado grande relevância a características biológicas e físicas, dentre elas a maturação corresponde a um fator de grande influência no esporte e que é determinante para a seleção de modalidades esportivas (Cabral et al., 2013), visando assim o potencial da criança e não o seu estado atual.

Muito se discute atualmente sobre o processo de maturação e como ela influencia nas capacidades humanas. Alguns estudos avaliaram a relação da maturação com variáveis como o tempo de reação, força, agilidade e com a velocidade (Cabral et al., 2013; Souza, 2016; Ulbrich et al., 2007) indicando uma evolução das pesquisas científicas nessa área e nesse cenário. Assim, se começou a ver a importância de se observar a maturação dentro dos processos de seleção, orientação e iniciação esportiva na tentativa de diminuir os erros na busca por novos talentos esportivos (Cabral, Dantas, Simões, & Pinto, 2015). Porém, o padrão ouro para a avaliação da maturação é o raio-x de mão e punho que por mais preciso que seja, é um método de alto custo financeiro e que submete crianças a uma radiação (Malina, Rogol, Cumming, Coelho, & Figueiredo, 2015). Pensando nisso Cabral (2011) desenvolveu uma equação de baixo custo e fácil aplicabilidade que prediz a idade óssea em crianças de 8 a 14 anos afim de facilitar a utilização da maturação nos processos de detecção, seleção e promoção de talentos.

Identificação que é importante para o nivelamento não só entre as idades cronológicas, mas também entre os estágios maturacionais que podem influenciar no desempenho físico de crianças de mesma idade já que quanto mais acelerada a criança for em comparação as outras de mesma idade cronológica, maior é a chance dela obter vantagem devido aos componentes físicos, porém, ela vai alcançar o período final da

puberdade com a diminuição dos ganhos das capacidades físicas treináveis de forma mais rápida (Malina, Bouchard, & Bar-Or, 2009).

Afim de auxiliar a atuação de professores no processo seleção, orientação e promoção na iniciação esportiva, esse estudo se propõe a evidenciar a relação de capacidades físicas, Idade cronológica e a idade Óssea.

MÉTODO

Este estudo é de caráter transversal com tipológica descritivo-correlacional. As avaliações abrangeram avaliações antropométricas realizadas por um único avaliador e testes de capacidades físicas (Força explosiva de membros superiores, força de membros superiores, velocidade de membros superiores e agilidade). O estudo teve como critério de inclusão a entrega do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e o termo de assentimento. A pesquisa seguiu todas as normas aprovadas em comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (protocolo nº12249937/2015) em consonância com a declaração de Helsinque (2002) e resolução nº 466/2012 do conselho nacional de saúde do Brasil).

Participantes

A amostra do estudo foi composta por 239 crianças de forma probabilística e não intencional, sendo 138 crianças do sexo feminino e 101 crianças do sexo masculino entre 07 e 14 anos de idade e praticantes de iniciação esportiva no município de Natal/RN.

Instrumentos

Antropometria

A avaliação antropométrica abrangeu a estatura medida com estadiômetro (Sanny ES2020®) com escala de 0,5 centímetros; massa corporal avaliada através de uma balança eletrônica (filizola® 110, com capacidade para 150 kg e divisões de 1/10 de kg e precisão de 100 gramas); Circunferência de braço aferida com trena antropométrica metálica da marca Sanny; Diâmetro de Úmero e Fêmur utilizando o paquímetro antropométrico da marca Sanny; e dobra cutânea tricipital com auxílio do compasso

de dobras cutâneas da marca Harpenden® (Jon Bull Indicators Ltd.) com precisão de 0,2mm. Todos os procedimentos foram realizados por um único avaliador e seguiram rigorosamente as diretrizes da International Society for Advancement in Kinanthropometry – ISAK (Marfell-Jones, Olds, Stewart, & Carter, 2006).

Idade cronológica

Para o cálculo da idade cronológica se utilizou a soma de todos os meses de vida do indivíduo a partir do seu nascimento até o dia da realização do teste com uma seguinte divisão por 12. (Malina & Bouchard, 2002)

Idade óssea

A idade óssea foi calculada através do protocolo descrito por Cabral (2011): Idade Óssea = $-11,620 + 7,004$ (estatura) + $1,226$ (Dsexo) + $0,749$ (idade) – $0,068$ (Tr) + $0,214$ (Pcb) – $0,588$ (Du) + $0,388$ (Df). Onde: Estatura (cm); para o Masculino Dsexo = 0, para o Feminino Dsexo = 1; a Idade Cronológica em Anos; (Tr) Dobra Cutânea Tricipital; (Pcb) Perímetro Corrigido de Braço; (Du) Diâmetro de Úmero; (Df) Diâmetro de Fêmur.

Força explosiva de membros inferiores (FEMI)

Para mensuração da força explosiva de membros inferiores foi empregado o teste de salto com Contra-movimento sem auxílio dos braços em uma plataforma de contato Cefise® conectada ao software Jump Test Pro 2.10. foram realizados dois saltos com intervalo de dois minutos e computado o melhor resultado (Komi & Bosco, 1978)

Força explosiva de membros superiores (FMMSS)

Para a avaliação da força explosiva de membros superiores foi utilizado o teste de arremesso de medicine ball com uma bola de 2 kg. A medição ocorreu com o ponto zero da trena fixada junto à parede. O aluno senta-se com os joelhos estendidos, as pernas unidas e as costas completamente apoiadas à parede. Segura-se a medicine ball junto ao peito com os cotovelos flexionados e ao sinal do avaliador o aluno deverá

lançar a bola a maior distância que conseguir e no momento que a bola tocar a primeira vez o chão será demarcado. Foram feitos dois arremessos com intervalo de dois minutos e computado o melhor resultado (Gaya & Silva, 2007).

Velocidade de membros superiores

Para verificar a velocidade de membros superiores foi utilizado o teste de golpeio de placa inserido na bateria de teste da EUROFIT. O teste foi realizado com a presença de dois avaliadores, um para a contagem do tempo e outro para contagem dos ciclos. O indivíduo ficou em pé, em frente a uma mesa com altura regulável na altura da cintura. Sobre a mesa foram colocados dois discos a uma distância de 80 centímetros com um retângulo entre os mesmos, todos fixados horizontalmente a mesa. A mão não dominante do indivíduo ficou parada em cima do retângulo e a mão dominante no círculo oposto ao lado da mesma. Ao sinal, sem mexer a mão do retângulo, o indivíduo realizou 25 ciclos batendo com a mão dominante no outro círculo e voltando ao inicial com a maior velocidade possível. Cada vez que uma das placas não fosse batida o avaliador aumentava um ciclo. Para o teste de golpeio de placas, foi utilizado um cronômetro digital marca Starflex e material emborrachado para marcação. Para efeito de análise foi utilizado o melhor desempenho no teste após duas testagens com intervalo de dois minutos entre cada. (Conselho da Europa, 1990).

Agilidade

Para a agilidade foi utilizado o teste T conforme descrito por Pauole, Madole, Garhammer, Lacourse, e Rozenek (2000), que corresponde ao deslocamento em formato de T, sendo 10 metros retilíneos, chegando ao centro, 5 metros a direita, 10 metros a esquerda, 5 metros a direita e retorna à posição inicial voltando 10 metros. A marcação do tempo foi registrada através de uma fotocélula da marca Cefise®, posicionada no ponto de partida que correspondia também ao ponto de chegada. O indivíduo realizou o teste duas vezes com descanso de 2 minutos entre eles. Foi registrado

os dois resultados e levado para tratamento estatístico o de menor tempo.

Procedimentos

O processo de coletas durou 3 dias no qual o 1º dia foi reservado para a avaliação antropométrica; o 2º dia houve a aplicação dos testes de força explosiva de membros superiores e agilidade; e o 3º dia para os testes de força explosiva de membros inferiores e velocidade de membros superiores. A avaliação antropométrica aconteceu em uma sala reservada para o procedimento e os testes físicos em espaço aberto.

Análise estatística

Foi analisado o pressuposto de normalidade através do teste Kolmogorov-Smirnov seguido de análise descritiva de mediana com a aplicação do teste Mann-Whitney U para amostras independentes na comparação entre os sexos. A análise seguiu com a aplicação da correlação de Spearman e com a correlação parcial nos quais foram adotados o $p < 0,05$. (Onde r: 0 a 0,3 = desprezível; 0,3 a 0,5 = fraca; 0,5 a 0,7 = moderada; 0,7 a 0,9 = forte; e 0,9 a 1 = muito forte.) Para a realização da análise estatística foi utilizado o pacote de dados SPSS 20.0.

Tabela 1

Análise descritiva da amostra separada por sexo.

	Meninas		Meninos		P
	Mediana	II	Mediana	II	
IC	12,3	±2,50	12,1	± 1,90	0,181
IO	12,5	±4,65	11,1	± 3,15	0,001
FEMS	2,05	±1,17	1,9	± 0,91	0,948
FEMI	25	±9,00	25,1	± 8,55	0,256
VMS	15,72	±3,54	15,16	± 4,56	0,91
AGILIDADE	12,31	±4,41	10,67	± 4,40	0,000
PESO	39,1	±14,65	45,1	±18,85	0,000
ESTATURA	1,44	±0,09	1,53	±0,16	0,000

Nota: IC: Idade cronológico; IO: Idade óssea; FEMS: Força explosiva de membros superiores; FEMI: Força explosiva de membros inferiores; VMS: Velocidade de membros superiores; II: Intervalo Interquartil.

Tabela 2

Correlação de Spearman entre a idade óssea e as capacidades condicionantes em ambos os sexos.

		Meninos					
		IC	IO	FEMS	FEMI	VMMSS	Agilidade
IC	r	1,000	,786	,534	,448	-,196	,116
	Sig		,000	,000	,000	,050	,247
	N	101	101	101	101	101	101
IO	r	,786	1,000	,602	,437	-,009	,302
	Sig	,000		,000	,000	,931	,002
	N	101	101	101	101	101	101
		Meninas					
IC	r	1,000	,831	,590	,398	-,142	,044
	Sig		,000	,000	,000	,098	,609
	n	138	138	138	138	137	138
IO	r	,831	1,000	,703	,456	,014	,266
	Sig	,000		,000	,000	,87	,002
	n	138	138	138	138	137	138

IO: Idade óssea; IC: Idade cronológica; FEMS: força explosiva de membros superiores; FEMI: Força explosiva de membros inferiores; VMMSS: velocidade de membros superiores

Tabela 3
Correlação parcial controlando a Idade cronológica.

Meninos							
VC			IO	FEMS	FEMI	VMMSS	Agilidade
IC	IO	r	1,000	,411	,233	,276	,392
		Sig		,000	,020	,006	,000
		N	98				
Meninas							
VC			IO	FEMS	FEMI	VMMSS	Agilidade
IC	IO	r	1,000	,442	,122	,184	,435
		Sig		,000	,156	,032	,000
		N	134				

IC: Idade cronológico; IO: Idade óssea; FEMS: Força explosiva de membros superiores; FEMI: Força explosiva de membros inferiores; VMS: Velocidade de membros superiores; VC: Variável controlada

RESULTADOS

A tabela 1 nos reporta valores de tendência central parecidos entre os sexos, porém com diferença significativa quando se tratando de idade óssea, agilidade, peso e estatura onde as meninas apresentam uma idade óssea superior quando comparadas aos meninos e que os meninos possuem mais agilidade do que as meninas.

A tabela 2, se tratando dos meninos, nos mostra uma correlação significativa em todas as capacidades condicionantes, exceto a VMMSS, com a idade óssea. Já a idade cronológica possui significância com a FEMS, VMMSS e FEMI. Com as meninas, a idade óssea se assemelha aos dos meninos e a idade cronológica não se relaciona significativamente com a VMMSS.

A tabela 3 apresenta a correlação entre a idade óssea e as variáveis físicas quando controlando a idade cronológica para os meninos. Para as meninas se viu correlação para a FEMS, VMMSS e Agilidade.

DISCUSSÃO

O estudo, de forma principal, se propôs a verificar qual das formas de se mensurar a idade do individuo tinha mais relação com as capacidades condicionantes com a hipótese de que a idade óssea teria melhor relação com as capacidades de força. Nossos resultados sugeriram que as meninas possuem a idade óssea mais avançada do que os meninos e os meninos são mais ágeis do que

as meninas. Além de que as relações entre as Idades e as capacidades condicionantes são bem-parecidas.

A tabela 2 nos mostra uma relação bem semelhante das capacidades condicionantes com a IO e a IC, na qual a FEMS possui uma correlação moderada para os meninos e forte para as meninas e a FEMI possui uma correlação fraca para ambos os sexos, Corroborando com estudo de CABRAL et al., (2013) que também afirma que a evolução do desempenho motor, na infância e na adolescência está indiscutivelmente associada aos processos de crescimento e maturação. Em estudo longitudinal, Biassio, Matsudo e Matsudo (2004) observou que modificações antecedem e sucedem a menarca como o aumento do peso corporal, força de membros inferiores, mas principalmente a força de membros superiores.

Já a VMMSS e a agilidade apresentaram uma correlação desprezível para ambos os sexos, exceto a agilidade com a idade óssea dos meninos que foi fraca, mas pelo teste ser analisado através do tempo de execução, a hipótese do estudo era de uma correlação negativa entre eles. Essa baixa relação da VMMSS e da agilidade podem ser explicados com base em fatores como a coordenação motora que pode sofrer um déficit no período púbere devido ao pico de crescimento em estatura que não é acompanhada na mesma velocidade pelo desenvolvimento neural, mas que seguidamente se equilibrará com os aspectos somáticos. Essa

desordem dificulta a ação nos testes tanto da agilidade, por ser uma capacidade dependente da coordenação motora, quanto da ação no golpeio de placas já que segundo Santos (2009) o golpeio de placas também é dependente da coordenação motora.

A tabela 3, ao controlar a IC, mostra que há significância da maturação em todas as capacidades físicas dos meninos e em todas, exceto a FEMI, nas meninas, porém com baixa relação. O teste de avaliação de força de membros inferiores também é dependente da composição corporal das meninas que começam a passar por um maior acúmulo da massa gorda podendo causar um nivelamento entre elas, já que as que tem menos força também tem menos peso por serem menos maturadas. A tabela 3 também reafirma estudo de Cabral (2011) no qual ele aborda sobre os membros superiores terem mais relação com a maturação do que os membros inferiores, que sofrem mais influências de outros fatores como, por exemplo, a genética.

A literatura aborda sobre o relógio biológico feminino ser mais acelerado que o dos meninos, assim elas alcançam a puberdade mais cedo do que eles e tendem a ter uma idade óssea mais avançada no início da adolescência (Machado & Barbanti, 2007; Rogol, Roemmich, & Clark, 2002). Porém se sabe que o período púbere diferencia os sexos, quando os meninos começam a ter um aumento de produção do hormônio testosterona causando o aumento expressivo da força muscular e as meninas o aumento da produção do hormônio estradiol que causa o acúmulo de massa gorda em algumas regiões do corpo e é um dos responsáveis pela menarca. Assim, as meninas por serem mais avançadas estariam na frente no que corresponde a força, porém pelo acúmulo de gordura teriam um decréscimo no que corresponde ao transporte do corpo em velocidade, justificando o fato de que mesmo com a média superior na idade óssea, têm pior desempenho na agilidade.

Dentro de um processo seletivo no qual o foco está dentro das capacidades físicas, em especial a força, ou que onde as somas dessas capacidades sejam cruciais para a resolução do

problema, as crianças mais desenvolvidas levam vantagens e serão as escolhidas. Porém, se sabe que as crianças tardias por terem um processo mais lento, demorarão mais para chegar a puberdade e ao pico de crescimento, mantendo uma janela de aprendizado mais duradoura do que a dos acelerados (Mazzuco, 2007).

O estudo teve como limitação a grande quantidade de crianças para as avaliações, tendo assim que realizar os procedimentos em 3 dias diferentes.

Conclusões

É possível concluir que a relação entre as capacidades físicas avaliadas e as idades óssea e cronológica apresentam resultados semelhantes para ambos os sexos, e que a idade óssea apresenta maior relação com as variáveis de força do que com as variáveis que envolvem coordenação, o que pode levar a acreditar que a maturação apresenta maior relação com a força explosiva de membros superiores e inferiores nas crianças em desenvolvimento. Portanto, é necessário que no processo de iniciação esportiva seja levado em consideração pelos professores as diferentes variáveis que podem influenciar o desempenho do jovem esportista, como fatores intrínsecos e extrínsecos do indivíduo e não resultados imediatos de testes de capacidades físicas ou variáveis antropométricas. Diante disso sugerimos estudos de caráter longitudinal para avaliar o nível de ganho de força de acordo com o avanço do processo maturacional.

Agradecimentos:

Nada a declarar.

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), sob processo número AUXPE PRO-CAD/NF 110/2010

REFERÊNCIAS

- 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.
- Cabral, B. G. D. 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. D. A. T., Cabral, S. D. 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). [http://doi.org/10.6063/motricidade.9\(4\).689](http://doi.org/10.6063/motricidade.9(4).689)
- Cabral, B. G. D. A. T., Cabral, S. D. A. T., Vital, R., Lima, K. C. de, 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, B. G. D. A. T., Dantas, R. P. N. de C., Simões, T. B. dos S., & Pinto, V. C. M. (2015). Antropometria e maturação em jovens esportistas. In: *XIX Congresso Brasileiro de Ciências Do Esporte/ COBRACE- VI Congresso Internacional de Ciências Do Esporte/ CONICE*, (COBRACE), 1–315.
- Conselho da Europa. (1990). *Comissão para o desenvolvimento do desporto: Manual para os testes EUROFIT de aptidão física*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Gaya, A., & Silva, G. (2007). *Projeto esporte Brasil: manual de aplicação de medidas e testes, normas e critérios de avaliação*. Porto Alegre: Proesp-BR.
- Komi, P. V., & Bosco, C. (1978). Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscles by men and women. *Medicine and Science in Sports*, 10(4), 261–265.
- Machado, D. R. L., & Barbanti, V. J. (2007). Maturação esquelética e crescimento em crianças e adolescentes. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.*, 9(October), 12–20.
- Malina, R. M., & Bouchard, C. (2002). *Atividade física do atleta jovem: do crescimento à maturação*. São Paulo: Rocca.
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2009). *Crescimento, maturação e atividade física*. São Paulo: Phorte.
- 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. <http://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.
- Mazzuco, M. a. (2007). *Relação entre maturação e variáveis antropométricas, fisiológicas e motoras em atletas de futebol de 12 a 16 anos*. Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná. Retrieved from <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/handle/1884/16924>
- Pauole, K., Madole, K., Garhammer, J., Lacourse, M., & Rozenek, R. (2000). Reliability and Validity of the T-Test as a Measure of Agility, Leg Power, and Leg Speed in College-Aged Men and Women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(4), 443–450. <http://doi.org/10.1519/00124278-200011000-00012>
- Rogol, A. D., Roemmich, J. N., & Clark, P. A. (2002). Growth at Puberty. *Journal of Adolescent Health*, 31, 192–200. <http://doi.org/1054-139X>
- Santos, M. B. dos. (2009). *Impacto de um programa de intervenção motora no desempenho de escolares, na execução do teste de agilidade de membros superiores - Golpeio de placas*. Universidade do estado de Santa Catarina.
- Souza, F. E. S. de. (2016). *Relação do tempo de reação com as capacidades condicionais e idade óssea em diferentes estágios maturacionais*. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- Ulbrich, A. Z., Bozza, R., Machado, H. S., Michelin, A., Vasconcelos, I. Q. A. de, Neto, A. S., ... Campos, W. (2007). Aptidão física em crianças e adolescentes de diferentes estágios maturacionais. *Fit Perf J.*, 6(5), 277–282. <http://doi.org/10.3900/fpj.6.5.277.p>



Efeito de um acompanhamento nutricional sobre a ingestão dietética de atletas e paratletas

Effect of a monitoring nutrition on dietary intake of athletes and parathlete

Marcus Vinícius Santos do Nascimento¹, Talita Kizzy Barbosa Barreto¹, Raquel Simões Mendes-Netto^{1,2}

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi de avaliar e comparar o efeito de um acompanhamento nutricional, realizado por um nutricionista esportivo, em atletas e paratletas. Em um estudo clínico quasi-experimental do tipo antes e depois, 32 atletas e 14 paratletas participaram de um acompanhamento nutricional, que consistia em quatro consultas separadas por um intervalo de 45 a 60 dias. A ingestão nutricional foi avaliada antes e após o acompanhamento. Ambos os grupos aumentaram a ingestão de carboidrato e proteína e reduziram a ingestão de gordura saturada. Os atletas aumentaram a ingestão de fibra, vitaminas do complexo B e vitamina C, enquanto os paratletas reduziram a ingestão de colesterol e aumentaram a de vitamina B12. Não houve diferença significativa entre os grupos no tocante a variação da ingestão nutricional. Os participantes do estudo apresentaram melhoras na ingestão de nutrientes. No entanto, os atletas apresentaram melhora em um maior número de nutrientes.

Palavras-chave: intervenção nutricional, atletas, paratletas, ingestão nutricional.

ABSTRACT

The objective of the present study is to evaluate and compare the effect of a nutritional intervention by a sports nutritionist, between able-bodied athlete's and athletes with physical disabilities. In a pre and post quasi-experimental clinical study, 32 able-bodied (ABD) athlete's and 14 athlete's with physical disabilities (APD) participated in a nutritional counselling consisting of four consultations separated by an interval of 45 to 60 days. The athletes nutrient intakes were evaluated at the beginning and at the end of the protocol. Both groups increased the ingestion of carbohydrate, protein and reduced the ingestion of saturated fat. ABD increased the ingestion of fiber, B vitamins, vitamin C and decreased sodium intake, while, APD decreased the ingestion of cholesterol and improved the ingestion of vitamin B12. There were no differences on the change scores (post-pre) between groups. The nutritional counselling has been effective in promoting beneficial changes on participants nutrient intake, however, ABD improved the ingestion of more nutrients than APD.

Keywords: nutritional intervention; athletes; parathlete, nutrient intake

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

² Departamento de Nutrição - DNUT. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Brasil

* Autor correspondente: Laboratório de Estudos de Nutrição e Exercício - LENEx. Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Sergipe, Campus São Cristóvão -Av. Marechal Rondon, S/N. Rosa Elze, São Cristóvão/SE, 49100-000. +55 (79) 21056662. Email: raquelufs@gmail.com.br

INTRODUÇÃO

A prática de exercícios físicos provoca alterações no metabolismo dos nutrientes, os quais influenciam diretamente o desempenho físico e a saúde. Atletas apresentam elevadas necessidades nutricionais em função da rotina de treinamento e competições, as quais podem aumentar o risco de lesões, infecções e fadiga muscular, caso não sejam atingidas (Thomas, Erdman & Burke, 2016).

O risco nutricional que acomete atletas pode ser maior entre aqueles que apresentam alguma deficiência física, pois além dos desgastes provocados pelo exercício, esses podem apresentar complicações metabólicas em funções das lesões (ex: incidência de infecções, úlceras por pressão) e maior dependência em relação às atividades física rotineiras que envolvem a locomoção, o que também pode dificultar o acesso ao alimento (Goosey-Tolfrey & Crosland, 2010)

Estudos apontam hábitos alimentares inadequados em atletas e paratletas (Dwyer et al., 2012; Erdman, Tunnicliffe, Lun, Reimer, 2013; Goosey-Tolfrey & Crosland, 2010). No entanto, ainda são poucos os trabalhos publicados envolvendo intervenções nutricionais em atletas, e, em função das diferentes metodologias utilizadas, os resultados são inconsistentes. Collison (1996) não verificou alterações na ingestão dietética de atletas, após participarem de dois workshops sobre nutrição. Em contrapartida, Carmo, Marins e Peluzio (2014) observaram uma redução significativa na ingestão de lipídios em atletas de Jiu-jitsu, após nove meses de um acompanhamento nutricional.

Dessa forma, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar e comparar o efeito de um acompanhamento nutricional, realizado por um nutricionista esportivo, em atletas e paratletas. Esse estudo é relevante tendo em vista a ampla utilização de fontes de informação sobre nutrição de baixa confiabilidade por atletas. Além disso, ao nosso conhecimento, esse é o primeiro estudo de intervenção nutricional envolvendo paratletas.

MÉTODO

Este estudo é clínico quasi-experimental do tipo antes e depois a fim de avaliar o impacto de

uma intervenção nutricional na alimentação dos atletas e paratletas. A coleta de dados aconteceu no período de Fevereiro de 2012 à Junho de 2014, e foi conduzido seguindo as normas da declaração de Helsinki e sob aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital Universitário/UFS (C.A.A.E. 08574213.4.0000.5546).

Participantes

O estudo foi realizado com atletas e paratletas contemplados com o programa Bolsa-Atleta (programa governamental brasileiro de apoio ao atleta) do município de Aracaju, Brasil, dos anos de 2012 e 2013. Esse programa contribui com ajudas financeiras mensais aos atletas que disputam competições em modalidades olímpicas, paralímpicas e não olímpicas, e que são destaque no alto rendimento. Os dados referentes ao número de atletas beneficiários do programa foram disponibilizados pela SEJESP. Anualmente, 80 atletas fazem parte do programa, sendo cinco na categoria ouro (participação de competições em nível internacional), 25 na categoria prata (competições em nível nacional) e 50 na categoria bronze (competições em nível estadual). A cada ano podem ser inseridos novos atletas ao programa, a depender dos resultados obtidos.

Também foram inclusos no trabalho os atletas deficientes físicos inclusos no Centro Integrado de Esporte Paratleta em Sergipe (CIEP). O CIEP foi criado em 2004 com o objetivo de promover a reintegração à sociedade das pessoas com deficiência através de 12 atividades sócio-cultural-desportivas, bem como proporcionar qualificação profissional e assistência social a estes indivíduos.

O critério de inclusão utilizado no estudo foi ser beneficiário de algum dos programas, não havendo restrição de faixa etária ou sexo; e estar participando de competições no corrente ano. Os critérios de exclusão foram: estar em acompanhamento nutricional concomitante e/ou possuir alguma patologia que necessitasse de um planejamento dietético especializado (ex: diabetes, hipertensão, problemas hepáticos, entre outros).

A Figura 1 mostra a linha do tempo do estudo.

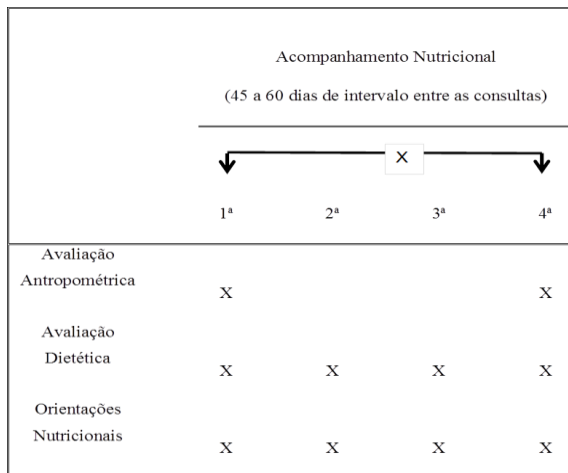


Figura 1. Linha do tempo do estudo

Um total de 97 atletas se interessaram em participar do acompanhamento nutricional. Desses, 46 completaram o protocolo de quatro consultas.

Instrumentos

Durante a intervenção, foram realizadas avaliações dietéticas e antropométricas e foram fornecidas orientações nutricionais individualizadas, realizadas por um nutricionista esportivo. Ao final do trabalho, foram comparados os dados obtidos antes (primeira consulta) e após a intervenção nutricional (quarta consulta).

Avaliação Antropométrica

A antropometria foi realizada seguindo as técnicas propostas por Lohman, Roche & Martorell (1988). Durante a avaliação antropométrica, a massa corporal (kg) foi obtida uma única vez em balança eletrônica digital (LIDER®) com precisão de 100g e capacidade máxima de 200 kg. Para a medição da estatura, um estadiômetro (ALTURA EXATA®), com precisão de 0,1 cm foi utilizado. A medição foi realizada com os indivíduos descalços, com o mínimo de roupa possível e com a nuca, as nádegas e os calcanhares encostados à haste do equipamento. No caso de impossibilidade por parte do indivíduo em permanecer em posição ereta, a medida foi realizada através altura do joelho, onde o mesmo foi colocado em posição supina (Brunnstons, 1983; Burke, et al., 2010).

Avaliação dietética

Para a coleta das informações dietéticas foi utilizado um recordatório alimentar de 24 horas (R24h). Esse inquérito consiste no relato de informações escritas ou verbais sobre a ingestão alimentar das últimas 24 horas, com dados sobre os alimentos atualmente consumidos e informações sobre peso/tamanho das porções. Informações sobre a técnica de preparo dos alimentos e a adição de açúcar nas bebidas também foram coletadas.

Um álbum fotográfico foi utilizado como recurso para auxiliar o entrevistado a recordar a porção do alimento consumido aumentando assim a confiabilidade das informações fornecidas. Esse álbum é composto de desenhos de alimentos nas três dimensões normais (pequena, média e grande), utensílios e medidas-padrão (Galeazzi, et al., 1996; Lopez & Botelho, 2008).

A partir das informações dietéticas contidas no recordatório de 24 horas, foram efetuados cálculos para quantificar o consumo de energia, macronutrientes, micronutrientes e água. Para tal, foi utilizado o software Nutrition Data System For Research (NDSR) versão 2011. Após a tabulação de todos os alimentos, foi feita a análise de consistência de dados proposta por Fisberg & Marchioni (2012). Essa análise teve o propósito de corrigir o valor nutricional de micronutrientes, pois o NDSR é um software americano e apresenta alimentos com políticas de fortificação diferentes do Brasil. Para isso, foi calculado o percentual de concordância de todos os micronutrientes tendo como referência o valor disponível na Tabela de Composição Nutricional dos Alimentos Consumidos no Brasil (Brasil, 2011). A correção do valor nutricional ocorreu para aqueles micronutrientes que estavam fora dos percentuais de concordância compreendidos no intervalo de 80%-120% em relação à Tabela Brasileira.

Os participantes podem apresentar diferentes inadequações nutricionais, as quais podem influenciar nas orientações fornecidas (ex: indivíduos com baixa ingestão são orientados a aumentar, enquanto os com ingestão adequada são orientados a manter). Dessa forma, para avaliar o efeito da intervenção nutricional, os

mesmos foram agrupados de acordo com a classificação da sua ingestão em adequado, baixo ou alto de acordo com as recomendações específicas da literatura (Thomas, Erdman & Burke, 2016; Otten, Pitzzi Helliwig e Myers, 2006).

Procedimentos

O protocolo de acompanhamento nutricional dos atletas está dividido em quatro consultas presenciais, com duração de 45 a 60 minutos (Figura 1).

Na primeira consulta foram coletados dados de identificação pessoal, treinamento, hábitos alimentares e antropometria. A partir da análise inicial dos hábitos alimentares e de rotina do atleta foram traçadas orientações nutricionais e metas a serem cumpridas objetivando a adequação da qualidade da alimentação. Ao final das consultas, ou, por telefone, os esportistas foram agendados para as reavaliações, as quais ocorreram num intervalo de 45 a 60 dias após a consulta anterior.

Em cada reavaliação foi verificada a adesão às orientações, bem como efetuados os ajustes dietéticos necessários considerando-se os objetivos atuais do treinamento e/ou competição. Ao final de cada consulta, os atletas recebiam por escrito uma lista de orientações nutricionais específicas.

Análise estatística

Para a análise estatística foi utilizado o software SPSS, ver são 17.0. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Os dados com distribuição normal foram apresentados em média aritmética e erro padrão (EP), enquanto os dados não normais sofreram uma transformação logarítmica para atingir a normalidade e foram apresentados em média geométrica e intervalo de confiança de 95% retransformado (IC 95%) (Bland & Altman, 1996).

O teste t de Student para amostras independentes foi utilizado para analisar se haviam diferenças nas variáveis numéricas entre os grupos antes da intervenção. Para analisar as mudanças ocorridas ao longo do tempo (comparação intragrupo) utilizou-se o teste t

pareado. Como houve diferença nos valores iniciais de ingestão de nutrientes entre os grupos, uma Análise Univariada de Covariância (ANCOVA) foi utilizada para comparar o efeito da intervenção nutricional entre os grupos (análise intergrupo). A ANCOVA foi utilizada para avaliar se houve diferença na variação da ingestão nutricional (ingestão pós – ingestão pré) entre atletas e paratletas, após ajustada pelos valores iniciais e pela idade dos participantes. Os valores de $p < 0.05$ foram considerados estatisticamente significantes. Na análise ajustada, foi construído um modelo hierárquico em três níveis. No primeiro nível (mais distal) foram analisadas as variáveis sociodemográficas (idade, zona de domicílio e renda familiar mensal). As variáveis relacionadas às características físicas (percentual de gordura e indicadores de maturação sexual) foram analisadas no segundo nível e as variáveis comportamentais (risco para transtornos alimentares, tempo de TV durante a semana e tempo de TV durante o final de semana) foram incluídas no terceiro nível (mais proximal). As variáveis foram controladas entre si em cada nível do modelo hierárquico e por aquelas dos níveis anteriores que apresentaram p valor $\leq 0,20$. A variável idade foi tratada de forma contínua e as demais de forma categórica. Utilizou-se o SPSS versão 15.0, adotando-se nível de significância de 5% em todas as análises.

RESULTADOS

Fizeram parte do estudo 32 atletas, das seguintes modalidades: Lutas (Boxe, Taekwondo, Karatê, Judô, Jujitsu, Capoeira, Luta Olímpica, $n=16$), Atletismo ($n=3$), Ciclismo ($n=1$), Natação ($n=6$), Tênis de campo ($n=2$), Vôlei de praia ($n=1$), Surf ($n=1$), Remo ($n=1$) e Iatismo ($n=1$) e 14 paratletas das seguintes modalidades: Badminton e Handebol ($n=10$), Natação ($n=1$), Judô ($n=1$), Atletismo ($n=2$). A média de idade dos atletas foi de 18.2 (0.8) anos, enquanto a dos paratletas foi de 33.5 (2) anos ($p < 0,05$). Um total de 6 atletas (18,7%) eram do sexo feminino enquanto 26 (81,3%) eram do masculino. Cinco paratletas (35,7%) eram do sexo feminino e nove do sexo masculino (64,3%).

A tabela 1 mostra a ingestão de macronutrientes fibra e colesterol dos atletas antes e após a intervenção. Os participantes de ambos os grupos (atletas e paraatletas) aumentaram a ingestão de carboidrato, proteína e reduziram a ingestão de gordura saturada. Os

atletas tiveram um aumento da ingestão de fibras, enquanto os paraatletas apresentaram uma redução na ingestão de colesterol ($p < 0.05$). Não houve diferença significativa entre os grupos (ANCOVA, $p > 0.05$).

Tabela 1

Média (Erro padrão) da ingestão de macronutrientes, colesterol e fibra antes e após o acompanhamento nutricional.

Nutriente	Classificação da ingestão dos atletas	Atletas (n=32)		Classificação da ingestão dos paraatletas	Paraatletas (n=14)	
		Pré	Pós		Pré	Pós
Carboidrato (g/kg)	Baixo (n=10)	3.5 (0.3)	4.4 (0.2)*	Baixo (n=11)	3.1 (1.4)	4 (0.4)**
	Adequado (n=22)	8.2 (0.5)	7.3 (0.5)*	Adequado (n=3)	11.1 (4.8)	4.7 (1.2)
Carboidrato (% VET)	Baixo (n=1)	35.7	65.1	Baixo (n=1)	40	46
	Adequado (n=31)	61 (1.1)	59 (1.5)	Adequado (n=13)	55.8 (2)	56.3 (3)
Proteína (g/kg)	Baixo (n=8)	0.8 (0.08)	1.3 (0.13)*	Baixo (n=8)	0.6 (0.1)	1.3 (0.25)**
	Adequado (n=24)	2 (0.13)	1.9 (0.17)	Adequado (n=6)	1.4 (0.07)	1.0 (0.16)
Proteína (% VET)	Baixo (n=17)	13 (0.3)	17 (0.8)	Baixo (n=5)	11.4 (1.3)	17 (2.4)
	Adequado (n=15)	19 (1.5)	16 (0.8)	Adequado (n=9)	19 (1)	17 (2)
Lipídios (%VET)	Baixo (n=7)	17 (0.8)	23 (3)	Baixo (n=2)	18 (1.3)	30 (7)
	Adequado (n=25)	27 (0.8)	25 (1.5)	Adequado(n=12)	31 (2)	24 (2)**
Gordura saturada (%VET)	Adequado (n=19)	7 (0.4)	8.6 (1)	Adequado (n=8)	6.7 (0.6)	8.1 (1.6)
	Alto (n=13)	12 (0.6)	8.5 (0.6)*	Alto (n=6)	17 (3)	8.3 (1.4)**
Gordura poliinsaturada (%VET)	Baixo (n=19)	4.3 (0.2)	5.2 (0.4)	Baixo (n=8)	3.5 (0.4)	6.6 (1.4)
	Adequado (n=13)	7 (0.2)	6 (0.7)	Adequado (n=6)	8.3 (1)	5.7 (0.3)
Colesterol (mg)	Adequado (n=18)	169 (20)	324 (67)	Adequado (n=10)	167 (27)	264 (62)
	Alto (n=14)	458 (40)	383 (60)	Alto (n=4)	511 (47)	238 (70)**
Fibras (g)	Baixo (n=9)	12.8 (2)	21.3 (2.4)*	Baixo (n=10)	11 (1.5)	23 (7)
	Adequado (n=23)	34.4 (2.8)	25.1 (2.4)*	Adequado(n=4)	45 (21)	39 (7)

* $p < 0.05$, intragrupo nos atletas

** $p < 0.05$, intragrupo nos paraatletas.

Os atletas tiveram um aumento na ingestão de vitamina C, B1, B2 e B6. Os participantes de ambos os grupos tiveram um aumento na ingestão de vitamina B12. (Tabela 2). Não houve diferença significativa entre os grupos (ANCOVA, $p > 0.05$).

A tabela 3 mostra a ingestão de minerais dos participantes. Os atletas apresentaram uma redução na ingestão de sódio.

DISCUSSÃO

Os participantes do estudo apresentaram melhoras na ingestão nutricional, sem diferença significativa entre os grupos. No entanto, os

atletas apresentaram melhora em um maior número de nutrientes.

O presente estudo apresentou resultados melhores do que outros trabalhos de intervenção nutricional em atletas (Collison, 1996; Carmo, Marins & Pelluzio, 2014; Valliant, Pittman & Kieckhafer, 2012). Além disso, é o primeiro realizado com paraatletas. Nossa hipótese é de que a inclusão de orientações nutricionais feitas por um nutricionista da área esportiva, assim como o número de consultas realizadas e o tempo de intervenção (aproximadamente oito meses) foram fundamentais para melhorar a adesão às orientações. Entretanto, alguns desses fatores (ex: número de consultas) são omitidos em

outros estudos (Carmo, Marins & Pelluzio, 2014; Valliant, Pittman & Kieckhafer, 2012, Łagowska, Kapczuk, Friebe & Bajerska,

2014) o que dificulta a comparação de resultados e a replicação de pesquisas.

Tabela 2

Média geométrica (IC95%) da ingestão de vitaminas dos atletas antes e após o acompanhamento nutricional.

Nutriente	Classificação da ingestão dos atletas	Atletas (n=32)		Classificação da ingestão dos paratletas	Paratletas (n=14)	
		Pré	Pós		Pré	Pós
Vitamina A	Baixo (n=25)	257 (128-512)	398 (141-1122)	Baixo (n=12)	158 (42-588)	316 (63-1584)
	Adequado (n=7)	1584 (537-4677)	316 (63-1580)	Adequado (n=2)	2511 (0-12500)	630 (0-3980)
Vitamina C	Baixo (n=8)	40 (25-63)	251 (16-3981)*	Baixo (n=4)	17 (2,4-128)	41 (6-288)
	Adequado (n=24)	251 (100-630)	257 (100-647)	Adequado (n=10)	398 (79-1995)	100 (10-1000)**
Vitamina B1	Baixo (n=7)	0.7 (0.4-1.5)	1.2 (0.8-1.8)*	Baixo (n=6)	0.6 (0.2-2.4)	1 (0.2-3.8)
	Adequado (n=25)	2.2 (1.6-3)	2 (1.3-3.3)	Adequado (n=8)	1.8 (0.8-3.9)	1.86 (1-3.7)
Vitamina B2	Baixo (n=4)	1 (0.03-32)	2,3 (1-5)*	Baixo (n=6)	0.8 (0.4-1.5)	1.8 (0.1-19)
	Adequado (n=28)	2.7 (1.8-3.9)	2.7 (1.6-4.6)	Adequado (n=8)	2.2 (1.1-4.3)	2.6 (0.8-8.5)
Vitamina B6	Baixo (n=4)	0.8 (0.2-3.7)	2.6 (0.4-15)*	Baixo (n=6)	0.6 (0.2-1.6)	1.2 (0.13-11)
	Adequado (n=28)	3.5 (2.3-5.4)	4 (2-7.7)	Adequado (n=8)	1.9 (1.2-2.8)	2.2 (1-4.4)
Niacina	Baixo (n=11)	9.7 (3.5-27.5)	15.4 (8-30)	Baixo (n=8)	9.5 (4.3-21)	18.6 (3-104)
	Adequado (n=21)	31.6 (23-44)	22 (13.5-35.5)	Adequado (n=6)	24 (10-56)	21.8 (10-47)
Vitamina B12	Baixo (n=9)	1.5 (0.8-2.9)	3.8 (0.5-28)*	Baixo (n=2)	0.14 (0-14.1)	5 (0-7.94)**
	Adequado (n=23)	4.7 (2.9-7.5)	4.3 (2-8.7)	Adequado (n=12)	6.4 (2-19)	4 (1-16)
Folato	Baixo (n=8)	199 (52-758)	316 (658-330)	Baixo (n=9)	281 (112-708)	251 (79-754)
	Adequado (n=24)	630 (398-1000)	501 (316-794)	Adequado (n=5)	501 (158-1584)	501 (286-877)
Vitamina E	Baixo (n=31)	5.6 (3.7-8.5)	6.4 (4.7-8.7)	Baixo (n=14)	4.6 (2-8.7)	5.8 (2-15)
	Adequado (n=1)	15.8	10	1		

*p<0.05, intragrupo nos atletas

** p<0.05, intragrupo nos paratletas

O presente trabalho também apresentou uma forma diferente de análise. Alguns estudos utilizaram a média como forma de avaliação, no entanto, como atletas podem apresentar diferentes tipos de problemas na alimentação dentro da mesma amostra, a média de ingestão de um nutriente pode englobar participantes que possuam uma ingestão adequada e aqueles cuja mesma é inadequada. Esse agrupamento pode

levar a um viés na interpretação dos resultados, já que os que possuem a ingestão dentro das recomendações serão orientados a mantê-la, contribuindo para a inalteração da média de ingestão após a intervenção. Dessa forma, para avaliar o efeito da intervenção nutricional, os participantes foram agrupados de acordo com a classificação da sua ingestão em adequado, baixo ou alto (Otten, Pitzel Helliwig & Myers, 2006).

Tabela 3

Média geométrica (IC95%) da ingestão de minerais antes e após a intervenção.

Nutriente	Classificação da ingestão dos atletas	Atleta (n=32)		Classificação da ingestão dos paratletas	Paratleta (n=14)	
		Pré	Pós		Pré	Pós
Cálcio	Baixo (n=22)	501 (316-594)	630 (39-1000)	Baixo (n=10)	316 (158-330)	501 (125-1995)
	Adequado(n=10)	1584 (1318-1905)	1000 (398-3511)	Adequado (n=4)	1258 (794-1995)	794 (199-3162)
Zinco	Baixo (n=12)	6.8 (4-11)	9.3 (5.3-16.2)	Baixo (n=11)	6 (3.2-11.2)	9 (3.1-26.3)
	Adequado(n=20)	15.4 (11.7-20.4)	13.8 (8.5-22)	Adequado (n=3)	12 (6-25.7)	8.5 (1.2-60)
Ferro	Baixo (n=11)	6.6 (3.3-13)	9 (5-15)	Baixo (n=6)	12 (5.7-25)	9.5 (1.5-61)
	Adequado(n=21)	19 (13.4-27)	14 (9.5-21.8)	Adequado (n=8)	14.4 (8-26)	16 (7-38)
Selênio	Baixo (n=2)	29.5 (0-125)	100 (5-1995)	Baixo (n=4)	19.5(0.15-2511)	79(0.79-7.43)
	Adequado(n=30)	141 (100-199)	132 (93-186)	Adequado (n=10)	132 (60-288)	125 (7-2238)
Magnésio	Baixo (n=20)	251 (158-398)	234 (15.8-346) 398 (251-630)	Baixo (n=11)	125 (20-794)	251 (79-794)
	Adequado (n=12)	537 (426-676)		Adequado (n=3)	501 (199-1258)	398 (79-1995)
Sódio	Alto (n=22)	3981 (2511-6309)	3162 (1995-5011)* 1778 (1148-2754)	Alto (n=8)	2818 (1862-4265)	2454 (1445-4168)
	Adequado(n=10)	1258 (500-3162)		Adequado (n=6)	1445 (812-2570)	2344 (436-1258)

*p<0.05, intragrupo nos atletas

*p<0.05, intragrupo nos paratletas.

Participantes de ambos os grupos apresentaram uma melhora na ingestão de carboidrato e proteína, se aproximando ou se adequando as recomendações propostas pela literatura (mínimo de 5g e carboidrato/kg/dia e 1,2g de proteína/kg/dia) (Thomas, Erdman & Burke, 2016). O carboidrato atua no fornecimento de glicose ao músculo durante exercício e no abastecimento das reservas de glicogênio muscular e hepático, enquanto a proteína estimula os processos de síntese proteica, favorecendo a recuperação entre as sessões de treino, a hipertrofia muscular além de reduzir o aparecimento de úlceras de pressão em atletas lesionados medulares (Thibaut-Halman, Casha, Singer & Christie, 2011). Vale ressaltar que, as recomendações utilizadas para atletas, as quais se baseiam na massa corporal, podem não ser totalmente aplicáveis a atletas com deficiência física, já que esses utilizam menos massa muscular do que os seus contrerêneos. Apesar disso, essas ainda são aplicadas em estudos envolvendo paratletas (Krempiem & Bar, 2011, Goosey-Tolfrey & Crosland, 2010) já que não existem recomendações específicas para essa população. No presente trabalho, a ingestão de

macronutrientes em percentual do valor energético também foi utilizada a fim de garantir uma melhor análise desses nutrientes, os quais permaneceram adequados quanto às recomendações gerais (Proteína: 10 a 25%, Carboidrato: 45 a 65% e lipídeo: 20 a 35%) independente da variação em g/kg/dia (Otten, Pitzel Helliwig & Myers, 2006).

Participantes de ambos os grupos reduziram a ingestão de gordura saturada e aumentaram a ingestão de fibras alimentares. Apesar de não ter sido estatisticamente significativa, o aumento da ingestão de fibra nos paratletas foi considerado clinicamente relevante já que eles dobraram a ingestão, se aproximando da recomendação de 25 a 30g de fibra por dia (Thibaut-Halman, Casha, Singer & Christie, 2011). Além disso, esses também reduziram a ingestão de colesterol. Tal resultado é de grande relevância, tendo em vista o elevado consumo de gorduras saturadas e açúcares em atletas (Hinton, Sanford, Davidson, Yakushko & Beck, 2004; Nogueira & Da costa, 2004). A redução da ingestão de gordura saturada e colesterol ajuda na prevenção de doenças cardiovasculares, enquanto uma ingestão adequada de fibras está relacionada à prevenção

de doenças crônicas não-transmissíveis e regulação do trânsito intestinal. Esses aspectos são de grande importância principalmente no atendimento nutricional a paratletas, pois os mesmos possuem menor gasto calórico com atividades físicas do cotidiano (ex: lavar a casa, caminhar), o que aumenta o risco de agravos à saúde, além disso, o elevado número de medicamentos utilizados pode reduzir a motilidade intestinal (Thibaut-Halman, Casha, Singer & Christie, 2011; Krempiem & Bar, 2011).

Os atletas apresentaram uma melhora na ingestão da maioria das vitaminas do complexo B, vitamina C e reduziram a ingestão de sódio. As vitaminas do complexo B atuam como coenzimas do metabolismo energético, enquanto a vitamina C possui atividade antioxidante, atuando na prevenção do estresse oxidativo induzido pelo exercício (Wolf & Manore, 2006; Powers, Nelson & Larson-Meyer, 2011).

Com relação aos micronutrientes, os paratletas melhoraram somente a ingestão de vitaminas do complexo B12. Nossa hipótese é de que esse grupo tenha encontrado maiores dificuldades em seguir às orientações. Apesar da escassez de estudos avaliando as barreiras para uma alimentação saudável encontradas por paratletas, é possível que a maior dependência em relação a outras pessoas na compra e preparação dos alimentos tenha dificultado a mudança de hábito. A literatura sugere que paratletas podem apresentar menor gasto calórico diário do que seus conterrâneos em função da redução das atividades físicas do cotidiano ou da região muscular utilizada na prática de exercícios, decorrente de lesões ou amputações (Krempiem & Bar, 2011, Goosey-Tolfrey & Crosland, 2010). Dessa forma, para atingir as recomendações de micronutrientes, é necessário um planejamento alimentar de maior densidade nutricional, o que implica numa maior ingestão de alimentos de alto valor nutricional (ex: frutas e verduras) do que é necessário em atletas sem deficiência física, o que pode demandar um acompanhamento mais longo até que o hábito seja alterado.

Futuros trabalhos devem testar a eficácia de intervenções de maior tempo (mais de 8 meses) ou frequência (ex: quinzenal), sobre a ingestão

nutricional em atletas com deficiência física. Além disso, é imprescindível a elaboração de recomendações de macronutrientes específicas para essa população.

Apesar da relevância dos resultados presente estudo, algumas limitações metodológicas precisam ser levadas em consideração. A análise da ingestão alimentar por meio de um único recordatório de 24 horas é um fator limitante em função da variabilidade intraindividual fornecida pelo instrumento. No entanto, fez-se necessário o uso do método devido à dificuldade operacional em se ter acesso mais vezes ao mesmo participante, já que os atletas treinavam em locais diferentes. Segundo Magkos e Yannankolia (2003) o uso do recordatório referente à dias de treino regular é uma alternativa quando não é possível usar o instrumento em mais de um momento. Outros trabalhos também fizeram uso do método (Krempiem & Bar, 2011, Goosey-Tolfrey & Crosland, 2010).

APLICAÇÕES PRÁTICAS

- Deve-se orientar a ingestão de cereais integrais, frutas e legumes como forma de atingir a recomendação mínima de 25g fibra alimentar, as quais atuam na prevenção de doenças e regulação intestinal. A ingestão desses alimentos também aumentará a densidade nutricional da dieta, facilitando a ingestão de micronutrientes.
- Diante da escassez de recomendações específicas a paratletas, as recomendações nutricionais de macronutrientes em g/kg podem ser utilizadas, no entanto devem estar associadas a uma distribuição adequada em percentual do valor energético.
- A inclusão de familiares de atletas com deficiência física nas consultas pode facilitar a adesão as orientações, já que esses podem ser os responsáveis pela compra e preparação do alimento.

CONCLUSÕES

Os participantes do estudo apresentaram melhoras na ingestão nutricional. No entanto, os atletas apresentaram melhora em um maior número de nutrientes.

Agradecimentos:

Nada a declarar.

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Bland, J.M., Altman, D.G. Transformations, means and confidence intervals. *British Medical Journal*. 1996; 312 (7038):1079.
- Brasil.Ministério da Saúde. *Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009 : tabelas de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.
- Brunnston, S. *Clinical Kinesiology*. Philadelphia: Davis. 1983; 4.
- Burke, L., Broad, E., Cox G., Desbrow, B. Dziedzic, C. Gurr, S. Supplements and sports foods. In: *Clinical Sports Nutrition*, 4th Edn, edited by Burke L, Deakin V. 2010: 419-500.
- Carmo MCL, Marins JCB, Peluzio MdCG. Intervenção Nutricional em Atletas de Jiu-Jitsu. *Rev Bras Ciênc Mov*. 2014;22(1):97-110.
- Collison SB. Impact of Nutrition Education on Female Athletes. *Am J Health Behav*. 1996;20(1):14-23.
- Dwyer J, Eisenberg A, Prelack K, Song WO, Sonnevile K, Ziegler P. Eating attitudes and food intakes of elite adolescent female figure skaters: a cross sectional study. *J Int Soc Sports Nutr*. 2012;9(1):53.
- Erdman KA, Tunnicliffe J, Lun VM, Reimer RA. Eating Patterns and Composition of Meals and Snacks in Elite Canadian Athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2013;23(3):210
- Fisberg, R.M., Marchioni, D.M.L. *Manual de Avaliação do Consumo Alimentar em estudos populacionais: a experiência do inquérito de saúde em São Paulo (ISA)*. São Paulo: Grupo de Avaliação de Consumo Alimentar da P/USP; 2012. Disponível em: www.gac-usp.com.br.
- Galeazzi, M. Meireles, A., Viana, R., Zabotto, C., Domene, S., Cunha, D. *Registro fotográfico para inquéritos dietéticos: utensílios e porções*. Goiânia: Unicamp. 1996.
- Goosey-Tolfrey, VL, Crosland J. Nutritional practices of Competitive British Wheelchair Games Players. *Adapt Phys Activ Q*, 2010, 27, 47-59.
- Goston JL, Mendes LL. Perfil Nutricional de Praticantes de Corrida de Rua de um Clube Esportivo da Cidade de Belo Horizonte, MG, Brasil. *Rev Bras Med Esporte*, v.17, n.1, 2011.
- Hinton PS, Sanford TC, Davidson MM, Yakushko OF, Beck NC. Nutrient intakes and dietary behaviors of male and female collegiate athletes. *Int J Sport Nutr and Exerc Metab*. 2004;14:389-405.
- Krempiem JL, Bar, SI. Risk of Nutrient Inadequacies in elite Canadian Athletes with Spinal Cord Injury. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 21: 417 -425, 2011.
- Łagowska K, Kapczuk K, Friebe Z, Bajerska J. Effects of dietary intervention in young female athletes with menstrual disorders. *J Int Soc Sport Nutr*. 2014;11:21.
- Lohman, T.G., Roche, A.F. & Martorell, R. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books; 1988.
- Lopez, R.P.S., Botelho, R.A. *Álbum fotográfico de porções alimentares*. Metha; 2008.
- Magkos F, Yannakoulia M. Methodology of dietary assesment in athletes: concepts and pitfalls. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. v.6, p.539-549, 2003.
- Nogueira J, Da Costa T. Nutrient intake and eating habits of triathletes on a Brazilian diet. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2004;14(6):684-97.
- Otten, J., Pitzel Helliwig, J., Meyers, L.D. *The dietary reference intakes: the essential guide to nutrient requirements*. Washington, DC: National Academies Press; 2006. Powers S, Nelson WB, Larson-Meyer E. Antioxidant and vitamin D supplements for athletes: sense or nonsense? *J Sports Sci*. 2011; 29(sup1):S47-S55.
- Ribeiro SML, Freitas AMP, Pereira B, Vilalva R, Krinski K, Souza-Júnior TP. Dietary Practices and Anthropometric Profile OF Professional Male Surfers. *J Sports Sci*, v.3, p.79-88, 2015.
- Thibaut-Halman G, Casha S, Singer S, Christie S. Acute Management of Nutritional Demands after Spinal Cord Injury. *J Neurotrauma*, 28:1497-1507, 2011.
- Thomas DT, Erdman KA, Burke, LM. Position of the academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *J Acad Nutr Diet*. 2016; 116.
- Valliant MW, Pittman Emplainscourt H, Kieckhafer Wenzel R, Garner BH. Nutrition education by a registered dietitian improves dietary intake and nutrition knowledge of a NCAA female volleyball team. *Nutrients*. 2012;4(6):506-16.
- Woolf K, Manore MM. B-vitamins and exercise: does exercise alter requirements? *Int J Sport Nutrition Exerc Metab*. 2006;16(5):453.



Treinamento funcional versus treinamento de força tradicional: efeitos sobre indicadores da aptidão física em idosas pré-frageis

Functional training versus traditional strength training: effects on physical fitness indicators in pre-frail elderly women

Antônio Gomes de Resende Neto^{1*}, Maria de Lourdes Feitosa Neta¹, Marta Silva Santos¹, Cauê Vazquez La Scala Teixeira², Clodoaldo Antônio de Sá³, Marzo Edir Da Silva-Grigoletto¹

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O objetivo do estudo foi analisar comparativamente os efeitos de doze semanas de treinamento funcional com o treinamento de força tradicional sobre indicadores de aptidão física em idosas pré-frageis. Quarenta e quatro idosas concluíram o estudo distribuídas em três grupos distintos: Treinamento funcional (TF- n=18, 65,6±5,4 anos, 29,0±4,9 kg/m²); Treinamento tradicional (TT- n=15, 65,6±5,1 anos, 28,5±5,5 kg/m²) e Grupo controle (GC- n=11, 63,5±3,0 anos, 30,4±5,9 kg/m²). Para a verificação das respostas funcionais foi utilizado a bateria *Sênior Fitness Test*. Os dados foram analisados a partir de uma ANOVA 3x2 com *post hoc test* de Bonferroni. Ao final de doze semanas, o TF foi o único grupo que apresentou melhora significativa em todos os seis testes realizados. Quando comparado com o GC, tanto o TF quanto TT apresentaram diferenças significativas nas variáveis: equilíbrio/agilidade (TF-27,2%; TT-14,2%), força de membros inferiores (TF-28,4%; TT-17,3%) e superiores (TF-16%; TT-11,6%). O TF demonstrou diferenças significativas na capacidade cardiorrespiratória (8,1%; p=0,04) em relação ao GC e no equilíbrio/agilidade (11,3%; p=0,01) em relação ao TT. Nos testes flexibilidade, não foram observadas diferenças entre os grupos. Tendo em vista as condições analisadas, o TF demonstra-se mais eficaz que o TT para melhora de indicadores da aptidão física em idosas pré-frageis.

Palavras-chave: Treinamento neuromuscular, Envelhecimento, Atividades diárias, Qualidade de vida.

ABSTRACT

The aim of the study was to comparatively analyze the effects of twelve weeks of practical training with traditional strength training on physical fitness indicators in pre-fragile elderly. Forty-four elderly women completed the study in three different groups: Functional training (TF-n=18, 65,6±5,4 years, 29,0±4,9 kg/m²); Traditional training (TT-n=15, 65,6±5,1 years, 28,5±5,5 kg/m²) and Control group (n=11, 63,5±3,0 years, 30,4±5,9 kg/m²). For the verification of the functional responses was used the battery *Senior Fitness Test*. Data were analyzed from a 3x2 ANOVA with *post hoc Bonferroni test*. At the end of twelve weeks, TF was the only group that showed significant improvement in all six tests performed. When compared to the CG, both TF and TT presented significant differences in the variables: balance / agility (TF-27,2%; TT-14,2%), lower limb strength (TF-28,4%; TT- 17,3%) and higher (TF-16%; TT-11,6%). TF showed significant differences in cardiorespiratory capacity (8,1%, p=0,04) in relation to CG and in balance / agility (11,3%; p=0,01) in relation to TT. In the flexibility tests, no differences were observed between the groups. In view of the analyzed conditions, the TF is demonstrated more effective than TT for improvement of physical fitness indicators in pre-fragile elderly.

Key words: Neuromuscular training, Aging, Daily activities, Quality of life

¹ Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Brasil / Associação Scientific Sport, Aracaju, Brasil

² Faculdade de Educação Física, Praia Grande, Brasil

³ Unochapecó, Chapecó-SC, Brasil

* Autor correspondente: Departamento de Educação Física, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Sergipe - Av. Marechal Rondon, s/n, CEP: 49100-00, São Cristóvão. E-mail: neto.resende-edf@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O envelhecimento está associado a alterações estruturais e funcionais inerentes a todos os seres vivos, sendo caracterizado como um processo dinâmico, progressivo e irreversível, ligadas intimamente a fatores biológicos, psíquicos e sociais que induzem ao aumento da vulnerabilidade a doenças crônicas não transmissíveis e perdas na funcionalidade e na qualidade de vida (Gault & Willems, 2013; Hughes, Wallace & Baar, 2015; Hunter, Pereira & Keenan, 2016). Em relação aos fatores biológicos, a redução da massa e potência muscular está associada com o aumento da limitação funcional para realização das atividades de vida diária (AVD's) e da mortalidade em idosos, sendo atualmente uma das principais preocupações dos profissionais da saúde (Byrne, Faure, Keene & Lamb, 2016).

Como principais recursos não farmacológicos para minimizar os efeitos deletérios da senilidade, a adoção de hábitos alimentares saudáveis conjuntamente a prática de exercícios físicos tem se mostrado eficientes. Segundo a posição do *American College of Sports Medicine* (Chodzko-Zajko et al., 2009), programas de treinamento físico para idosos devem contemplar exercícios de *endurance*, para manter e / ou melhorar vários aspectos da função cardiovascular, exercícios resistidos, para compensar as perdas de massa e força muscular, exercícios de equilíbrio, para manter o controle corporal e reduzir o risco de quedas e, exercícios de flexibilidade, para manter níveis adequados de mobilidade articular nas estruturas mais comumente utilizadas na vida diária.

Nesse contexto, um programa sistematizado de treinamento funcional (TF) ou multicomponente se apresenta como uma opção interessante, tendo em vista que objetiva o desenvolvimento integrado e equilibrado das diferentes capacidades físicas treináveis (La Scala Teixeira, Evangelista, Pereira & Da Silva-Grigoletto, 2016). Para isso, o TF utiliza exercícios multiarticulares e multiplanares, combinados a movimentos de aceleração, redução e estabilização, que tem como objetivo

principal aprimorar a qualidade de movimento, melhorar a força da região da central do corpo (core) e a eficiência neuromuscular para as necessidades específicas do idoso (Da Silva-Grigoletto, Brito & Heredia, 2014; Resende-Neto, Da Silva-Grigoletto & Santos, 2016). Estudos recentes têm sugerido que esse tipo de intervenção pode, de fato, ter um efeito positivo sobre a aptidão funcional de idosos (Bouaziz et al., 2016), podendo, inclusive, ser mais eficiente que o treinamento de força tradicional (TT) (Liu, Shiroy, Jones & Clark, 2014).

Porém, enquanto exercícios tradicionais têm sido bastante utilizados para promover adaptações neuromusculares e metabólicas nessa população (De Sá, Da Silva-Grigoletto, Bisutti, & Corralo, 2013; Pinto et al., 2014; Borde, Hortobágyi & Granacher, 2015), ainda são poucos os estudos na literatura atual que aplicaram o TF, ou o compararam com TT, para verificar seus benefícios e qual destes treinamentos trazem melhores adaptações sobre indicadores da aptidão física. Assim, o presente estudo se propôs a realizar uma análise comparativa das respostas dos indicadores de aptidão física ao treinamento funcional e ao treinamento de força tradicional em idosos pré-frágeis. A hipótese inicial do estudo foi que protocolos de treinamento específicos para as atividades da vida diária, com exercícios integrados e que exigem maior ativação de músculos estabilizadores são mais eficazes que protocolos tradicionais nas respostas adaptativas relacionadas a aptidão física em idosos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo com delineamento experimental por aplicar tratamentos específicos em grupos de indivíduos, visando controlar ações de fatores intervenientes e descrever o comportamento das variáveis observadas a partir de uma intervenção (Thomas, Nelson, & Silverman, 2007). Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Sergipe (Nº 1.021.732) e seguiu todos os aspectos éticos da Declaração de Helsinque, que

foi recentemente publicado por Harriss & Atkinson (2015).

Amostra

A amostra foi composta por 44 idosas classificadas como pré-frageis, de acordo com os critérios de Fried et al. (2001), foi distribuída randomicamente em três grupos distintos: Treinamento funcional (TF- n= 18); Treinamento tradicional (TT- n=15) e Grupo controle (GC- n= 11). Todas as participantes

passaram por consulta médica, a fim de comprovar a aptidão para as atividades da intervenção, e por avaliação física e nutricional. Os critérios de inclusão foram: idade acima de 60 anos; não apresentar nenhuma condição musculoesquelética ou cardiovascular que contraindicasse a realização do treinamento; concordar com as condições do termo de consentimento livre e esclarecido. Foram excluídas das análises as participantes com assiduidade menor que 85%.

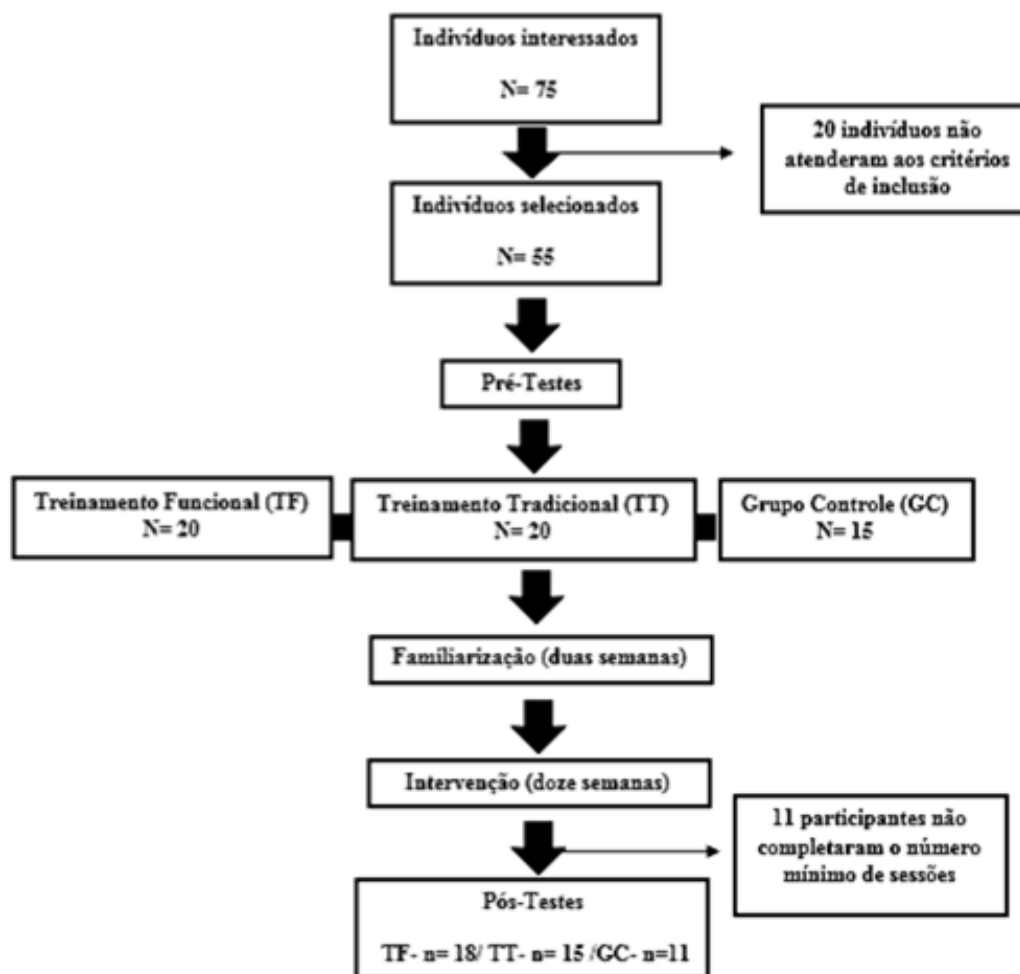


Figura 1. Desenho experimental do estudo

Todas as participantes, cujas características são apresentadas na Tabela 1, viviam em casa, tinham assistência do sistema público de saúde e realizavam atividades comuns, como caminhada e atividades domésticas, de forma independente.

Intervenção

O período de intervenção foi de doze semanas, nas quais foram realizadas três sessões semanais

de treino, cada qual com duração de 60 minutos e tempo de recuperação mínimo de 48 horas entre as sessões. A escala OMNI-GSE (Da Silva-Grigoletto et al., 2013) foi utilizada para controlar e normatizar a carga interna global dos treinamentos, a partir da qual as participantes foram orientadas a escolher uma pontuação que refletisse o seu grau de esforço percebido durante

e após o treinamento, em que zero representava nenhum esforço e dez representa esforço máximo. No geral, para ambos os grupos foi fixada uma zona entre 6 e 9 (moderado a intenso).

Após as avaliações iniciais, todas as voluntárias passaram por duas semanas de familiarização com os protocolos de treinamento, nas quais foi aplicado 50% da intensidade planejada para primeira sessão (percepção entre 3 e 4) e depois, completaram 36 sessões de treinamento.

O grupo treinamento funcional realizou exercícios integrados e multiarticulares específicos para atividades da vida diária, sendo cada sessão dividida em quatro blocos: 1º (5 minutos): mobilidade articular; 2º (15 minutos): atividades organizadas em circuito que exigiram agilidade, coordenação motora e potência através de um conjunto de complexos sistemas motores sensoriais; 3º (25 minutos): exercícios multiarticulares integrados envolvendo membros

inferiores e superiores, realizados a máxima velocidade concêntrica, além de exercícios específicos para região do core; e 4º (5 minutos): atividades intermitentes de alta intensidade.

O grupo treinamento tradicional realizou exercícios resistidos convencionais analíticos e uniplanares, com trabalho neuromuscular isolado, sendo que cada sessão foi dividida em quatro blocos: 1º (5 minutos): mobilidade articular; 2º (15 minutos): ginástica aeróbica; 3º (25 minutos): exercícios predominantemente multiarticulares, porém uniplanares, para membros inferiores e superiores em aparelhos de musculação e realizados a máxima velocidade concêntrica; e 4º (5 minutos): atividades intermitentes de alta intensidade.

O grupo controle realizou práticas de alongamento e relaxamento, cuja a finalidade foi de manutenção da amostra durante o mesmo período de intervenção. A descrição geral das sessões de treinamento apresenta-se na figura 2.

Tabela 1

Características das participantes dos Treinamentos Funcional (TF), Tradicional (TT) e Controle (GC). Valores apresentados em média e desvio padrão (M±DS):

	TF (n=18)	TT (n=15)	GC TF (n=11)
Idade, anos (DP)	65.6 (± 5.4)	65.6 (± 5.1)	62.5 (± 3.0)
Estatuta, m (DP)	1.54 (± 5.3)	1.52 (± 7.0)	1.54 (± 7.8)
Peso corporal, kg (DP)	68.9 (± 12.6)	65.8 (± 12.8)	72.5 (± 14.4)
IMC, kg/m ² (DP)	29.0 (± 4.9)	28.5 (± 5.5)	30.4 (± 5.9)

Nota: Não foi encontrada diferença significativa ($p \leq 0,05$) para nenhuma das variáveis analisadas no pré teste.

No 3º bloco, todas as participantes treinaram em duplas. Durante todos os blocos, os grupos foram supervisionados por profissionais de educação física experientes, cuja responsabilidade garantir a execução dos protocolos estabelecidos e manter padrão ótimo de segurança e motivação. De maneira a garantir a padronização dos estímulos, sete instrutores experientes atuaram em cada grupo e foram responsáveis pela supervisão dos mesmos exercícios durante todo o período de intervenção.

Para o grupo TT a adição de carga externa durante período de treinamento se deu a partir de uma referida percepção de esforço 6 (fácil) na escala OMNI-GSE e com a manutenção de 08 a 12 repetições máximas. Já para o grupo TF, foi seguido o mesmo critério para adição de carga externa nos exercícios possíveis e nos exercícios realizados com a própria massa corporal, foram aplicadas modificações biomecânicas de acordo com nível de conforto e habilidade do indivíduo, para manutenção de 08 a 12 repetições máximas.

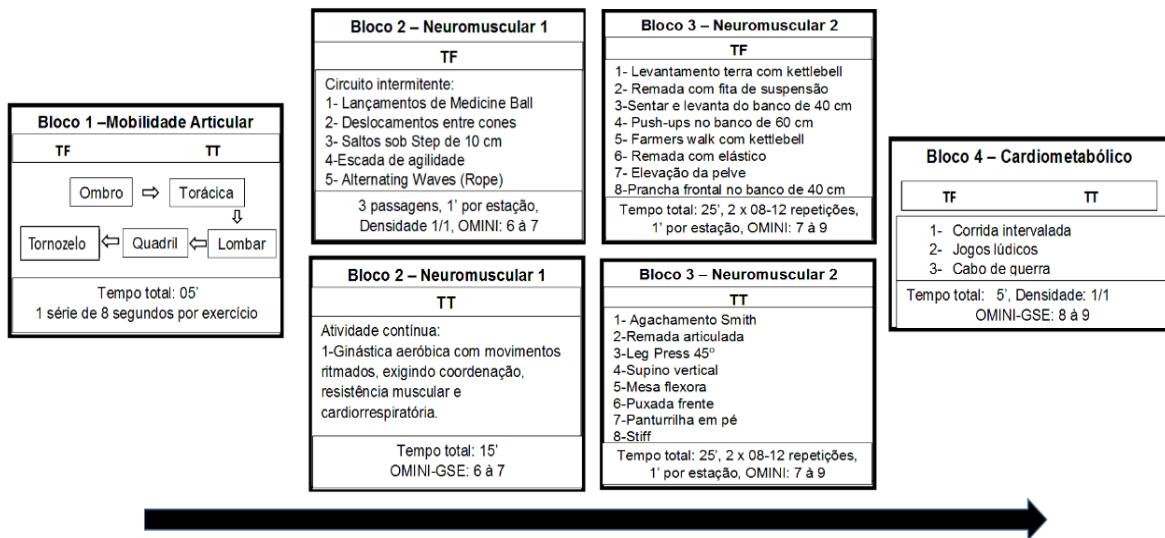


Figura 2. Descrição geral das sessões de treinamento funcional (TF) e treinamento de força tradicional (TT) (Nota: A denominação anglo-saxônica de alguns exercícios acima descritos é devido a ser de uso frequente na área de treinamento no Brasil)

Procedimentos

Os testes foram realizados no mesmo local e hora, administrados na mesma ordem, supervisionados pelos mesmos pesquisadores antes e após a intervenção de 12 semanas. Antes da realização dos testes, os pesquisadores ajustaram os aparelhos e instruíram as participantes sobre o posicionamento do corpo. Todas as participantes usaram roupas esportivas e foram orientadas a darem o esforço máximo durante a execução dos testes, sendo motivadas por meio de palmas e frases de incentivos.

Para a caracterização antropométrica foi determinada a massa corporal (kg) através de uma balança (Lider®, P150C, São Paulo, Brasil), com capacidade máxima de 150 kg. A estatura (cm) foi determinada através de um estadiômetro (Sanny, ES2030, São Paulo, Brasil).

Para a verificação da aptidão funcional relacionada às atividades do cotidiano, foi utilizado a bateria de Sênior Fitness Test proposta por Rikli & Jones (1999), contemplando testes que avaliam a capacidade fisiológica para desempenhar atividades normais do cotidiano de forma segura e independente, sem que haja uma fadiga indevida.

a) Sentar e alcançar: tem a proposta de avaliar a flexibilidade dos membros inferiores e região lombar. A participante foi orientada a

sentar na borda da cadeira, com a perna direita estendida o máximo possível com o tornozelo em posição neutra, descer lentamente o tronco com os braços estendidos e as mãos sobrepostas. A perna esquerda manteve-se com o joelho flexionado a 90° graus. A extremidade do hálux correspondeu ao ponto zero. Não alcançando esse ponto, o resultado foi negativo e, ultrapassando-o, o resultado foi positivo. Foi registrado o melhor de duas tentativas e como resultado final, foi calculada média entre as medidas obtidas dos dois lados.

- b) Alcançar atrás das costas: objetiva avaliar a mobilidade do ombro. A participante, em pé, colocou sua mão de preferência nas costas, passando o braço por sobre o ombro. A palma da mão estava voltada para as costas com os dedos estendidos, tentando alcançar a maior distância (em direção aos quadris). A outra mão também foi colocada nas costas, porém com o braço passando pela lateral do corpo. A menor distância entre os dedos foi registrada após duas tentativas e como resultado final, foi calculada média entre as medidas obtidas dos dois lados.
- c) Levantar e caminhar: objetiva avaliar agilidade e equilíbrio dinâmico. Iniciou-se

com a participante sentada em uma cadeira, mãos nas coxas e pés apoiados no solo. Ao sinal do avaliador, a participante levantou e caminhou o mais rápido possível, sem correr, contornando um cone a uma distância de 2,44 m, retornando à posição inicial. Utilizamos o menor tempo registrado após duas tentativas.

- d) Sentar e levantar: objetiva avaliar a força dos membros inferiores. Iniciou-se com a participante sentada na cadeira e com os pés apoiados no chão, antes de iniciar o teste a participante realizou três repetições para familiarização com a tarefa, e, em seguida, realizou o máximo de repetições possíveis por um período de 30 segundos.
- e) Flexão do cotovelo: objetiva avaliar a força de membros superiores. A participante começou sentada com as costas apoiadas na cadeira, braços estendidos e executou o movimento de flexão e extensão do cotovelo do membro dominante com carga equivalente a 5 libras. O protocolo foi repetido para o outro membro. Antes de iniciar o teste, cada participante realizou três repetições para familiarização com a tarefa, e, em seguida, realizou o máxima de repetições possíveis por um período de 30 segundos. Para o resultado final, foi calculada média entre as repetições executadas dos dois lados.
- f) Teste de caminhada de seis minutos: objetiva avaliar a resistência cardiorrespiratória. Resumidamente, a participante, caminha o mais rápido possível por um percurso retangular (45,72m e demarcado por cones a cada 4,57m) por um período de 6 minutos, com objetivo de percorrer a maior distância possível (Rikli & Jones, 1999).

Análise estatística

O cálculo amostral foi realizado utilizando o programa G*Power versão 3.1.9.2 (Erdfelder, Faul, & Buchner, 1996; Kiel, Alemanha), para todas as variáveis a partir dos resultados de Milton et al., (2008), assim considerando o tamanho da amostra do presente estudo e $\alpha = 0,05$, um poder $(1-\beta)$ de 0,80 para as análises executadas.

Para análise inferencial, os dados foram tabulados no software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 22, adotando-se nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$). A normalidade dos dados foi testada a partir do teste de Kolmogorov-Smirnov e a homogeneidade pelo teste de Levene. Foi utilizada estatística descritiva com média e desvio padrão para caracterizar as variáveis observadas. Os dados foram analisados a partir da ANOVA 3x2 com post hoc test de Bonferroni. O tamanho do efeito foi calculado de acordo com o teste d proposto por Cohen (1990).

RESULTADOS

A análise intragrupos revelou que o TF apresentou melhora significativa entre os momentos pré e pós em todos os seis testes realizados ($p < 0,05$). O grupo TT observou melhora somente em quatro testes, enquanto o GC observou diferença em apenas dois. Na comparação entre grupos, o TF apresentou diferenças significativas ($p < 0,05$) em relação TT no teste de levantar e caminhar. Quando comparado ao GC, diferenças significativas ($p < 0,05$) foram observadas nos testes de levantar e caminhar, sentar e levantar, flexão de cotovelo e caminhada de 6 minutos. Já o TT demonstrou diferença significativa ($p < 0,05$) no teste de levantar e caminhar e sentar e levantar quando comparado ao GC (Tabela 2).

Tabela 2

Alterações após 12 semanas de treinamento funcional e tradicional na aptidão funcional relacionada às atividades do cotidiano. Valores apresentados em média e desvio padrão ($M \pm DS$):

Testes	Pré	Pós	$\Delta\%$ (IC)	ES
Sentar e alcançar (rep)				
TF	3.0 \pm 7.5	8.3 \pm 5.7 ^A	176 (2.0; 19.5)	0.92
TT	3.3 \pm 7.3	6.5 \pm 7.1 ^A	96 (-4.7; 22.0)	0.45
GC	2.2 \pm 7.2	6.8 \pm 7.2 ^A	209 (-2.0; 16.0)	0.63
Alcançar atrás das costas (cm)				
TF	- 1.7 \pm 6.3	0.2 \pm 6.3 ^A	111 (-12.5; 7.0)	0.07
TT	- 2.1 \pm 9.7	- 0.3 \pm 9.0 ^A	85 (- 18.0; 10.7)	0.02
GC	- 3.7 \pm 10.3	- 1.0 \pm 7.4 ^A	72 (-11.5; 8.5)	0.31
Levantar e caminhar (rep)				
TF	5.3 \pm 0.6	4.4 \pm 0.3 ^{A, B, C}	23.2 (3.9 ;5.0)	-3.00
TT	5.3 \pm 0.6	4.9 \pm 0.5 ^{A, D}	8.1 (4.0 ;5.7)	-0.80
GC	5.5 \pm 0.6	5.6 \pm 0.6	-1.8 (4.9; 6.8)	0.16
Sentar e levantar (rep)				
TF	20.4 \pm 3.3	24.4 \pm 2.4 ^{A, C}	19.6 (20; 28)	1.66
TT	21.3 \pm 3.4	22.3 \pm 2.9 ^D	4.6 (17; 27)	0.34
GC	20.2 \pm 3.1	19.0 \pm 3.4	- 6.3 (14; 25)	0.35
Flexão de cotovelo (rep)				
TF	19.3 \pm 2.7	23.9 \pm 2.3 ^{A, C}	23.8 (19; 27.5)	1.73
TT	19.9 \pm 2.4	23.0 \pm 2.8 ^{A, D}	15.5 (18; 26.5)	-1.10
GC	20.4 \pm 2.8	20.6 \pm 2.0	0.9 (18; 23)	-0.10
Caminhada de 6 minutos (m)				
TF	553.2 \pm 42.9	594.3 \pm 41.4 ^{A, C}	7.4 (520.0; 681.0)	0.99
TT	551.8 \pm 49.0	563.4 \pm 51.1	2.1 (500.0; 550.0)	0.22
GC	534.8 \pm 39.7	549.4 \pm 40.7	2.7 (483.6; 617.2)	0.35

Nota: Grupos: TF= Treinamento funcional; TT= Treinamento tradicional; GC= Controle. A- Diferença estatística significativa pré vs. pós intervenção ($p \leq 0,05$). Diferença estatística significativa em entre os grupos ($p \leq 0,05$): B= TF x TT; C= TF x GC; D= TT x GC. $\Delta\%$ - delta percentual entre pré e pós-teste. ES- Effect Size.

DISCUSSÃO

O presente estudo comparou os efeitos de doze semanas de treinamento funcional com um treinamento de força tradicional sobre indicadores da aptidão física em idosas pré-frageis. O principal achado foi que, embora ambos os protocolos tenham demonstrado efetividade na melhora de vários fatores que declinam com o avanço da idade, o TF proporcionou resultados mais expressivos na maioria das variáveis testadas, confirmando a hipótese inicial do estudo.

Os exercícios realizados a máxima velocidade concêntrica em ações funcionais (puxar, empurrar, carregar, agachar e levantar) por ambas as intervenções experimentais, podem ser responsáveis pelas melhoras significativas na funcionalidade das idosas participantes, já que estimulam a potência muscular e a mesma está associada com o equilíbrio dinâmico e a oscilação postural, podendo auxiliar na redução da

incidência de quedas e proporcionar maior independência nas atividades da vida diária (Byrne, Faure, Keene & Lamb 2016; Izquierdo, Aguado, Gonzalez, Lopez & Häkkinen, 1999).

Um aspecto que pode justificar as adaptações superiores no TF em relação aos demais grupos no teste de Levantar e Caminhar é que o dinamismo e a instabilidade dos exercícios aplicados podem estimular os sistemas de controle postural e ativar músculos estabilizadores da coluna vertebral com mais intensidade, fazendo com que as condições de agilidade e equilíbrio se desenvolvam com maior eficácia (Granacher, Gollhofer, Hortobágyi, Kressig, & Muehlbauer, 2013; Shumway-Cook & Woollacott, 2001). Corroborando aos resultados do presente estudo, Milton et al. (2008), analisando 24 mulheres com idade de 58-78 anos, demonstraram um efeito do TF sobre a agilidade/equilíbrio dinâmico 13% maior,

quando comparado com o grupo que realizou atividades convencionais.

O desempenho dos sujeitos que realizaram o TF nos testes de força de membros inferiores e superiores podem ser explicadas pela especificidade neuromuscular e metabólica dos testes com os exercícios executados (sentar e levantar da cadeira e *alternating waves*). Outro ponto importante é que exercícios executados com pesos livres promovem maior ativação neuromuscular (Schwanbeck, Chilibeck, & Binsted, 2009), liberação hormonal (Shaner, Vingren, Hatfield, Budnar & Duplanty, 2014) e melhor performance funcional (Wirth et al., 2016) quando comparados com exercícios aplicados em aparelhos. Com uma intervenção semelhante a do presente estudo, Cadore et al. (2014), utilizando uma combinação de exercícios de força executados a máxima velocidade concêntrica, equilíbrio e marcha, verificaram aumentos significantes na força dinâmica máxima, isométrica e na potência muscular de 24 idosos frágeis, após 12 semanas de intervenção. Já Lohne-Seiler et al. (2013), comparando exercícios de força funcional com exercícios de força tradicional, ambos em alta intensidade e velocidade, não encontraram diferenças significativas nos testes de força dinâmica máxima, evidenciando que a segurança e a maior possibilidade de adição de carga externa proporcionada pelos aparelhos tradicionais de musculação também são traduzidos em melhora da função física do idoso.

Na capacidade cardiorrespiratória, somente o TF apresentou aumentos significativos. A própria característica metabólica dos exercícios intervalados de alta intensidade junto ao caráter dinâmico proporcionado pelo modelo circuitado dos principais blocos do TF podem promover alterações nos mecanismos responsáveis pelo aumento na capacidade do músculo esquelético ressintetizar ATP pelo metabolismo oxidativo (Milanović, Sporiš & Weston, 2015). Após 12 semanas de treinamento com exercícios aeróbicos e resistidos em circuito, três vezes por semana, numa intensidade de 80% de 1RM, Frontera et al. (1990) observaram o

aprimoramento do VO₂max, acompanhado de aumento de 15% na quantidade de capilares por fibra e de 38% na atividade da citrato sintase, sugerindo assim, algumas das principais respostas adaptativas a protocolos de exercícios com essas características. Whitehurst et al. (2005) relataram uma melhora na ordem de 7,4% na aptidão cardiorrespiratória de 119 idosos (~74 anos), após 12 semanas de treinamento em circuito com exercícios funcionais.

No presente estudo, o GC apresentou melhoras significativas nos testes de flexibilidade, provavelmente porque as atividades realizadas consistiam, em sua totalidade, de práticas de alongamentos com amplitude articular submáxima. Os protocolos experimentais (TF e TT) aplicados foram igualmente eficazes nessa variável, podendo essa adaptação ser advinda dos exercícios de mobilidade executados no primeiro bloco das intervenções. Além disso, Correia et al. (2014) afirmam que o treinamento de força é eficiente no aumento da amplitude articular e da elasticidade muscular em idosos, independentemente do protocolo de exercícios aplicado, sugerindo mecanismos como a redução da rigidez articular e da taxa de disparo do fuso muscular.

A presente investigação concentrou-se em comparar as respostas adaptativas a protocolos de treinamentos tradicionais com os considerados funcionais, em virtude das diferenças entre as características de cada intervenção e os testes funcionais aplicados. Embora o presente estudo tenha fornecido informações importantes sobre os benefícios do TF na aptidão física de idosos, estudos futuros devem aplicar intervenções mais duradouras, bem como analisar variáveis estruturais, como massa muscular e óssea, afim de verificar os efeitos relacionados a outras condições associadas ao envelhecimento, como sarcopenia e osteoporose.

CONCLUSÕES

Tendo em vista a amostra e as condições analisadas, o treinamento funcional aplicado

demonstrou-se mais eficaz que o treinamento de força tradicional para melhora de indicadores da aptidão física e desempenho em tarefas funcionais em idosas pré-frágeis. A presente investigação mostra que o trabalho multicomponente, a especificidade para atividades cotidianas, o maior estímulo a potência muscular e a ativação de músculos estabilizadores do troco, são características essenciais que devem ser exploradas em programas de treinamento físico com objetivo de promover adaptações multisistêmicas em indivíduos da terceira idade.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

REFERÊNCIAS

- Borde, R., Hortobágyi, T., & Granacher, U. (2015). Dose-Response Relationships of Resistance Training in Healthy Old Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 45(12), 1693–1720. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0385-9>
- Bouaziz, W., Lang, P. O., Schmitt, E., Kaltenbach, G., Geny, B., & Vogel, T. (2016). Health benefits of multicomponent training programmes in seniors: a systematic review. *International Journal of Clinical Practice*, 70(7), 520–536. <https://doi.org/10.1111/ijcp.12822>
- Byrne, C., Faure, C., Keene, D. J., & Lamb, S. E. (2016). Ageing, Muscle Power and Physical Function: A Systematic Review and Implications for Pragmatic Training Interventions. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 46(9), 1311–1332. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0489-x>
- Cadore, E. L., Casas-Herrero, A., Zambom-Ferraresi, F., Idoate, F., Millor, N., Gómez, M., ... Izquierdo, M. (2014). Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians. *Age (Dordrecht, Netherlands)*, 36(2), 773–785. <https://doi.org/10.1007/s11357-013-9586-z>
- Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Fiatarone Singh, M. A., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., ... American College of Sports Medicine. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(7), 1510–1530. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c>
- Cohen, J. (1990). Things I have learned (so far). *American Psychologist*, 45(12), 1304–1312. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.45.12.1304>
- Correia, M., Meneses, A., Lima, A., Cavalcante, B., & Ritti-Dias, R. (2014). Efeito do treinamento de força na flexibilidade: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 19(1), 3. <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.19n1p3>
- Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., ... McBurnie, M. A. (2001). Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(3), M146–156. <https://doi.org/10.1093/Gerona/56.3.M146>
- Frontera, W. R., Meredith, C. N., O'Reilly, K. P., & Evans, W. J. (1990). Strength training and determinants of VO₂max in older men. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 68(1), 329–333.
- Gault, M. L., & Willems, M. E. T. (2013). Aging, functional capacity and eccentric exercise training. *Aging and Disease*, 4(6), 351–363. <https://doi.org/10.14336/AD.2013.0400351>
- Granacher, U., Gollhofer, A., Hortobágyi, T., Kressig, R. W., & Muehlbauer, T. (2013). The importance of trunk muscle strength for balance, functional performance, and fall prevention in seniors: a systematic review. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 43(7), 627–641. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0041-1>
- Harriss, D. J., & Atkinson, G. (2015). Ethical Standards in Sport and Exercise Science Research: 2016 Update. *International Journal of Sports Medicine*, 36(14), 1121–1124. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1565186>
- Hughes, D. C., Wallace, M. A., & Baar, K. (2015). Effects of aging, exercise, and disease on force transfer in skeletal muscle. *American Journal of Physiology. Endocrinology and Metabolism*, 309(1), E1–E10. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00095.2015>
- Hunter, S. K., Pereira, H. M., & Keenan, K. G. (2016). The aging neuromuscular system and motor performance. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 121(4), 982–995. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00475.2016>
- Izquierdo, M., Aguado, X., Gonzalez, R., López, J. L., & Häkkinen, K. (1999). Maximal and explosive force production capacity and balance

- performance in men of different ages. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 79(3), 260–267. <https://doi.org/10.1007/s004210050504>
- Liu, C., Shiroy, D. M., Jones, L. Y., & Clark, D. O. (2014). Systematic review of functional training on muscle strength, physical functioning, and activities of daily living in older adults. *European Review of Aging and Physical Activity*, 11(2), 95–106. <https://doi.org/10.1007/s11556-014-0144-1>
- Lohne-Seiler, H., Torstveit, M. K., & Anderssen, S. A. (2013). Traditional versus Functional Strength Training: Effects on Muscle Strength and Power in the Elderly. *Journal of Aging and Physical Activity*, 21(1), 51–70. <https://doi.org/10.1123/japa.21.1.51>
- Milanović, Z., Sporiš, G., & Weston, M. (2015). Effectiveness of High-Intensity Interval Training (HIT) and Continuous Endurance Training for VO₂max Improvements: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 45(10), 1469–1481. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0365-0>
- Milton, D., Porcari, J., Foster, C., Gibson, M., & Udermann, B. (2008). The effect of functional exercise training on functional fitness levels of older adults. *Gundersen Lutheran Medical Journal*, 5(1), 4–8.
- 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 (Dordrecht, Netherlands)*, 36(1), 365–372. <https://doi.org/10.1007/s11357-013-9567-2>
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2013). Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. *The Gerontologist*, 53(2), 255–267. <https://doi.org/10.1093/geront/gns071>
- Sá, C. A. de, Grigoletto, M. E. da S., Bisutti, F., & Corralo, V. da S. (2013). Treinamento concomitante afeta o ganho de força, mas não a hipertrofia muscular e o desempenho de endurance. *Journal of Physical Education*, 24(3), 453–463.
- Schwanbeck, S., Chilibeck, P. D., & Binsted, G. (2009). A comparison of free weight squat to Smith machine squat using electromyography. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(9), 2588–2591. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b1b181>
- Shaner, A. A., Vingren, J. L., Hatfield, D. L., Budnar, R. G., Duplanty, A. A., & Hill, D. W. (2014). The acute hormonal response to free weight and machine weight resistance exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(4), 1032–1040. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000317>
- Silva-Grigoletto, D., E, M., Viana-Montaner, B. H., Heredia, J., Mata Ordóñez, F., Peña, G., ... García-Manso, J. M. (2013). Validación de la escala de valoración subjetiva del esfuerzo OMNI-GSE para el control de la intensidad global en sesiones de objetivos múltiples en personas mayores. *Kronos*, XII(1), 32–40.
- Silva-Grigoletto, M. E. D., Brito, C. J., & Heredia, J. R. (2014). Functional training: functional for what and for whom? *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance*, 16(6), 714–719. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2014v16n6p714>
- Teixeira, C. V. L. S., Evangelista, A. L., Pereira, C. A., & Silva-Grigoletto, M. E. D. (2015). Short roundtable RBCM: treinamento funcional. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 24(1), 200–206.
- Thomas, J. R., Nelson, J. K., & Silverman, S. J. (2007). *Métodos de pesquisa em atividade física* (5ª Ed.). Porto Alegre: ArtMed.
- Wernekinck, E., Oliva, C., & Esparza, V. (2008). Sistema eletrônico de baixo custo para determinação da sensibilidade visual periférica em esportistas de alto rendimento. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 5(1), 7–15.
- Whitehurst, M. A., Johnson, B. L., Parker, C. M., Brown, L. E., & Ford, A. M. (2005). The benefits of a functional exercise circuit for older adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(3), 647–651. <https://doi.org/10.1519/R-14964.1>
- Wirth, K., Hartmann, H., Sander, A., Mickel, C., Szilvas, E., & Keiner, M. (2016). The Impact of Back Squat and Leg-Press Exercises on Maximal Strength and Speed-Strength Parameters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(5), 1205–1212. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001228>



Desempenho cognitivo e funcional de crianças com paralisia cerebral submetidas a prática de atividades físicas aquáticas

Cognitive and functional performance of children with cerebral palsy undergoing physical aquatic activities

Felipe J. Aidar^{1,2,3*}, André Carneiro^{4,5}, Dihogo Gama de Matos^{2,3}, Nuno Domingos Garrido^{2,8}, Marcelo Danillo Matos dos Santos^{1,3}, Liliana Zandona Aidar³, Raphael Fabrício de Souza^{1,3}, Victor Machado Reis^{2,8}

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

A incidência de Paralisia Cerebral (PC), têm aumentado nas últimas décadas em todo o mundo. No Brasil se estima que existam cerca de 30.000 a 40.000 novos casos a cada ano. A PC afeta o sistema nervoso central, sendo que a disfunção está predominantemente aliada à parte sensoriomotor, com distúrbios de tônus muscular, postura e movimentação involuntária. Assim, o objetivo foi avaliar a área da função social e habilidades manuais em portadores de paralisia cerebral submetidos a um programa de atividades físicas aquáticas, adotando-se o Inventário de Avaliação Pediátrica de Disfunção (PEDI). Foram acompanhadas 21 crianças portadoras de Paralisia Cerebral, em suas manifestações predominantemente espástica e atetosa, com idade variando de seis anos e três meses a doze anos e sete meses. Foi utilizada a avaliação da função social, no que se refere à assistência do adulto e sua melhora antes e depois da prática de exercícios físicos aquáticos. Foi utilizado para a avaliação o "Pediatric Evaluation of Disability Inventory – PEDI", na parte de função social e escala de habilidades manuais. Houve melhoras significativas na parte da função social nos alunos que foram submetidos a atividades físicas aquáticas. Os resultados encontrados no estudo, inferem tendências no sentido de que a prática de exercícios físicos aquáticos demonstra indícios de contribuição na melhora motora, com conseqüente melhora na função social, trazendo uma maior independência para a criança portadora de Paralisia Cerebral.

Palavras-chave: Paralisia Cerebral, Exercícios Aquáticos, Função Social, habilidades manuais.

ABSTRACT

The Cerebral Palsy (CP) cases, have increased in the last decades in all the world. In Brazil if esteem that exists about 30.000 the 40.000 new cases to each year. The CP affects the central nervous system, being that the disability allied predominantly to the sensory motor part, with riots of muscular tonus, position and involuntary movement. The objective was to evaluate the area of the social function in cerebral palsy carriers submit to one program of aquatic physical activities, adopting itself Pediatric Evaluation of Disability Inventory – PEDI, and manual abilities. Carrying 21 children with Cerebral Palsy had been followed, in spastic and athetoid predominant manifestations, with age varying of six years and three months the twelve years and seven months. The evaluation of the social function, in that if it relates to the assistance of the adult and its improvement before and after the practical one of aquatic physical exercises was used for the evaluation the "Pediatric Evaluation Disability Inventory - PEDI", in the part of social function was used and manual abilities scale. It had significant improvements in the social part of the social function in the pupils who had been submitted the aquatic physical activities. The results found in the study, infer trends in the direction of that the practical one of aquatic physical exercises demonstrates indications of contribution in the motor improvement, with consequent improvement in the social function, bringing a bigger independence for the carrying child of Cerebral Palsy.

Keywords: Cerebral palsy, aquatic exercises, social function, manual abilities.

¹ Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Sergipe – UFS, São Cristóvão, SE, Brasil;

² Universidade de Trás-os-Montes de Alto Douro, Vila Real, Portugal;

³ Grupo de Estudos e Pesquisa em Esportes, Performance, Paradesporto e Saúde - GEPEPS

⁴ Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES, Januária e Montes Claros, MG, Brasil.

⁵ Faculdades Unidas do Norte de Minas – FUNORTE, Montes Claros, MG, Brasil

⁸ Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano, CIDESD, Vila Real, Portugal

* *Autor correspondente:* Felipe J. Aidar, Universidade Federal de Sergipe – UFS – Av. Marechal Rondon, s / n - Jd. Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000. Brasil. E-mail: fjaidar@gmail.com

INTRODUÇÃO

Nos países considerados desenvolvidos, a Paralisia Cerebral (PC) tem apresentado prevalência de casos considerados moderados e severos, com incidência indicada de cerca de 1,5 a 2,5 por grupo de 1.000 nascimentos (Dzienkowski et al., 1996, Piovesana, 2002). Já no Brasil, se estima que ocorram cerca de 30.000 a 40.000 novos casos de Paralisia Cerebral a cada ano (Carvalho, 1997).

A paralisia Cerebral segundo a World Health Organization – WHO (1999), é denominada também, como encefalopatia crônica não progressiva da infância. Os distúrbios se caracterizam pela falta de controle sobre os movimentos, isto devido a modificações adaptativas musculares, comprimento muscular e até com deformações ósseas (Shepherd, 1996), e seria uma disfunção predominantemente sensoriomotora, envolvendo distúrbios no tônus muscular, postura e movimentação voluntária (WHO, 1999). O quadro tende a comprometer o processo de aquisição de habilidades e com possibilidade prejudicar atividades cotidianas bem como o processo de ensino-aprendizagem, tendo em vista a dificuldade de estas crianças serem estimuladas durante o seu desenvolvimento (Lepage, Noreau & Beranrd, 1998, Wilson, 1991).

A gravidade do comprometimento neuromotor de uma criança com Paralisia Cerebral pode ser caracterizada como leve, moderada ou severa, e a gravidade apresenta relação direta com o meio de locomoção da criança (Palisano et al., 1997; Petersen, Kube & Palmer, 1998). Para WHO (1999), a Paralisia Cerebral pode também resultar em incapacidade, como limitações no desempenho de atividades e tarefas cotidianas, bem como pode trazer atrasos no processo ensino-aprendizado das crianças com tal patologia. Estas tarefas incluiriam, atividades de auto-cuidado como alimentar-se sozinho, tomar banho e vestir-se, ou atividades de mobilidade como capacidade de levantar da cama pela manhã e ir ao banheiro, jogar bola e andar de bicicleta, além das atividades de características sociais e cognitivas como brincar com brinquedos, com outras crianças e até freqüentar a escola (Butler, 1995, Pellegrino, 1995).

Por outro lado a prática de exercícios físicos tem sido propostos como facilitador e promotor no desempenho de tarefas motoras otimizando por meio de um treinamento específico, diretamente relacionado à habilidade motora a ser adquirida (Salem & Dodwin, 2009; Scholtes et al., 2012).

Contudo, são escassos estudos que verificaram a melhora de indicadores cognitivos relacionados a atividades físicas. Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi a avaliação do processo ensino-aprendizagem no que se refere à função social, na funcionalidade e na habilidade de manusear papel e lápis em crianças portadores de Paralisia Cerebral submetidas a um programa de atividades físicas aquáticas.

MÉTODO

Participantes

Foram avaliadas 25 crianças, com idade compreendendo entre quatro anos e três meses e seis anos e oito meses, sendo 11 do sexo feminino e 14 do sexo masculino, com idade média de 5,2 anos \pm 1,2, portadoras de Paralisia Cerebral moderada ou severa, e principalmente na predominância das manifestações espática e atetosa (Tabela 1), sendo as crianças divididas em dois grupos, um experimental (GE) e outro controle (GC), definidos através de sorteio.

Para a coleta de dados foram observados os instrumentos éticos com a assinatura de consentimento por parte dos responsáveis pelos sujeitos.

Para participação no estudo os critérios de inclusão foram ter diagnóstico definitivo de Paralisia Cerebral severa, ou seja, a classificação foi não se locomover (e.g., fazer uso de cadeira de rodas) (Palisano et al., 1997).

Todos foram esclarecidos sobre o estudo, e assinaram o termo de autorização (livre, esclarecido e consentido) de acordo com a resolução 466/2012 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP, do Conselho Nacional de Saúde, em concordância com os princípios éticos expressos na Declaração de Helsinki (1964, reformulada em 1975, 1983, 1989, 1996, 2000 e 2008), da World Medical Association.

Instrumentos

Os materiais utilizados foram uma piscina de 25 x 12,5 m, com profundidade média de 1,5 m, não aquecida do Corpo de Bombeiros, além de “aqua tube”, “pull bóia”, pranchas e outros apetrechos destinados a prática de atividades aquáticas.

Os alunos foram submetidos à avaliação com relação às habilidades manuais de manipular papel e lápis, sendo que se o aluno não conseguisse manipular receberia nota “1”. Se conseguisse fazer a apreensão da mão amassando o papel teria “2”, caso o aluno conseguisse rasgar o papel obteria “3”, em o aluno conseguindo segurar o lápis teria score “4”, e conseguindo firmar o lápis e fazer algum tipo de marca no papel alcançaria valor “5”. Na avaliação das habilidades manuais com lápis e papel, quanto maior a nota maior a habilidade de manipular ou manusear os materiais.

Para classificação das crianças quanto a gravidade da PC será utilizado o Sistema de Classificação da Função Motora Grossa para Paralisia Cerebral (GMFCS) é dividido em cinco níveis que classificam a criança a depender de sua idade e das atividades motoras que consegue realizar, principalmente a marcha. Utilizou-se, nesta pesquisa, os níveis I (criança tem marcha sem auxílio e sem limitação), II (quando possui alguma limitação na marcha) e III (utiliza meio auxiliar para a marcha, ou seja, marcha com auxílio) (Palisano et al., 1997, Verschuren et al., 2004).

Os alunos ainda foram submetidos ao Inventário “Pediatric Evaluation of Disability Inventory – PEDI” (Haley et al., 1992, Haley et al., 2000). O PEDI é uma avaliação útil para vários profissionais da área da saúde. Ele é realizado através de entrevista com pais ou responsáveis que possam informar sobre o desempenho funcional em casa de crianças entre seis meses e sete anos e meio. Esse teste é dividido em três escalas que possibilitam avaliar:

1. As habilidades funcionais: informa o que a criança é capaz de executar, sendo escore “zero” se não for capaz de desempenhar a atividade ou “um” se for capaz de desempenhar.

2. O nível de assistência do cuidador: mede a extensão de ajuda em situações típicas do dia-a-dia.
3. A frequência de modificações utilizadas para o desempenho das tarefas funcionais (Mancini et al., 2004, Oliveira & Cordani, 2002, Allegretti, Mancini & Schwartzman, 2004, Mancini, 2005).

No PEDI, quanto maior a pontuação, maior a independência, ou seja, menor o nível de comprometimento do sujeito.

O PEDI avalia aspectos funcionais do desenvolvimento de crianças com idades entre 6 meses e 7 anos e meio, em três áreas de desempenho, auto-cuidado, mobilidade e função social. Este teste pode ser usado para crianças com idades superiores a 7 anos e meio, caso seu desenvolvimento funcional encontre-se dentro da faixa etária proposta, como é o caso dos portadores de Paralisia Cerebral (Haley et al., 1992, Haley et al., 2000, Mancini, 2005).

A parte “1” possui três áreas de desempenho: autocuidado, mobilidade e função social, totalizando 197 itens. A área de autocuidado (73 questões) que são divididas em alimentação (14 itens), higiene pessoal (14 itens), banho (10 itens), vestir (20 itens), uso do toalete (5 itens) e controle esfinteriano (10 itens). A mobilidade (59 questões) é dividida em transferência (24 itens), locomoção em ambientes internos (13 itens) e externos (12 itens) e uso de escadas (10 itens). A dimensão função social (65 questões) reflete as questões relativas à comunicação (20 itens), resolução de problemas (5 itens), interação com colegas e adultos (10 itens), brincadeiras (5 itens), Auto-informação (5 itens), Orientação temporal (5 itens), tarefas domésticas (5 itens), auto-proteção (5 itens), função comunitária (5 itens).

Procedimentos

O estudo foi realizado no período de março a junho de 2009, tendo a duração de 16 semanas.

A frequência das aulas foram de duas vezes por semana com duração máxima 45 minutos cada, os alunos tiveram a opção de fazer os exercícios no período de 07:00 às 19:00 horas.

Os sujeitos foram submetidos as avaliações antes de iniciarem os trabalhos e após 16 semanas de atividades físicas aquáticas.

A avaliação no pré e no pós-teste foi feita pelo mesmo indivíduo com experiência mínima de 10 testes anteriores aos realizados na pesquisa.

Análise estatística

O tratamento estatístico foi realizado mediante o pacote computadorizado Statistical Package for the Social Science (SPSS), versão 22.0. Foram utilizadas as medidas de tendência central, Média \pm Desvio Padrão ($X \pm DP$). Para a verificação da normalidade das variáveis foi utilizado o teste de Shapiro Wilk, tendo em vista o tamanho da amostra. Para verificação das possíveis diferenças entre os grupos divididos por faixa etária, foi utilizado o teste ANOVA (two way), Post Hoc de Bonferroni. Para se verificar o tamanho do efeito, foi utilizado o teste de f^2 de Cohen, além de adotados os pontos de cortes

0,02 a 0,15 com efeito pequeno, de 0,15 a 0,35 como mediano e maior que 0,35 grandes (Grissom e Kim, 2005). Considerado um $p < 0,05$.

RESULTADOS

O teste adotado, segundo Haley *et al.*, (2000), visa principalmente três áreas de desempenho como auto-cuidado, mobilidade e função social, esta última que foi a área foco do estudo. O teste é utilizado para crianças de seis meses a sete anos e meio de idade, podendo ser utilizados para crianças mais velhas desde que portadoras de necessidades especiais dentre estas se destaca a Paralisia Cerebral.

Já o teste destinado a verificar a habilidade de manusear lápis e papel, visou verificar a habilidade com os instrumentos destinados a escrita. Os resultados encontrados dentro da metodologia propostas estão apresentados na tabela 2.

Tabela 1

Composição dos grupos (Média \pm Desvio Padrão)

Variáveis	GE	GC
N	13	12
Idade ($X \pm DP$)	5.1 \pm 1.5	5.3 \pm 1.6
Sexo (Mulheres/Homens) (%)	6/7 (46/54)	5/7 (39/61)

Tabela 2

Análise antes e depois da prática de exercícios físicos (Média \pm Desvio Padrão)

Variável	GEAntes	GEDepois	GCAntes	GCDepois	p	f^2 de Cohen
F. Social	15.1 \pm 2.7	29.3 \pm 2.8*	16.1 \pm 3.1	16.4 \pm 2.3	0.002	0.470
Habilidade	2.32 \pm 1.12	3.21 \pm 1.19*	2.41 \pm 1.19	2.56 \pm 1.65	0.037	0.159

* $p < 0,05$

Nota: Legenda: F. Social: Função Social

Comparando-se os dados antes e depois do início do início dos exercícios físicos verifica-se estatisticamente uma melhora no nível da função social e na habilidade para manusear papel e lápis do grupo experimental, O mesmo não ocorreu com o grupo controle. Outrossim, no que se refere ao tamanho do efeito, houve um efeito considerado grande para a função social e um efeito considerado pequeno para as habilidades.

DISCUSSÃO

A educação física e o esporte, no contexto do processo da educação do indivíduo, teriam dentre outros objetivos, os de recrear e resgatar a

infância e o prazer pelo movimento. Isto proporcionaria uma facilitação de inserção no meio social, devido à redução de preconceitos e da melhora na condição de aprendizagem (Souza, 1994).

Por outro lado, a prática de exercícios feita de forma intensiva poderia prover uma maior eficiência e melhora na funcionalidade em crianças com hemiplegia em função da Paralisia Cerebral em todas as idades (Gordon, Charles & Wolf, 2006).

A atividade física seria uma ação feita por todos com vistas a melhoras motoras, sociais e

mentais e não como simplesmente uma atividade que visa à competição e a educação física de forma elitista (Melhem, 2003). A educação física para todos, teria como característica a busca da alegria, diversão, prazer, socialização, recreação, aprendizagem e saúde.

Neste sentido, jogos e brincadeiras poderiam facilitar o desenvolvimento cognitivo e motor de crianças com Paralisia Cerebral, com melhora para a coordenação, para o equilíbrio e à apreensão dos objetos, com tendências também melhora na atenção das crianças, com discriminação e aprendizado de cores (Peres, 2004).

Os portadores de necessidades especiais tendem a se isolar e o processo ensino aprendizagem em última instância seria uma forma de sociabilizar o sujeito, promovendo uma integração deste com a sociedade em que vive (Alfred et al., 1995). O indivíduo somente trabalharia ou mesmo existiria satisfatoriamente dentro de seu ambiente, quase em relação direta com a sua habilidade e aceitação de outras pessoas, da capacidade dos outros em aceitá-lo e de sua tolerância em aceitar a si próprio. A necessidade seria a mesma para o portador de necessidades especiais, porém o método é que se encontraria alterado para este segmento (Winnick, 2004).

As atividades físicas têm se demonstrado um meio eficaz na melhora da mobilidade em portadores de Paralisia Cerebral (Bryanton et al., 2006, Dudgeon et al., 2006).

Mesmo que se tentasse dissociar o aprendizado físico do mental, isto no caso dos portadores de paralisia cerebral não seria o mais indicado, uma vez que a tentativa de se abordar simplesmente a parte cognitiva, os estudos destes sistemas cognitivos indicam que a paralisia motora seria um divisor entre o aprender e o não aprender. Isto provoca um grande dilema no que se refere a métodos dissociados entre o físico e cognitivo. Neste sentido a reabilitação e outras terapias deveriam se focar para restabelecer a aprendizagem relacionada ao equilíbrio (Krishnan, 2006).

Assim, os resultados apresentados tendem a confirmar que em crianças com Paralisia Cerebral

a tendência de realizar atividades sociais está presente, inclusive com uma rotina diária semelhante a das crianças consideradas normais (Ynch & Hanson, 1992). A evidência sobre o desempenho funcional de crianças consideradas normais já é bem definido (Bee, 1996, Heriza, 1991), e estes mesmos parâmetros acabam por nortear o processo de avaliação e tratamento de crianças portadoras de Paralisia Cerebral (Knobloch & Passamanick, 1990).

Este procedimento baseado em que a sequência e o tempo do desenvolvimento infantil poderiam ser semelhantes acaba por induzir a uma melhora em relação ao portador de PC (Atwater, 1991). Por outro lado, a criança com Paralisia Cerebral tende a ser mais dependente e ter menor participação social (Brown & Gordon, 1987).

Outro ponto observado relacionado à parte social, é que estudos têm demonstrado que atividades físicas tendem a melhorar a participação em grupos considerados especiais, notadamente os portadores de Paralisia Cerebral (Dudgeon et al., 2006).

CONCLUSÕES

Os resultados apresentados indicam que os exercícios físicos, mais especificamente os feitos no ambiente aquático tendem a melhorar a função social e habilidades manuais em portadores de Paralisia Cerebral.

As atividades físicas aquáticas permitiram maior participação, uma vez que o questionário utilizado avalia entre outros progressos, as melhoras na resolução de problemas, interação com companheiros, brincadeiras com objetos, tarefas domésticas, funções comunitárias e jogos sociais interativos.

Isto demonstra que as atividades físicas aquáticas foram importantes para o processo ensino-aprendizagem e se apresenta como uma forma de promover uma maior independência, maior habilidade manual, com uma conseqüente participação social mais efetiva no portador de Paralisia Cerebral.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar.

REFERÊNCIAS

- Allegretti ALC, Mancini MC, Schwartzman JS. (2004) Estudo do desempenho funcional de crianças com paralisia cerebral diparética espástica utilizando o Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI). *Arq. Bras. Paral. Cerebr.* 1(1), 35-40.
- Alfred ND, Jeffrey AMC, Cubbin LR, Ronald CA. (1985) *Jogos, esportes e exercícios para o deficiente físico.* (3 ed.) Barueri: Editora Manole Ltda.
- Atwater SW. (1991) Should the normal motor developmental sequence be used as a theoretical model in pediatric physical therapy? In: *Contemporary management of motor control problems: proceedings of II STEP Conference.* Alexandria: Foundation for Physical Therapy, 89-93
- Bee H. (1996) *A criança em desenvolvimento.* (7 ed.) Porto Alegre: Artes Médicas.
- Brown M, Gordon WA. (1987) Impact of impairment on activity patterns of children. *Arch Phys Med Rehabil.* 68(12), 828-32
- Bryanton C, Bosse J, Brien M, McLean J, McCormick A, Sveistrup H. (2006) Feasibility, motivation, and selective motor control: virtual reality compared to conventional home exercise in children with cerebral palsy. *Cyberpsychol Behav.* 9(2):123-8.
- Butler C. (1995) Outcomes that matter. *Dev Med Child Neurol.* 37(3), 753-754.
- Carvalho NS. (Org). (1997) *Mental deficiency. Series present time.* Nr 3. Brasília: SEESP/MEC.
- Dudgeon BJ, Tyler EJ, Rhodes LA, Jensen MP. (2006) Managing usual and unexpected pain with physical disability: a qualitative analysis. *Am J Occup Ther.* 60(1), 92-103.
- Dzienkowski RC, Smith KK, Dillow KA, Yucha CB. (1996) Cerebral palsy: a comprehensive review. *Nurse Practitioner.* 21(2), 45-59
- Gordon AM, Charles J, Wolf SL. (2006) Efficacy of constraint-induced movement therapy on involved upper-extremity use in children with hemiplegic cerebral palsy is not age-dependent. *Pediatrics.* 117(3):e363-73
- Grissom RJ, Kim JJ. (2005) *Effect sizes for research: A broad practical approach.* Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Haley SM; Coster WJ; Ludlow LH; Haltiwanger JT, Andrello PJ. (1992) *Pediatric evaluation of disability inventory: development standardization and administration manual.* Boston: New England Medical Center.
- Haley SM; Coster WJ; Ludlow LH; Haltiwanger JT, Andrello PJ. (2000) *Inventário de avaliação pediátrica de disfunção: versão brasileira. Tradução e adaptação cultural: Mancini MC.* Belo Horizonte: Laboratório de Atividade e Desenvolvimento Infantil, Departamento de terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais.
- Heriza C. (1991) Motor development: traditional and contemporary theories. In: *Contemporary management of motor control problems: proceedings of II STEP Conference.* Alexandria: Foundation for Physical Therapy. 99-126
- Knobloch H; Passamanick B. (1990) *Diagnóstico do desenvolvimento: avaliação e tratamento do desenvolvimento neuropsicológico no lactente e na criança pequena: o normal e o patológico.* (3 ed). Rio de Janeiro: Atheneu.
- Krishnan RV. (2006) Relearning toward motor recovery in stroke, spinal cord injury, and cerebral palsy: a cognitive neural systems perspective. *Int J Neurosci.* 116(2), 127-40.
- Lepage C, Noreau L, Bernard P. (1998) Association between characteristics of locomotion and accomplishment of life habits in children with cerebral palsy. *Phys Ther.* 1998, 78(5), 458-69
- Mancini MC, Alves ACM, Schaper C, Figueiredo EM, Sampaio RF, Coelho ZA, et al. (2004) Gravidade da paralisia cerebral e desempenho funcional. *Rev Bras Fisioter.* 8(3), 253-60.
- Mancini MC. (2005) *Inventário de Avaliação Pediátrica de Incapacidade (P.E.D.I.), Manual da Versão Brasileira Adaptada.* Minas Gerais: Editora UFMG.
- Melhem A. (2003) *A educação física nas escolas.* Sprint Magazine. 20(129), 37-41.
- Oliveira MC, Cordani LK. (2004) Correlação entre habilidades funcionais referidas pelo cuidador e nível de assistência fornecida a crianças com paralisia cerebral. *Arq Bras Paral Cerebr.* 1(1), 24-29.
- Palisano R; Rosenbaum P; Walter S; Rossel D; Wood E; Galuppi B. (1997) Developmental and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev. Med Child Neurol.* 39(4), 214-23.
- Pellegrino L. (1995) Cerebral palsy: a paradigm for developmental disabilities. *Dev Med Child Neurol.* 37(9), 834-839.
- Peres RCNC. (2004) O lúdico no desenvolvimento da criança com paralisia cerebral espástica. *Rev Bras Crescimento Desenvolv Hum.* 14(3), 37-49.
- Petersen MC; Kube DA; Palmer FB. (1998) Classification of developmental delays. *Semin Ped Neurol.* 5(1), 2-14.
- Piovesana AMMSG. (2002) *Encefalopatia crônica (paralisia cerebral): etiologia, classificação e tratamento clínico.* In Fonseca LF; Pianeti G; Xavier CC (eds). *Compêndio de neurologia infantil.* Rio de Janeiro: MEDSI.

- Salem Y, Godwin EM. (2009) Effects of task-oriented training on mobility function in children with cerebral palsy. *NeuroRehabilitation*. 24(4), 307-13.
- Scholtes VA, Becher JG, Janssen-Potten YJ, Dekkers H, Smallembroek L, Dallmeijer AJ. (2012) Effectiveness of functional progressive resistance exercise training on walking ability in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Res Dev Disabil*. 33 (1), 181-8.
- Shepherd RB. (1996) *Fisioterapia em pediatria*. (3 ed). São Paulo: Santos Livraria Editora.
- Souza PA. (1994) *O esporte na paraplegia e tetraplegia*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan.
- Verschuren O, Ketelaar M, Takkenz T, Helders PJ, Gorter JW. (2008) Exercise programs for children with cerebral palsy: a systematic review of the literature. *Am J Phys Med Rehabil*. 87(5), 404-17.
- Wilson LM. (1991) Cerebral palsy. In: Capbell SK (ed). *Clinics in physical therapy: pediatric neurologic physical therapy*. (2 ed). New York: Churchill Livingstone.
- Winnick JP. (2004) *Educação física e esportes adaptados*. Barueri: Manole.
- World Health Organization (WHO). (1999) *International classification of function and disability, Beta-2 Version*. Geneva: WHO.
- Ynch EW, Hanson MJ. (1992) *Developing cross-cultural competence*. Baltimore: Paul Brookes Publish.



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 do treinamento funcional na força, potência muscular e qualidade de vida de idosas pré-frágeis

Effects of functional training on strength, muscle power and quality of life in pre-frail older women

Maria de Lourdes Feitosa Neta^{1*}, Antônio Gomes de Resende-Neto¹, Estélio Henrique Martin Dantas², Marcos Bezerra de Almeida¹, Rogerio Brandao Wichi¹, Marzo Edir Da Silva-Grigoletto¹.

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O objetivo do estudo foi determinar os efeitos de 12 semanas de treinamento funcional na força dinâmica máxima, potência muscular e na qualidade de vida de idosas pré-frágeis. Participaram trinta idosas 63.6 ± 4.0 years, 29.9 ± 5.5 kg/m², que foram aleatoriamente divididas em Grupo Funcional (GTF: n = 15) e Grupo Controle (GC: n = 15). Para verificar a funcionalidade, foram aplicados testes de força dinâmica máxima (FDM) e potência muscular (PM) nas ações de empurrar (*Supino*), puxar (*Remada*) e agachar (*Meio agachamento*). A Qualidade de Vida (QV) foi avaliada através do questionário estruturado WHOQOL BREF. Os dados foram analisados a partir da ANOVA 2x2 com *post hoc test* de SIDAK para verificar diferenças entre grupos. Ao final das 12 semanas, quando comparado com o GC, o TF apresentou aumentos estatisticamente significativos nos testes: *Supino* (PM: p = 0,008; 17%); *Remada* (FDM: p = 0,007; 24%), (PM: p = 0,004; 23%); *Meio Agachamento* (FDM: p = 0,004; 19%), (PM: p = 0,004; 22%) e QV (p = 0,004; 14%). Tendo em vista a amostra e as condições analisadas, o treinamento funcional apresentou-se eficaz na melhora da força dinâmica máxima, potência muscular e qualidade de vida de idosas pré-frágeis.

Palavras-chave: Envelhecimento, Atividades diárias, Qualidade de vida.

ABSTRACT

The aim of the study was to determine the effects of 12 weeks of functional training on maximal dynamic strength, muscle power and quality of life of pre-frail older women. The sample consisted of thirty subjects (mean age of 63.6 ± 4.0 years, 29.9 ± 5.5 kg/m², which were randomly divided into Functional Group (TF: n = 15) and Control Group (CG: n = 15). To verify functionality, maximum dynamic strength (FDM) and muscle power (PM) tests were applied in the actions of pushing (bench press), pulling (Rowing) and squatting (Half squat). Quality of Life (QV) was assessed using the WHOQOL BREF structured questionnaire. Data were analyzed using a 2x2 ANOVA with post hoc SIDAK test to check differences between groups. At the end of 12 weeks, when compared to GC, TF showed statistically significant increases in the following tests: supine (PM: p = 0.008; 17%); rowing (FDM: p = 0.007; 24%) (PM: p = 0.004; 23%); Half Squat (FDM: p = 0.004; 19%) (PM: p = 0.004; 22%) and QV (p = 0.004; 14%). In view of the sample and the conditions analyzed, functional training seems to be effective in improving maximal dynamic strength, muscle power and quality of life in pre-frail older women.

Keywords: Aging, Activities of daily living, Quality of life.

¹ Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Brasil/ Association Scientific Sport, Aracaju, Brasil

² Universidade Tiradentes, Aracaju, Brasil

* Autor correspondente: Departamento de Educação Física, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Sergipe - Av. Marechal Rondon, s/n, CEP: 49100-00, São Cristóvão. E-mail: neta.feitosa.edf@gmail.com

INTRODUÇÃO

O envelhecimento humano leva a um declínio progressivo de todos os sistemas fisiológicos, sendo marcado por prejuízos estruturais e funcionais, acelerados ou desacelerados por fatores ambientais e comportamentais, que se expressa pela perda da funcionalidade e capacidade de adaptação (Balcombe & Sinclair, 2001; Gault & Willems, 2013; De Labra, Guimaraes-Pinheiro, Maseda, Lorenzo, & Millán-Calenti, 2015). Essa redução da função física, junto ao surgimento de uma inesperada doença, pode acarretar também problemas psicológicos e emocionais, podendo incidir na síndrome de fragilidade, caracterizada pela diminuição das reservas funcionais e da resistência a agentes estressores, expondo o idoso a quedas, incapacidades, hospitalização, morbidades e mortalidade (Fried et al., 2001; Rodríguez-Mañas et al., 2013).

O treinamento neuromuscular surge como coadjuvante fundamental para promoção da saúde pela potencialidade oferecida para que esse processo de declínio funcional seja apaziguado em suas diferentes dimensões. Acréscimos na força e na potência muscular estão positivamente associados a reduções no risco de morte por qualquer causa (Brill, Macera, Davis, Blair, & Gordon, 2000; Ruiz et al., 2008) e ao desempenho funcional para as atividades da vida diária (Izquierdo et al., 1999; Hanson et al., 2009; Pereira et al., 2012; Cadore et al., 2014)

Ultimamente, pode-se notar o direcionamento dos programas de treinamento neuromuscular para melhora da funcionalidade, a partir do uso de movimentos multiarticulares semelhantes às atividades cotidianas, visando demonstrar maior eficiência na melhora da capacidade funcional do indivíduo (Da Silva-Grigoletto, Brito & Heredia, 2014; Resen-de-Neto, Da Silva-Grigoletto & Santos, 2016). Whitehurst, Johnson, Parker, Brown e Ford (2005), com uma intervenção de 12 semanas, aplicando um circuito de exercícios funcionais, mostraram melhora da flexibilidade (14,0%), da agilidade (8,4%), do equilíbrio (12,9%), da

capacidade cardiorrespiratória (7,4%), e da função física (8,5%) de 119 idosos.

No entanto, poucos estudos testaram os efeitos do TF sobre a força e a potência muscular em ações cotidianas. Considerando-se que essa associação é importante para a saúde funcional do idoso, o objetivo da presente investigação é determinar os efeitos de 12 semanas de treinamento funcional na força dinâmica máxima, potência muscular e qualidade de vida de idosas pré-frágeis. Cogitamos a hipótese de que protocolos de treinamento com exercícios integrados e que visam proporcionar estímulos em diferentes capacidades físicas, são mais eficazes nas respostas adaptativas à funcionalidade e consequentemente, na melhora da qualidade de vida de idosas.

MÉTODO

Trata-se de um estudo com delineamento quase-experimental por aplicar tratamentos específicos em grupos de indivíduos, visando controlar a ação de fatores intervenientes e descrever o comportamento das variáveis observadas a partir de uma intervenção (Thomas, Nelson, & Silverman, 2007). Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Sergipe (Nº 1.021.732) e seguiu todos os aspectos éticos da Declaração de Helsinque, que foi recentemente publicado pela Harriss and Atkinson (2015).

Participantes

Participaram neste estudo trinta idosas classificadas como pré-frágeis segundo os critérios estabelecidos por Fried et al. (2001). Todas as participantes passaram por uma consulta médica para comprovar a aptidão para realizar as atividades do estudo e por uma avaliação física e nutricional. Para serem incluídas na pesquisa, precisaram ter idade acima de 60 anos; não apresentar nenhuma instabilidade articular ou cardíaca que contraindicasse a realização do treinamento; não participar em outro programa de atividade física; concordar com as condições do termo de

consentimento livre e esclarecido, e assiduidade acima de 75%.

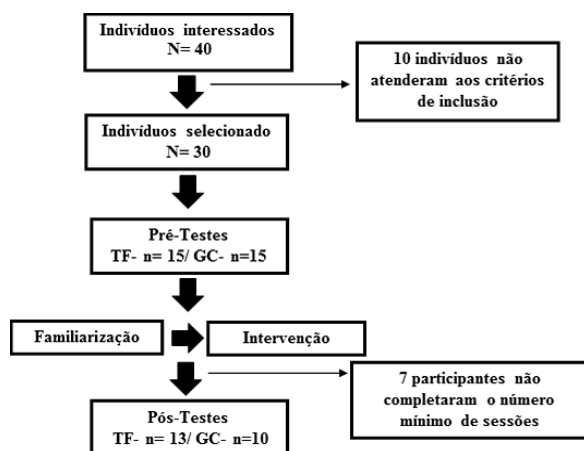


Figura 1. Desenho do estudo

Das trinta idosas selecionadas, sete foram excluídas do estudo por não completarem o número mínimo de 30 sessões após as 12 semanas de intervenção. Todas as participantes, cujas características são apresentadas na Tabela 1, viviam em casa, tinham assistência do sistema público de saúde e realizavam atividades comuns, como caminhada e atividades domésticas, de forma independente.

Tabela 1

Características das participantes dos grupos Funcional (TF) e Controle (CG).

	TF	GC
Idade (anos±DP)	64.8(±4.6)	62.5(±2.5)
Estatura (m±DP)	1.55(±8.2)	1.54(±7.8)
Massa corporal, (kg±DP)	69.8(±12.7)	72.5(±14.4)
IMC (kg/m ² ±DP)	29.58(±5.2)	30.4(±5.9)

Nota: Não foi encontrado diferença significativa ($p \leq 0.05$) para nenhuma das variáveis analisadas no pré teste.

Protocolo de treinamento

Os grupos realizaram o treinamento três vezes por semana durante 12 semanas. O tempo para intervalo entre as sessões foi no mínimo 48 horas e cada sessão durou aproximadamente 50 minutos.

As participantes do GC realizaram alongamentos com níveis de amplitude articular submáximas e práticas de relaxamento, ambos para manutenção da amostra. O TF realizou

exercícios multifuncionais específicos para atividades da vida diária, sendo cada sessão dividida em quatro blocos: 1º) 5 minutos de mobilidade articular; 2º) 15 minutos de atividades organizadas em circuito, que exigiam agilidade, coordenação, potência, resistência muscular e cardiorrespiratória através de um conjunto de complexos sistemas motores sensoriais; 3º) 25 minutos de exercícios multiarticulares para membros inferiores e superiores realizados à máxima velocidade concêntrica, e específicos para região do *core*; e 4º) 5 minutos de atividades intermitentes.

Para controlar e normatizar a intensidade global do treinamento, foi utilizada a escala OMNI-GSE, a partir da qual as participantes foram orientadas a escolher uma pontuação que refletisse o seu grau de fadiga durante e após o treinamento, em que zero representava nenhum sintoma e dez representa sintoma máximo (Da Silva-Grigoletto et al., 2013).

Após as avaliações (clínica, física e nutricional), os indivíduos passaram por duas semanas de familiarização e depois completaram 36 sessões de treinamento progressivo.

A partir de uma referida nota abaixo de 6 (fácil) na escala OMNI-GSE, a intensidade dos exercícios de força foi progressiva através da adição de cargas externas quando possível. Nos exercícios realizados com o próprio peso corporal, foram aplicadas modificações, de acordo com nível de habilidade e conforto, para manutenção de 8 a 12 repetições máximas.

Procedimentos

Os testes foram realizados no mesmo local e hora, administrados na mesma ordem, supervisionados pelos mesmos pesquisadores antes e após a intervenção de 12 semanas. Antes da realização dos testes, os pesquisadores ajustaram os aparelhos e instruíram as participantes sobre o posicionamento do corpo. Todas as participantes usaram roupas esportivas e foram motivadas a dar o esforço máximo durante a execução das medições por meio de palmas e frases de incentivos.

Tabela 2

Descrição geral das sessões de treinamento funcional.

Tipo	BLOCO 1	BLOCO 2
	Mobilidade articular	Intermitente (Coordenação, potência, agilidade, resistência muscular e cardiorrespiratória)
Exercícios	Rotação do punho, cabeça, ombro, quadril e tornozelo; inclinação lateral do tronco; e flexão/extensão do quadril.	1. Lançamentos de Medicine Ball; 2. Deslocamento entre cones; 3. Saltos sobre step; 4. Exercícios coordenativos em escada de agilidade; 5. Alternating Waves (rope training).
Volume	Tempo total: 05' 1 série de 8" por articulação	Tempo total: 15' 5 atividades, 3 passagens, 1' por estação. OMINI-GSE: 6 a 7
Tipo	BLOCO 3	BLOCO 4
	Força	Cárdio- Metabólico (HIIT)
Exercícios	Exercícios multifuncionais específicos para atividades da vida diária, executados à máxima velocidade concêntrica.	1. Corrida intervalada; 2. Cabo de guerra; 3. Ginástica aeróbica; 4. Jogos lúdicos.
Volume	Tempo total: 25' 8 exercícios, 2 passagens, 1' por estação.	Tempo total: 5'
Intensidade	1-18 sessões: intervalo de 30", OMINI-GSE: 7	19-36 sessões: intervalo de 20", OMINI-GSE: 8
Densidade	1-18 sessões: 1:1	19-36 sessões: 2:1

Tabela 3

Descrição geral dos Exercícios realizados no Bloco 3 pelo grupo Funcional.

1-18 sessões	19-36 sessões
Levantamento terra (<i>Kettlebells</i>)	Levantamento terra (<i>Kettlebells</i>)
Rowling (Fita de suspensão)	Rowling (Fita de suspensão)
Sentar e levantar (Banco de 40 cm)	<i>Goblet squats</i> (<i>Kettlebells</i>)
Supino vertical (Elástico)	<i>Push ups</i> (Banco de 40 cm)
<i>Farmers walk</i> (<i>Kettlebells</i>)	<i>Farmers walk</i> (<i>Kettlebells</i>)
Remada (Elástico)	Remada com elevação dos joelhos
Elevação pélvica no solo	Elevação pélvica no solo
Prancha frontal (Banco de 40 cm)	Prancha frontal (<i>Step</i>)

Nota: A denominação anglo-saxônica de alguns exercícios acima descritos é devido a ser de uso frequente na área de treinamento no Brasil.

Para a caracterização antropométrica, a estatura (cm) foi medida com um estadiômetro (SECA, 225, Alemanha) com um intervalo da escala de 0,10, e a massa corporal (kg) foi medida com uma balança digital (Philips, tipo HF 351/00) com precisão de 0,1 kg, a fim de estimar o índice de massa corporal (IMC) com a fórmula massa corporal/estatura².

A força dinâmica máxima (FDM) foi determinada através do teste de uma repetição máxima (1RM) nas máquinas: *Supino Vertical*, *Remada Articulada* e *Smith Machine*. Como aquecimento e familiarização com o teste, as participantes realizaram de 10 a 15 repetições com pouca resistência. Após dois minutos, realizaram até três tentativas com um período de descanso de um minuto entre elas até alcançar o 1RM.

Para aferir a potência muscular (PM), foi utilizado um *encoder* linear conectado à unidade central de um programa integrado de análise de dados (Musclelab®, Ergotest Innovation as, Norway). O *encoder* foi conectado às máquinas (*Supino*, *Remada* e *Smith Machine*) para registrar o seu deslocamento na frequência de 50 Hz. Uma vez conhecida a distância percorrida, foi utilizada a técnica de diferenciação para calcular a velocidade e aceleração do movimento. Através desses cálculos, foi medida a potência média desenvolvida na fase concêntrica do exercício. Antes da aferição, as participantes realizaram, como forma de aquecimento, 10 a 15 repetições dos exercícios de supino, remada e meio agachamento. Após dois minutos, o teste foi realizado em cinco repetições com carga de 50% de 1 RM e movimentos executados à máxima

velocidade concêntrica. Para o resultado final, foi utilizado o maior valor atingido entre as cinco repetições.

Para analisar a Qualidade de Vida (QV), foi utilizado o questionário estruturado *WHOQOL-BREF* (Fleck, Chachamovich & Trentini, 2006), que valoriza a percepção individual em diversos grupos e situações. O teste é constituído de 26 questões, englobando quatro domínios da vida: fatores físicos, psicológicos, sociais e ambientais. As respostas seguem a escala de Likert (de 1 a 5; quanto maior a pontuação, melhor a qualidade de vida).

Análise estatística

Após confirmar a normalidade dos dados por meio do teste de Shapiro-Wilk, foi utilizada estatística descritiva com média e desvio padrão para caracterizar as variáveis observadas. Os dados foram analisados a partir do Teste “t” para amostras pareadas, a fim de determinar as

diferenças pré e pós-teste e, também, a partir da ANOVA 2x2 com *post hoc test* de SIDAK para verificar as diferenças entre as intervenções com nível de significância 5%. O tamanho do efeito foi calculado de acordo com o teste D de Cohen (1990) com intervalos de validade do tamanho do efeito de pequeno (0,2); médio (0,5); grande (0,8) e muito grande (1,3). As análises estatísticas foram realizadas no software SPSS 22.0.

RESULTADOS

Ao comparar o grupo funcional com o grupo controle após 12 semanas de intervenção, foram observadas diferenças estatisticamente significativas em todas as medidas de força muscular e na qualidade de vida. Já em relação à potência muscular, só não houve diferença estatisticamente significativa no supino. Os resultados da intervenção são mostrados na Tabela 4.

Tabela 4

Alterações após 12 semanas de treinamento funcional na força dinâmica máxima, potência muscular e qualidade de vida em idosas pré-frágeis.

Variáveis	Grupo Treinamento Funcional			Grupo Controle			P(b)	ES
	Pré	Pós	Δ%	Pré	Pós	Δ%		
Supino (kg)	50.6±7.4	63.8±9.4*#	26.33%	52.5± 10.9	54.9± 8.0	1.04%	0.025	1.1
Remada (kg)	33.7±6.0	46.9±6.6*#	39.16%	35.5± 7.2	37.9± 7.8	6.76%	0.042	1.5
Meio Agachamento (kg)	72.4±16.8	91.2±14.1*#	25.96%	72.8± 17.1	76.9± 17.7 *	5.63%	0.007	0.8
Supino (W)	103.8±24.0	128.8±27.1*	24.08%	109.4± 23.9	110.1± 20.5	0.63%	0.085	0.9
Remada (W)	154.6±38.2	189.6±38.0*#	22.63%	153.4± 37.4	154.3± 42.1	0.58%	0.048	0.8
Meio Agachamento (W)	155.8±30.9	184.9±43.3*#	19.29%	153.1± 29.2	151.8± 27.9	0.84%	0.047	1.1
Qualidade de Vida	82.5±9.7	101.5±13.9*#	23.03%	84.8± 6.1	89.4± 12.4	5.42%	0.042	0.9

*Diferença significativa pré vs. pós intervenção ($p \leq 0,05$), #- Diferença significativa entre os grupos no pós test ($p \leq 0,05$). Δ% - mudança de pré e o pós-teste. ES- *Effect Size*.

DISCUSSÃO

Na presente investigação, o TF apresentou-se eficiente em todas as variáveis analisadas, após 12 semanas. Na força dinâmica máxima, todas as idosas apresentaram aumentos estatisticamente significativos no supino (26%), na remada (39%) e no meio agachamento (27%), em relação ao pré-teste. Estes resultados sugerem um efeito positivo do protocolo de treinamento na força muscular superior e inferior do corpo de idosas pré-frágeis. Essas constatações assemelham-se com os achados do estudo de Lohne-Seiler, Torstveit, e Anderssen (2013), que, com 11 semanas aplicando o TF, apresentou uma

melhora de 19,8% na força de membros inferiores (MMII) e de 15,2 % nos membros superiores (MMSS). Entretanto, esse estudo fez análise dos MMII e MMSS através do *leg press* e do supino, respectivamente, enquanto no presente estudo foi através do meio agachamento e supino/remada, respectivamente. Manini et al. (2007) não encontraram adaptações consistentes na força muscular, após 10 semanas de TF; porém, vale salientar a baixa especificidade do treinamento proposto para essa valência física e a menor frequência semanal (duas vezes por semana). Para maiores ganhos na força muscular, a literatura mostra que treinar três vezes por

semana é superior a treinar duas vezes (Radaelli et al., 2014). Faz-se necessário, também, treinar com altas intensidades, próximo aos 100% de 1RM, com utilização de máquinas ou pesos livres e em protocolos com duração de, no mínimo, oito semanas de treinamento (Henwood & Taaffe, 2005; Henwood & Taaffe, 2006; Mazzeo & Tanaka, 2001).

Houve uma pequena melhora do meio agachamento no grupo controle (5,6%) após as 12 semanas. Provavelmente, justificado pelo aumento da mobilidade das idosas, visto que começaram a se deslocar de suas casas para o centro de treinamento.

A potência muscular vem sendo associada a uma maior capacidade de realização das atividades funcionais e a uma melhora da independência e da qualidade de vida dos idosos (Izquierdo et al., 2001; Haskell, Kenno & Jakobi, 2007; Pereira et al., 2012). Ramírez-Campillo et al. (2014) compararam os efeitos de 12 semanas de treinamento resistido de alta velocidade com um de baixa velocidade na força e potência muscular, capacidade de realizar tarefas funcionais e qualidade de vida em mulheres mais velhas. Esses autores observaram que programas com exercícios realizados em alta velocidade induzem alterações importantes na potência muscular e na capacidade de realizar tarefas funcionais de mulheres mais velhas.

Ao analisar a potência muscular, o grupo TF apresentou aumentos estatisticamente significativos no supino (24%), na remada (22%) e no meio agachamento (19%), em relação aos valores iniciais. Com uma intervenção semelhante à do presente estudo (exercícios executados à máxima velocidade concêntrica, atividades de marcha e equilíbrio), Cadore et al. (2014) encontraram aumentos significativos na força e potência muscular de membros inferiores e superiores, além da redução de incidência de quedas em nonagenários frágeis em relação ao pré-teste e em comparação com o grupo controle.

No presente estudo, quando comparado ao GC, não encontramos aumentos significantes no supino. Resultado, talvez, justificado pela baixa

especificidade do treinamento e baixo estímulo na ação de empurrar, visto que foi aplicado somente um exercício para essa ação. No entanto, a intervenção com exercícios funcionais aplicada por Lohne-Seiler et al. (2013) apresentou aumentos estatisticamente significativos no supino tanto em relação aos valores iniciais como quando comparado ao grupo controle. Entretanto, a potência, nessa intervenção, foi avaliada a 80% de uma repetição máxima e, no presente estudo, foi utilizada 50% para essa medida, exigindo menos da força muscular.

Em relação à qualidade de vida (QV), foi encontrada uma melhora estatisticamente significativa de 23% em comparação ao pré-teste e de 14% em relação ao grupo controle, estando, provavelmente, associada ao aumento da força e potência muscular após a intervenção. Esses resultados são consistentes com os achados de Whitehurst et al. (2005) que, ao avaliar a QV através do *36-Item Short-Form Health Survey* (SF-36), observaram aumentos nos escores de funcionamento e vitalidade física dos sujeitos em consequência da melhora da mobilidade após o circuito de exercícios funcionais. Já Karóczy et al. (2014), após 25 semanas de treinamento funcional de equilíbrio, não encontraram melhora significativa nesta variável, visto que não houve melhora dos componentes da aptidão física que são importantes para o dia a dia dos idosos e, conseqüentemente, para a qualidade de vida.

Existem algumas limitações para este estudo no que diz respeito à eficácia. Primeiro, o número da amostra foi pequeno. Segundo, as medições só foram realizadas no início e no final do período de treinamento de 12 semanas. De fato, seria útil saber quando o ganho é perdido depois de terminar o programa de exercícios. Investigações futuras poderiam concentrar-se na comparação do treinamento funcional com o treinamento tradicional. Acreditamos que este estudo pode estimular novas pesquisas para confirmar nossos resultados.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados aqui observados, o presente protocolo de treinamento funcional apresenta-se eficaz no aumento da força dinâmica máxima, da potência muscular e para a melhora da qualidade de vida de idosas pré-frágeis. Dessa forma, este tipo de treinamento parece ser uma interessante alternativa para atenuar os efeitos deletérios decorrentes do avanço da idade.

Agradecimentos:

Aos integrantes do Functional Training Group by UFS. Muito obrigada Leury, Albanir, Leandro, Carlos, Albernon, Vanessa, Letícia, Eduardo, Marta, Alan, Eleninton, Marceli, Jadson, Gabriel, Diego, Rafael, Saulo e Lucas, por construírem esse projeto.

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes)

REFERÊNCIAS

- Balcombe, N., & Sinclair, A. (2001). Ageing: definitions, mechanisms and the magnitude of the problem. *Best Practice Research Clinical Gastroenterology*, 15(6), 835-849. doi: 10.1053/bega.2001.0244.
- Brill, P. A., Macera, C. A., Davis, D. R., Blair, S. N., & Gordon, N. (2000). Muscular strength and physical function. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(2), 412-416.
- Cadore, E. L., Casas-Herrero, A., Zambom-Ferraresi, F., Idoate, F., Millor, N., Gómez, M., Rodriguez-Mañas, L., & Izquierdo, M. (2014). Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians. *American Aging Association*, 36(2), 773-785. doi: 10.1007/s11357-013-9586-z.
- Cohen, J. (1990) Things I have learned (so far). *American Psychologist Association*, 45(12), 1304-1312.
- Da Silva-Grigoletto, M. E., Viana B. H., Heredia, J. R., Mata, F., Peña, G., Brito, C. J., Vaamonde, D., & García-Manso, J. M. (2013). Validación de la escala OMNI-GSE para el control de la intensidad global en sesiones de objetivos múltiples en personas mayores. *Kronos*, 7(1), 32-40.
- Da Silva-Grigoletto, M. E., Brito, C. J., Heredia, J. R. (2014). Treinamento funcional: funcional para que e para quem? *RBCDH*, 16(6), 608-17. doi: <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2014v16n6p714>.
- De Labra, C., Guimaraes-Pinheiro, C., Maseda, A., Lorenzo, T., & Millán-Calenti, J. C. (2015). Effects of physical exercise interventions in frail older adults: a systematic review of randomized controlled trials. *BMC Geriatrics*, 15(154), 1-16. doi: 10.1186/s12877-015-0155-4.
- Fleck, M. P., Chachamovich, E., Trentini, C. (2006) Development and validation of the Portuguese version of the WHOQOL-OLD module. *Rev Saude Publica*, 40(5):785-91. dx.doi.org/10.1590/S0034-89102006000600007.
- Fried, L. P., Tangen, C. M.; Walston, J.; Newman, A. B.; Hirsch, C.; Gottdiener, J, Seeman, T., Tracy, R., Kop, W. J., Burke, G., & McBurnie, M. A. (2001). Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *The Journal Gerontology. Serie A, Biological Sciences Medical Sciences*, 56(3), 146-156. doi: 10.1093/gerona/56.3.M146.
- Gault, M. L., & Willems, M. E. T. (2013). Aging, Functional Capacity and Eccentric Exercise Training. *Aging and Disease*, 4(6), 351-363. doi: 10.14336/AD.2013.0400351.
- Hanson, E. D., Srivatsan, S. R., Agrawal, S., Menon, K. S., Delmonico, M. J., Wang, M. Q., & Hurley, B. F. (2009). Effects of strength training on physical function: Influence of power, strength, and body composition. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(9), 2627-2637. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181b2297b.
- Harriss, D. J., & Atkinson, G. (2015). Ethical Standards in Sport and Exercise Science Research: 2016 Update. *International Journal of Sports Medicine*, 36(14), 1121-1124. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1565186>.
- Hazell, T., Kenno, K., & Jakobi, J. (2007). Functional Benefit of Power Training for Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 15(3), 349-359.
- Henwood, T. R., & Taaffe, D. R. (2005). Improved Physical Performance in Older Adults Undertaking a Short-Term Programme of High-Velocity Resistance Training. *Gerontology*, 51(2), 108-115. doi:10.1159/000082195.
- Henwood, T. R., & Taaffe, D. R. (2006). Short-term resistance training and the older adult: the effect of varied programmes for the enhancement of muscle strength and functional performance. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 26(5), 305-313. doi: 10.1111/j.1475-097X.2006.00695.x.
- Izquierdo, M., Häkkinen, K., Ibanez, J., Garrues, M., Anton, A., Zuniga, A., Larrion, J. L., & Gorostiaga, E. M. (2001). Effects of strength training on muscle power and serum hormones

- in middle-aged and older men. *Journal of Applied Physiology*, 90(5), 1497-1507.
- Izquierdo, M., Ibañez, J., Gorostiaga, E., Garrues, M., Zúñiga, A., Antón, A., Larrión, L., & Häkkinen, K. (1999). Maximal strength and power characteristics in isometric and dynamic actions of the upper and lower extremities in middle-aged and older men. *Acta Physiologica Scandinavica*, 167(1), 57-68. doi: 10.1046 / j.1365-201x.1999.00590.x.
- Karóczy, C. K., Mészáros, L., Jakab, A., Korpos, A., Kovács, E., & Gondos, T. (2014). The effects of functional balance training on balance, functional mobility, muscle strength, aerobic endurance and quality of life among community-living elderly people: A controlled pilot study. *New Medicine*, 1, 33-38.
- Lohne-Seiler, H., Torstveit, M. K., & Anderssen, S. A. (2013). Traditional Versus Functional Strength Training: Effects on Muscle Strength and Power in the Elderly. *Journal of Aging and Physical Activity*, 21(1), 51-70.
- Manini, T., Marko, M., Vanarnam, T., Cook, S., Fernhall, B., Burke, J., & Ploutz-Snyder, L. (2007). Efficacy of Resistance and Task-Specific Exercise in Older Adults Who Modify Tasks of Everyday Life. *The Journal Gerontology. Serie A, Biological Sciences Medical Sciences*, 62(6), 616-623.
- Mazzeo, R. S., & Tanaka, H. (2001). Exercise Prescription for the Elderly: current recommendations. *Sport Medicine*, 31(11), 809-818. doi: 0112-1642/01/0011-0809.
- Pereira, A., Izquierdo, M., Silva, A. J., Costa, A. M., Bastos, E., González-Badillo, J. J., & Marques, M. C. (2012). Effects of highspeed power training on functional capacity and muscle performance in older women. *Experimental Gerontology*, 47(3), 250-255.
- Resende-Neto, A. G., Da Silva-Grigoletto, M. E., Santos, M. S. (2016). Treinamento funcional para idosos: uma breve revisão. *R. bras. Ci. e Mov*, 24(3), 167-77. doi: 10.18511/0103-1716.
- Radaelli, R., Botton, C. E., Wilhelm, E. N., Bottaro, M., Brown, L. E., Lacerda, F., Gaya, A., Moraes, K., Peruzzolo, A., & Pinto, R. S. (2014). Time course of low- and high-volume strength training on neuromuscular adaptations and muscle quality in older women. *AGE*, 36(2), 881-892. doi: 10.1007/s11357-013-9611-2.
- Ramírez-Campillo, R., Castillo, A., De La Fuente, C. I., Campos-Jara, C., Andrade, D. C., Álvarez, C., Martínez, C., Castro-Sepúlveda, M., Pereira, A., Marques, M. C., & Izquierdo, M. (2014). High-seep resistance training is more effective than low-speed resistance training to increase functional capacity and muscle performance in older woman. *Experimental Gerontology*, 58, 51-57. Doi: 10.1016/j.exger.2014.07.001.
- Rodríguez-Mañas, L., Féart, C., Mann, G., Viña, J., Chatterji, S., Chodzko-Zajko, W., Harmand, M. G. C., Bergman, H., Carcaillon, L., Nicholson, C., Scuteri, A., Sinclair, A., Pelaez, M., Van Der Cammen, T., Beland, F., Bickenbach, J., Delamarche, P., Ferrucci, L., Fried, L. P., Gutiérrez-Robledo, L. M., Rockwood, K.; Artalejo, F. R., Serviddio, G., & Vega, E. (2013). Searching for an Operational Definition of Frailty: A Delphi Method Based Consensus Statement. The Frailty Operative Definition-Consensus Conference Project. *The Journal Gerontology. Serie A, Biological Sciences Medical Sciences*, 68(1), 62-67, doi: 10.1093/gerona/gls119.
- Ruiz, J. R., Sui, X., Lobelo, F., Morrow, J. R., Jackson, A. W., Sjostrom, M., & Blair, S. N. (2008). Association between muscular strength and mortality in men: prospective cohort study. *BMJ*, 337(a439), 92-95, doi: http://dx.doi.org/10.1136/bmj.a439.
- Thomas, J. R., Nelson, J. K., & Silverman, S. J. (2007). *Métodos de pesquisa em atividade física*. (5ª ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Whitehurst, M. A., Johnson, B. L., Parker, C. M., Brown, L. E., & Ford, A. M. (2005). The benefits of a functional exercise circuit for older adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(3), 647-651, doi: 10.1519/R-14964.1.



Avaliação da força de preensão palmar no jejum perioperatório em pacientes de cirurgias abdominais

Perioperative assessment of hand-grip strength (HGS) in fasted abdominal surgical patients

Mayara Alves Menezes^{1,2*}, Felipe J. Aidar³, Danieli Moreira de Oliveira^{1,2}, Carlos Anselmo Lima⁴, Jader Pereira de Farias Neto¹, Walderi Monteiro da Silva Júnior^{1,2}

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a força de preensão palmar (FPP) no tempo de jejum perioperatório e sua associação com o status funcional (SF) do paciente cirúrgico. Foram avaliados dezenove pacientes cirúrgicos em jejum submetidos a cirurgia abdominal (ASA I e ASA II). FPP foi avaliado na admissão (M1), pré-operatório (M2), pós-operatório (M3) e alta hospitalar (M4). O SF foi avaliado em M1 e M4, considerando o nível de independência através do Índice de Barthel (IB), mobilidade por Time up and go (TUG) e força muscular periférica pelo Medical Research Council Test (MRC). A Avaliação Subjetiva de Avaliação Global e o Risco Nutricional foram utilizadas para a avaliação nutricional. FPP foi significativamente reduzido em M1 em comparação com M2; M2 a M3; M1 a M4 e M3 a M4. IB mostrou maior dependência, TUG, aumento do tempo de execução e MRC, diminuição da força muscular antes da admissão. Observamos uma correlação positiva ao comparar as diferenças de FPP entre M1 e M4 em IB e MRC. Houve uma redução significativa do FPP em ambientes perioperatórios, sugerindo que os efeitos de jejum em pacientes cirúrgicos trazem repercussões funcionais, predispondo à fraqueza muscular e redução da funcionalidade.

Palavras-chave: jejum, força de mão, força muscular, período perioperatório

ABSTRACT

The aim of this study was to assess handgrip strength (HGS) in the perioperative fasting time and its association with surgical patient functional status (FS). We assessed nineteen surgical fasted patients undergoing abdominal surgery (ASA I and ASA II). HGS was assessed at admission (M1), preoperatively (M2), postoperatively (M3) and discharge (M4). FS was evaluated in M1 and M4, considering level of independence through the Barthel Index (BI), mobility by Time up and go (TUG) and peripheral muscle strength by the Medical Research Council Test (MRC). Subjective Global Assessment Score and Nutritional Risk Screening were used to obtain nutritional assessment. HGS was significantly reduced in M1 compared to M2; M2 to M3; M1 to M4, and M3 to M4. BI showed increased dependence, TUG, increased execution time and MRC, decreased muscle strength before admission. We observed a positive correlation when comparing the differences of HGS between M1 and M4 in BI and MRC. There was significant reduction of HSG in perioperative settings, suggesting that fasting effects in surgical patients bring functional repercussions, predisposing to muscle weakness and reduced functionality.

Keywords: fasting, handgrip strength, muscle strength, perioperative period

¹ Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, Brazil;

² Programa de Residência Multiprofissional Saúde do Adulto e Idoso, Hospital Universitário, Aracaju, SE, Brazil;

³ Departamento de Educação Física, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, Brazil;

⁴ Programa de Residência Médica, Hospital Universitário, Aracaju, SE, Brazil;

*Autor correspondente: Campus da Saúde Prof. João Cardoso do Nascimento Júnior, Universidade Federal de Sergipe, Campus Aracaju, – Rua Cláudio Batista, s/n, Bairro Cidade Nova, CEP: 49060-108. Aracaju, SE Brasil. E-mail: mayara_amenezes@hotmail.com

INTRODUCTION

“Nil by mouth from midnight” is still a prevalent approach before elective surgery (Pimenta, 2014). The rationale for prolonged fasting periods, when anesthetic practices were still rudimentary, aimed at reducing the risk of regurgitation of gastric contents. That was established because during induction of anesthesia, laryngeal and pharyngeal reflexes are depressed and regurgitation may lead to obstruction of airways and consequent atelectasis (Apfelbaum et al., 2011).

Many authors, however, have questioned those conservative guidelines since metabolic response after fasting potentiates surgical trauma and induces peripheral resistance to insulin (Manchikanti, Malla, Wargo, 2011; Perrone et al., 2011). Such alteration in turn, leads to depletion of hepatic glycogen and activation of gluconeogenesis as fasting time increases. Thus, the body requires muscle protein to provide glucose to tissues (Perrone et al., 2011). Other deleterious agents are type of anesthesia and complexity of surgical procedure, which may increase resistance to insulin, muscle proteolysis, and lipolysis. The utmost consequence of these factors is a systemic inflammatory response, mediated mainly by interleukins 1 (IL-1) and 6 (IL-6) and Tumor Necrosis Factor (TNF) (Varadhan et al., 2010).

The repercussions of excessive fasting and surgical trauma may interfere with clinical response, and symptoms such as pain, anxiety, thirsty, dehydration, nausea, and dizziness may occur. Impairment of functional status may follow, as such symptoms may lead to diminished performance, which, in turn, may result in musculoskeletal alterations (e.g. weakness, atrophy, and contractures), pressure ulcers, and lung and cardiac alterations. In addition, immobility may result in malfunction of metabolism of carbohydrates, proteins, electrolytes, insulin and other hormones (Ackland & Edwards, 2010; Bienso et al., 2012; Morris et al., 2012).

Based on the rationale that prolonged fasting may result in diminished mobility and

consequent reduction of muscle strength, and decreased functional status (Desai, Law, & Needham, 2011; Humphreys et al., 2002). The aim of the study was to verify whether preoperative fasting impacts hand-grip strength (HGS) and functional status of surgical patients. We propose the assessment of HGS as a predictor of functional status.

METHOD

This observational study of longitudinal design was used in this study to assess short-term changes in hand-grip strength (HGS) and functional status of surgical patients from September to November, 2014. This study was approved by the University’s Ethics Committee, under protocol number CAAE 31446914.5.0000.5546. All patients provided written informed consent.

Participants

This study assessed 34, but only included 19 patients who underwent several surgical procedures at the University Hospital of the Federal University of Sergipe. We included patients who underwent elective abdominal procedures classified by the American Association of Anesthesiologists (ASA) as ASA 1 and 2. Exclusion criteria were: age above 65 years, inability to understand performance in tests, hemodynamic instability, diminished tactile sensitivity, and pain or motor impairment. We excluded fifteen patients because they did not fit inclusion criteria (5), had their procedures cancelled (4), and broke the fast (6).

Instruments

We assessed HGS with a dynamometer (Smedly Sahean™ SH 5002, Seoul, South Korea, 2011) and measured maximum isometric voluntary contraction. Each subject performed the test using the dominant arm, sitting, with arms not supported, shoulders adducted and neutrally rotated, elbows flexed to 90°, forearms in neutral position and wrists between 0° and 30° of extension and 0° and 15° of ulnar deviation. The test consisted of three repetitions and no

verbal command. We used the highest values achieved by each subject (Flood et al., 2014).

For Evaluation of functional status, we assessed with:

1. The Barthel Index (BI), which assesses daily activities comprises ten tasks with different number of items and scoring: bathing and grooming (scores 0 or 1); feeding, dressing, bowels, bladder, toilet use and stairs (scores 0, 1 or 2); and transfer and mobility (scores 0, 1, 2 or 3). Total possible scores range from 0 to 20, with lower scores expressing higher degrees of disability (Wade & Collin, 1988).
2. Time Up and Go Test (TUG) – we used the TUG to assess the patient’s mobility, balance, walking ability and fall risk. On the command “go”, we instructed the patient to rise from a chair, walk three meters, and then back to his chair. The examiner timed the test sequence, done in three attempts, and calculated the average time (Podsiadlo & Richardson, 1991).
3. Medical Research Council Scale (MRC) – we used the MRC to assess muscle strength of upper limbs (shoulder abduction, elbow flexion and wrist extension) and lower limbs (hip flexion, knee extension and ankle dorsiflexion). Each muscle group tested was scored from 0 to 5. A score of 0 indicated paralysis, and 5 indicated normal strength against maximal resistance, totaling a maximal score of 60 (Hough, Lieu, & Caldwell, 2011).

We assessed nutritional status by the Subjective Global Assessment (SGA) and by the Nutritional Risk Screening (NRS-2002) after admission with:

1. Body Mass Index (BMI), after collecting weight and height.
2. Subjective Global Assessment, used to measure recent weight loss as an inference of risk of malnutrition in adults. Patients were classified as nourished, or mildly or moderately malnourished (Li et al., 2011).

3. Nutritional Risk Screening, which consisted of a questionnaire employed to detect nutritional risk. Patients were classified as at risk or without risk (Raslan et al., 2011).

Table 1
Patient Characteristics (n = 19)

Characteristic	Median (IQR) ^a or Percentage
Gender (female)	63.1%
Age (y)	51 (42-60)
Comorbidities	
Diabetes	10.5%
Hypertension	63.2%
Diabetes + Hypertension	15.8%
ASA	
I	21.1%
II	78.9%
Type of anesthesia	
General	31.6%
General + epidural	68.4%
Fasting time	
Preoperative (h)	9(9-12)
Postoperative (h)	33 (33-34)
Hospital stay (d)	3 (2-6)
Body Mass Index	
Underweight	5.3%
Normal weight	26.3%
Overweight	31.6%
Obesity grade II	31.6%
Obesity grade III	5.3%
Nutritional Status	
Nourished	73.7%
Mildly malnourished	15.8%
Moderately malnourished	10.5%
Nutritional Risk	
Without risk	73.7%
At risk	26.3%

^aIQR= interquartile range

Procedures

Handgrip strength was measured in four moments for each subject: during the 48 hours following admission (M1), 8 hours after start of preoperative fasting (M2), postoperatively before first meal (M3), and before discharge (M4). Moreover, the functional status was assessed after admission and before discharge by the Barthel Index (BI), Time Up and Go Test (TUG), and the Medical Research Council Scale (MRC), correlating them with M1, M4 and HGS.

Statistical Analysis

Data was analyzed with SPSS 16.0 (IBM SPSS Statistics, Chicago, 2007). Normality was assessed with the Shapiro-Wilk test and HGS data was determined to be non-normal.

Friedman test followed by the Wilcoxon Matched Pairs test were used. The Spearman Correlation test was used to analyze correlations between changes in HGS and BI, TUG and MRC. Categorical variables are expressed in percentages or median (interquartile range), as appropriate. Statistical significance was considered when $P < 0.05$.

RESULTS

Sample characterization

We analyzed 19 patients included in the study. Table 1 lists patient features.

Handgrip Strength

We observed diminished HGS when comparing moments, such as, M1 x M2 ($P = 0.001$), M2 x M3 ($P = 0.001$), M1 x M4 ($P = 0.01$) and M3 x M4 ($P = 0.008$) in Figure 1.

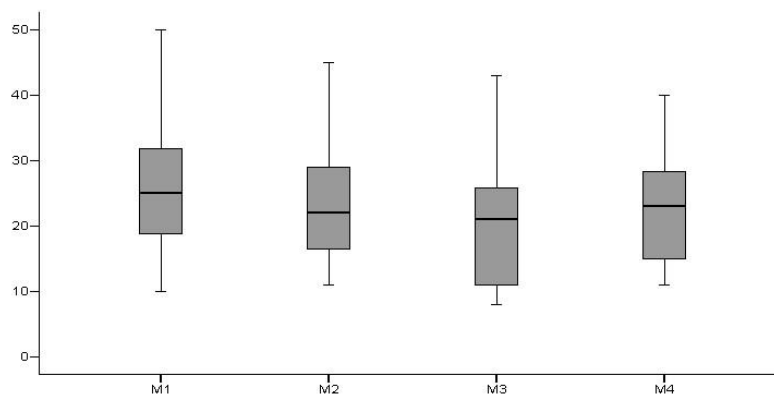


Figure 1. Measurement of handgrip strength (kgf) throughout stay in the hospital. M1: admission; M2: preoperative fasting; M3: postoperative fasting; M4: discharge. The middle line of the box-and-whisker plot represents the median, and the box represents the interquartile range. Error bars represent the 2.5th and 97.5th centiles. Significant differences were found among M1 x M2 ($p = 0.001^*$), M2 x M3 ($p = 0.001^*$), M1 x M4 ($p = 0.01^*$) and M3 x M4 ($p = 0.008^*$).

Table 2.

Characterization of functional status

Variables ^a	Median (IQR) ^b Score		
	M1 ^c	M4 ^d	P ^e
BI	100 (95-100)	80 (70-90)	0.001
TUG	8.9 (7.7-8.9)	11 (10-11.4)	0.001
MRC	60 (60-60)	52 (52-55)	0.002

^aBI= Barthel Index; TUG= Time Up and Go Test; MRC= Medical Research Council Score; ^bIQR=interquartile range; ^cM1= admission; ^dM4= discharge; ^eP=The Wilcoxon signed ranks test was used to demonstrate a statistically significant;

Table 3.

Correlation between Δ Handgrip Strength and Δ Functional Status

Moments ^a	Spearman's Correlation	
	R ^b	P ^c
Δ HGS x Δ BI	0.47	*0.05
Δ HGS x Δ TUG	-0.31	0.15
Δ HGS x Δ MRC	0.48	*0.05

^a Δ HGS: Change in Handgrip Strength between admission and discharge; Δ BI: Change in Barthel Index between admission and discharge; Δ TUG: Change in Time Up and Go Test performance between admission and discharge; Δ MRC: Change in Medical Research Council Score between admission and discharge; ^bR= Spearman's Correlation ^cP: signed ranks test.

Functional Status

At admission, 68.4% of the patients as independent while 31.6% were mildly dependent according to the BI. When we compared M1 and M4, we observed a 183.3% increase in dependency (88.2% mild dependency and 11.8% severe dependency). There was significant reduction in total score of functional status ($P = 0.001$).

Assessing mobility by the TUG, we observed an increase in time of test performance while comparing M1 and M4 ($P = 0.001$).

For the MRC there was also significant reduction between M1 and M4 ($P = 0.002$). Functional status data is summarized in Table 2.

Correlation between Handgrip Strength and Functional Status

We found positive correlations between Δ HGS and Δ IB and Δ MRC (Δ : difference between M1 and M4) in Table 3.

DISCUSSION

We found a reduction in handgrip strength in perioperative fasting as compared to admission and discharge measurements. Fasting metabolic effects might influence alterations in muscle strength since it leads to insulin resistance (Pimenta, 2014). Low insulin availability causes muscle protein degradation, amino acid oxidation, and impaired muscle function (Gysel et al., 2014).

There was decrease between preoperative fasting 9 h (IQR= 9-12) and admission measurements, which might explain muscle weakness. Studies in rats confirmed fasting adverse metabolic effects of hepatic glycogen (Alibegovic, 1993) and muscle strength (Friberg, Heilborn & Haggmark, 1987) restored after intravenous infusion of glucose. There is diminished muscle glucose uptake induced by increased insulin resistance, which in turn depletes hepatic and muscle glycogen (Perrone et al., 2011). However, as glucose storage is not enough to keep serum glucose levels, muscle protein degradation occurs to provide amino acids for gluconeogenesis, which promotes proteolysis and consumption of lean muscle mass and decreased muscle function (Awad et al., 2010; Ljungqvist, 2012). In this study, we suggest that these processes occurred in our subjects.

We also noted diminished HGS in 33-hour postoperative fasting (IQR=33-34), which was as pronounced as values in M1 and M4. Surgical trauma might explain alterations in HGS (Ljungqvist, 2012), being greater, following extensive surgical procedures (Soop, Nygren, Thorell, & Ljungqvist, 2007). Some studies have shown reductions around 50% in insulin

sensitivity after non-complicated elective surgeries but fasting potentiates metabolic response to trauma (Kanno et al., 2009). An accelerated catabolic state takes place, characterized by glycogen, fat and protein breakdown in association with hormones (cortisol, glucagon, prolactin, and growth hormone), cytokines, and catecholamines, promoting increased energy consumption (Varadhan et al., 2010).

In our subjects, alterations due to the hypermetabolic state might have caused reduction of HGS, since blood glucose and muscle glycogen are responsible for muscle contraction during straining, and are necessary to maintain effective muscle activity (Awad, Constantin-Teodosiu, Macdonald, & Lobo, 2009). They also contribute to reduced patient mobility, which might lead to prolonged hospital stay. Besides, hypermetabolism and inactivity promote structural imbalance resulting in compromised blood irrigation, diminished oxidative ability, and altered functionality that contribute to decreased muscle strength and resistance (Bienso et al., 2012).

We also found decreased HGS in M4 as compared to M1 and M2 but showing recovery as compared to M3. Adequate nutrient supplies have been shown to be necessary for recovery of strength in fasted and malnourished patients with intestinal inflammatory disease (Jensen & Hesselov, 1997). We observed that after a short course of nutritional support, patients began to regain muscle strength. The more severe the surgical trauma, however, the less the patients show capacity to regain muscle strength (Jensen & Hesselov, 1997). Thus, surgical recovery might also explain recuperation of muscle strength. Nevertheless, considering limitation of study and short hospital stay, we could not identify causes and time of full restoration of HGS. Studies including post-discharge assessment may elucidate these points.

Reduced HGS causes impaired functional status, which is important for daily activities, particularly in postoperative settings (Watters, Clancey, Moulton & Briere, 1993). In the present

study, the BI showed increased dependency of 183.3% in discharge. Impaired mobility and functional status cause limitation of postoperative activities that might lead to complications (Watters, Clancey, Moulton & Briere, 1993). Similarly, in the TUG we found reduced mobility in M4 compared with M1. Low scores show deficits in coordination, balance, and lower limb strength, and measurements correlate with fitness (Podsiadlo & Richardson, 1991). Thus, as the assumption that normal mobilization of the surgical patient is crucial to regain normal functionality, measuring and monitoring impairment can give information on postoperative walking ability.

We also noticed decreased peripheral muscle strength in M4. MRC detects functional risk since it considers limb global strength and has high predictive values in studies about neuromuscular dysfunction of the critical patient (Hough et al., 2011).

Decreased functional status assessed by BI and MRC showed positive correlation with decreased HGS when comparing M1 and M4. Therefore, HGS assessed by maximum isometric voluntary contraction might predict loss of functional status (Humphreys et al., 2002) provides information about functionality and might contribute to establish risk criteria.

The lack of assessment of BI, TUG, and MRC in all four moments limits the study. In addition, research's should be performed to confirm the study in an biggest population and identify the magnitude of variables that could be influenced by fasting in reduction of handgrip strength.

CONCLUSION

Our study showed reduction in perioperative HGS, which suggests that metabolic effects due to fasting, in association with surgical trauma, may cause structural and functional impairment. We also identified functional deficit in discharge by means of BI, TUG, and MRC. Besides, decreased functionality as assessed by BI and MRC correlated with decreased HGS in discharge.

Acknowledgments:

We thank the team of the University Hospital surgical clinic for their support in the development of the research.

Conflito de Interesses:

Nothing to declare.

Funding:

Nothing to declare.

REFERÊNCIAS

- Alibegovic A, L. O. (1993). Pretreatment with glucose infusion prevents fatal outcome after hemorrhage in food deprived rats. *Circulatory Shock*, 39(1), 1–6.
- Awad, S., Constantin-Teodosiu, D., Constantin, D., Rowlands, B. J., Fearon, K. C. H., Macdonald, I. a, & Lobo, D. N. (2010). Cellular Mechanisms Underlying the Protective Effects of Preoperative Feeding. *Annals of Surgery*, 252(2), 247–253. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181e8f8b6>
- Awad, S., Constantin-Teodosiu, D., Macdonald, I. A., & Lobo, D. N. (2009). Short-term starvation and mitochondrial dysfunction - A possible mechanism leading to postoperative insulin resistance. *Clinical Nutrition*, 28(5), 497–509. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2009.04.014>
- Bienso, R. S., Ringholm, S., Kiilerich, K., Achmann-Andersen, N. J., Krogh-Madsen, R., Guerra, B., Wojtaszewski, J. F. P. (2012). GLUT4 and glycogen synthase are key players in bed rest-induced insulin resistance. *Diabetes*, 61(5), 1090–1099. <https://doi.org/10.2337/db11-0884>
- Flood, A., Chung, A., Parker, H., Kearns, V., & O'Sullivan, T. A. (2014). The use of hand grip strength as a predictor of nutrition status in hospital patients. *Clinical Nutrition*, 33(1), 106–114. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2013.03.003>
- Friberg B, Heilborn B, Haggmark T, L. O. (1987). Effect of food deprivation on survival after hemorrhage in the rat. *Circulatory Shock*, 22(3), 251–260.
- Gysel T, Calders P, Cambier D, Roman de Mettelinge T, Kaufman JM, Taes Y, Zmierzczak HG, G. S. (2014). Association between insulin resistance, lean mass and muscle torque/force in proximal versus distal body parts in healthy young men. *Musculoskelet Neuronal Interactions*, 14(1), 41–9.
- Hough, C. L., Lieu, B. K., & Caldwell, E. S. (2011). Manual muscle strength testing of critically ill patients: feasibility and interobserver agreement. *Critical Care*, 15(1), R43. <https://doi.org/10.1186/cc10005>

- Humphreys, J., De la Maza, P., Hirsch, S., Barrera, G., Gattas, V., & Bunout, D. (2002). Muscle strength as a predictor of loss of functional status in hospitalized patients. *Nutrition*, 18(7-8), 616-620. [https://doi.org/10.1016/S0899-9007\(02\)00756-6](https://doi.org/10.1016/S0899-9007(02)00756-6)
- Jensen, M. B., & Hessov, I. (1997). Dietary supplementation at home improves the regain of lean body mass after surgery. *Nutrition*, 13(5), 422-430. [https://doi.org/10.1016/S0899-9007\(97\)91280-6](https://doi.org/10.1016/S0899-9007(97)91280-6)
- Kanno, H., Kiyama, T., Fujita, I., Tani, A., Kato, S., Tajiri, T., & Barbul, A. (2009). Laparoscopic surgery improves blood glucose homeostasis and insulin resistance following distal gastrectomy for cancer. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 33(6), 686-690. <https://doi.org/10.1177/0148607109333003>
- Li, R., Wu, J., Ma, M., Pei, J., Song, Y., Zhang, X., & Han, B. (2011). Comparison of PG-SGA, SGA and body-composition measurement in detecting malnutrition among newly diagnosed lung cancer patients in stage IIIB/IV and benign conditions. *Medical Oncology*, 28(3), 689-696. <https://doi.org/10.1007/s12032-010-9534-z>
- Ljungqvist, O. (2012). Jonathan E. Rhoads Lecture 2011: Insulin Resistance and Enhanced Recovery After Surgery. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 36(4), 389-398. <https://doi.org/10.1177/0148607112445580>
- Perrone, F., Da-Silva-Filho, A. C., Adôrno, I. F., Anabuki, N. T., Leal, F. S., Colombo, T., ... De Aguiar-Nascimento, J. E. (2011). Effects of preoperative feeding with a whey protein plus carbohydrate drink on the acute phase response and insulin resistance. A randomized trial. *Nutrition Journal*, 10(1), 66. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-10-66>
- Pimenta, G. P. (2014). *Nutrition in Clinical Practice*. *Nutrition in Clinical Practice*, 29(December 2013), 22-8. <https://doi.org/10.1177/0884533613514277>
- Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The Timed "Up & Go": A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39(2), 142-148. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x>
- Raslan, M., Gonzalez, M. C., Torrinhas, R. S. M. M., Ravacci, G. R., Pereira, J. C. R., & Waitzberg, D. L. (2011). Complementarity of Subjective Global Assessment (SGA) and Nutritional Risk Screening 2002 (NRS 2002) for predicting poor clinical outcomes in hospitalized patients. *Clinical Nutrition*, 30(1), 49-53. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2010.07.002>
- Soop, M., Nygren, J., Thorell, A., & Ljungqvist, O. (2007). Stress-induced insulin resistance : recent developments. *Current Opinion Clinical Nutrition Metabolic Care*, 10(2), 181-186.
- Varadhan, K. K., Neal, K. R., Dejong, C. H. C., Fearon, K. C. H., Ljungqvist, O., & Lobo, D. N. (2010). The enhanced recovery after surgery (ERAS) pathway for patients undergoing major elective open colorectal surgery: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Clinical Nutrition*, 29(4), 434-440. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2010.01.004>
- Wade, D. T., & Collin, C. (1988). The Barthel ADL Index: a standard measure of physical disability? *International Disability Studies*, 10(2), 64-67. <https://doi.org/10.3109/09638288809164105>
- Watters JM, Clancey SM, Moulton SB, Briere KM, Z. J. (1993). Impaired recovery of strength in older patients after major abdominal surgery. *Annals of Surgery*, 218(3), 390-3.



Estresse laboral em professores de Lagarto-SE

Labor stress in Lagarto-SE teachers

Diego dos Passos Santiago^{1*}, Anderson Passos Pinto¹, Giselle Santana Dosea¹, Ana Silvia Moccellini¹, Neidimila Aparecida Silveira¹

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O estresse ocupacional pode afetar significativamente a saúde dos trabalhadores, deteriorando aos poucos os aspectos mentais, físicos e sociais. Identificar e analisar o estresse laboral nos professores do ensino fundamental e médio das escolas estaduais da região urbana do município de Lagarto-SE. Foi utilizado o Inventário de Sintomas de "Stress" para Adulto de Lipp (ISSL). Participaram da pesquisa 144 professores, compondo cinco escolas estaduais, onde 44,46% dos professores apresentaram estresse ocupacional. Destes, 76,56% estavam na fase de resistência e 23,43% na fase de exaustão. Em relação aos sintomas físicos mais prevalentes foi constatado que 47,22% sentiram tensão muscular e 58,33% relataram sentir desgaste físico em sua última jornada semanal. Diante do quantitativo de professores com relato de estresse, reforça-se a necessidade de estudos mais aprofundados na área de atenção à saúde e bem-estar da classe docente.

Palavras-chave: Docentes, Saúde do Trabalhador, Esgotamento Profissional.

ABSTRACT

Occupational stress can significantly affect the health of workers, deteriorating mental, physical and social aspects. To identify and analyze the work stress in elementary and high school teachers from the urban region schools of the municipality of Lagarto-SE. The Lipp's Adult Stress Symptoms Inventory (ISSL) was used. In this study, 144 teachers participated, came from five state schools, where 44.46% of the teachers presented occupational stress. Of these, 76.56% were in the resistance phase and 23.43% in the exhaustion phase. Regarding the most prevalent physical symptoms, 47.22% felt muscle tension and 58.33% reported physical exhaustion in their last weekly workout. Therefore, due to a significant number of teachers that reported stress, more studies are need in this area and greater attention to the teacher's health and well-being.

Keywords: Faculty, Occupational Health, Burnout Professional.

¹ Universidade Federal de Sergipe-Campus Lagarto, Lagarto, Brasil

* Autor correspondente: Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Sergipe, Campus Lagarto – Centro.
E-mail: diegosanttiago@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O trabalho é uma das fontes de satisfação de diversas necessidades humanas, como autorrealização, manutenção de relações interpessoais e sobrevivência. Quando falamos em saúde do trabalhador pensamos em diversos profissionais que estão em processo de adoecimento em decorrência de cada atividade específica dentro da sua área de atuação. Dentre os diversos tipos de doenças aos quais estão expostos, os problemas psicológicos são os mais negligenciados, no entanto a Organização Mundial da Saúde (2001) relata que, um em cada quatro trabalhador será afetado por um transtorno mental em alguma fase da vida, pois, o trabalhador não dispõe de instrumental suficiente para se proteger destes riscos (Maia, Silva, & Mendes, 2011; Santos, 2011).

Diante dos fatores que os afligem, o organismo requer adaptações físicas, psíquicas e sociais para a manutenção da homeostase, passando por um estágio de ajustes e adaptações momentânea. Porém quando tais fatores não estão em sintonia a probabilidade de adaptação as situações recorrentes diminuem, havendo uma sobrecarga dos sistemas e uma dificuldade do indivíduo em ajustá-los, podendo então ser acometido pelo estresse (Servilha, 2005; Gomes, Montenegro, Peixoto, & Peixoto, 2010).

Os professores não estão fora dessa realidade, com sua jornada de trabalho de característica solitária, em meio a condições insalubres para o desenrolar de suas atividades, além da invasão em sua vida pessoal, interrompendo os poucos períodos de sono, convívio familiar e lazer, resultando dessa forma, condições apropriadas para o surgimento do estresse, comprometendo assim a sua saúde (Pina & Stotz, 2014; Lipp, 2001).

A partir disso, o professor revela-se um profissional sujeito a alguns agentes estressores. Ainda que o estresse seja pouco notado, o ambiente educacional acaba por acarretar sobrecargas que ultrapassam os limites, por meio de fatores que podem ou não ser controladas. Quando esses aspectos não são de fato controlados, ocasionam sensação de ameaça e descontrole, promovendo o estresse (Lipp, 2003). O estresse é um elemento inerente a toda doença, que produz certas modificações na estrutura e na composição química do

corpo, as quais podem ser observadas e mensuradas, envolvendo aspectos bioquímicos, físicos e psicológicos desencadeados a partir de estímulos externos e internos, podendo ser identificado e classificado em fases advindas destas respostas do organismo sequenciadas por sintomas específicos (Contaifer, Bachion, Yoshida, & Souza, 2003; Furtado, Falcone, & Clarck, 2003).

Lipp (2000), na validação do Inventário de Sintomas do Stress para Adulto de Lipp (ISSL), identifica e classifica o estresse, de forma quadri-fásica, por tanto, traz o modelo de evolução do estresse em quatro fases, abordando assim a síndrome geral de adaptação: 1- Fase de alarme: o corpo entra em estado de alerta, estando preparado para a “luta ou fuga” quando exposto a um agente estressor, adaptando-se a uma nova situação, estando o indivíduo de prontidão para uma possível reação imediata. 2- Fase de resistência: ocorre quando o agente estressor permanece por um longo período de tempo e o organismo, utiliza de fontes adaptativas para tentar retomar o equilíbrio interno. 3- Fase de quase exaustão: período transitório da fase de resistência para a fase de exaustão. 4- Fase de exaustão: caracterizasse quando as fontes adaptativas se esvaem, quebrando as barreiras da resistência, agregando novos agentes estressores, ocasionando a exaustão psicológica e física, deixando o indivíduo submetido ao aparecimento de novas doenças (Passeira, 2011; Silva, 2010).

Assim, o objetivo desta pesquisa é identificar e analisar o estresse laboral nos professores do ensino fundamental e médio das escolas estaduais da região urbana do município de Lagarto-SE.

MÉTODO

Trata-se de um estudo quantitativo, transversal e descritivo.

Participantes

Trata-se de um estudo quantitativo, transversal e descritivo. A pesquisa foi desenvolvida com professores 144 do ensino fundamental e médio atuantes em 5 escolas estaduais da região urbana do município de Lagarto-SE, amostra esta, escolhida por conveniência, realizada entre os meses de julho de 2015 a janeiro de 2016. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da

Universidade Federal de Sergipe, sob protocolo nº. 1.056.712/2015, e autorizada pela Secretaria Estadual de Ensino.

Instrumentos

Utilizou-se para a coleta de dados, o instrumento ISSL, desenvolvido e validado por Lipp (2000), que avalia os sintomas somáticos (33 itens) e psicológicos (20 itens) do estresse no indivíduo, sob um modelo quadrifásico (alarme, resistência, quase exaustão e exaustão). Os sintomas referidos são associados a cada fase do estresse, distribuídos nessa ordem: fase de Alarme, 12 sintomas físicos e três psicológicos nas últimas 24 horas; fase de resistência, 10 físicos e cinco psicológicos na última semana; fase de quase exaustão, nove ou mais sintomas semanais anteriores apresentados na fase de resistência; e fase de exaustão, 11 sintomas físicos e 12 psicológicos.

Procedimentos

Os participantes do estudo foram entrevistados nas escolas em que trabalham. O local das

entrevistas foi escolhido de acordo com a disponibilidade e preferência do entrevistado: sala de aula, sala dos professores, sala da coordenação ou corredores da escola.

Análise estatística

A construção do banco de dados foi realizada utilizando-se o programa Microsoft Office Excel 97-2003 e, para a análise estatística, utilizou-se o EPI INFO versão 7.1.5.

RESULTADOS

Das cinco escolas estaduais situadas na região urbana do município de Lagarto, todas foram selecionadas para a participação nesta pesquisa. Cento e quarenta e quatro professores aceitaram participar da pesquisa, destes, 64 (44,46%) apresentaram estresse ocupacional, sendo que 49 (76,56%) estavam na fase de resistência e 15 (23,43%) na fase de exaustão (Tabela 1).

A Tabela 2 traz os sintomas físicos mais prevalentes encontrados na pesquisa, predominando a tensão muscular relatada por 67 pessoas (47,22%) e desgaste físico com 83 relatos (58,33%).

Tabela 1

Identificação do estresse em professores da rede estadual do município de Lagarto-SE, 2015/2016.

Variável		N	%
Estresse	Sim	80	65.54
	Não	64	44.46
Fases do estresse	Alarme	0	0.00
	Resistência	49	76.56
	Quase exaustão	0	0.00
	Exaustão	15	23.43

Nota: N = amostra; % = porcentagem.

Tabela 2

Sintomas físicos mais prevalentes em professores da rede estadual do município de Lagarto-SE, 2015/2016.

Variável	Nº	%
Sintomas	Tensão Muscular	67 47.22
	Desgaste Físico	83 58.33

Nota: N = amostra; % = porcentagem.

DISCUSSÃO

Os resultados mostram que a maioria dos docentes deste estudo não apresentam estresse, o que difere dos estudos de Junior e Lipp (2008), que pesquisaram 175 professores de escolas estaduais do ensino fundamental e tiveram como resultado a presença de estresse equivalente a

56,60%, sendo que a maior parte estava na fase de resistência (80,80%). Já na pesquisa de Prata (2015) realizada com 26 professores, 69% dos seus entrevistados apresentaram estresse, dentre estes 46% estavam na fase de resistência, 8% em quase exaustão e 15% em exaustão, o que aproxima dos resultados de Sorato (2007), onde foi possível constatar que 62,5% dos professores foram identificados com estresse ocupacional, sendo que 50% se encontravam na fase de resistência, 6,25% na fase de quase-exaustão e apenas 6,25% na fase de exaustão.

Na pesquisa feita por Macanhão (2003), com 20 professores de escolas estaduais, 80% apre-

sentaram estresse, sendo 50% na fase de resistência e 50% na fase de exaustão. Este resultado assemelha-se com o apontado Martins (2016), onde numa amostra de 20 professores do ensino público de Curitiba, 80 % dos apresentaram estresse, e 50% deste quantitativo, encontravam-se na fase de resistência, e 30% na fase de exaustão.

Há fatores que são considerados como desencadeantes do estresse do ambiente escolar. Dentre estes, destacam-se o ambiente de trabalho hostil, o número elevado de alunos, a quantidade de classes regida e a violência no ambiente de trabalho, além de fatores laborais, comportamentais, estruturais, problemas organizacionais, como a falta de recursos e equipamentos, déficit no suporte do governo e salários defasados, em associação com a alta carga de trabalho (Koga et al., 2015; SILVEIRA, 2014; Vilela; Garcia, & Viera, 2013).

Quanto aos sintomas físicos, há semelhança nos resultados obtidos por Servilha (2005), que em seu estudo com 24 professores universitários da área de fonoaudiologia. O autor relatou a tensão muscular em 63,63% dos casos, e o desgaste físico em 81,81%. Prata (2015), Macanhão (2003) e Martins (2016) evidenciaram ainda os sintomas físicos presentes nos entrevistados, variando os seus resultados entre 50%, 60% e 75% da presença do mesmo, quando apresentado o estresse.

Devido ao número reduzido de entrevistados, houve uma limitação quanto a ampliação dos resultados.

CONCLUSÕES

Com base na análise dos dados obtidos nesse estudo, foi possível considerar que, mesmo não sendo a maioria, identificou-se um número elevado de professores que relataram estresse. A maioria dos entrevistados relatou a presença de algum sintoma físico, estando a tensão muscular presente em 47,22% e o desgaste físico em 58,33% dos professores. Esse resultado demonstra a necessidade de implementação e/ou criação de políticas públicas que possam amenizar e adaptar a realidade da saúde destes profissionais,

podendo elaborar estratégias de prevenção e promoção de saúde, além de valorização do docente nas instituições de ensino. Cabe destacar também a necessidade de maior atenção às precariedades que o serviço demonstra nos últimos anos, o que amenizará os indicadores de doença ocupacional, por consequência criando um ambiente de trabalho favorável para o âmbito educacional.

Este estudo vem agregar a outras pesquisas, quando confirma a presença do estresse em professores, sejam estes de nível fundamental ou médio. No entanto, faz-se necessário um aprofundamento nas pesquisas em relação à associação dos fatores individuais, coletivos e institucionais que fomentam os sintomas de estresse nos professores.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Fundação de Apoio à Pesquisa e Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (FAPITEC/SE).

REFERÊNCIAS

- Contaifer, T. R. C., Bachion, M. M., Yoshida, T., & Souza, J. T. (2003). Estresse em professores universitários da área de saúde. *Rev Gaúcha Enferm*, 24(2), 215-225.
- Furtado, E. S., Falcone, A. M. O., & Clarck, C. (2003). Avaliação do estresse e das habilidades sociais na experiência acadêmica de estudantes de medicina de uma universidade do Rio de Janeiro. *Interação em Psicologia*, 7(2), 43-51.
- Gomes, A. R., Montenegro, N., Peixoto, A. M. B. C., & Peixoto, A. R. B. C. (2010). Stress ocupacional no ensino: um estudo com professores dos 3º ciclo e ensino secundário. *Psicologia & Sociedade*, 22(3), 587-597.
- Junior, E. G., & Lipp, M. E. N. (2008). Estresse entre professoras do ensino fundamental de escolas públicas estaduais. *Psicologia em Estudo*, 13(3), 847-857.
- Koga, G. K. C., Melanda, F. N., Santos, H. G., Sant'Anna, F. L., González, A. D., Mesas, A. E., & Andrade, S. M. (2015). Fatores associados a piores níveis na escala de Burnout em professores

- da educação básica. *Cad. Saúde Colet*, 23(3), 268-275. doi: 10.1590/1414-462X201500030121
- Lipp, M. E. N. (2001). Estresse emocional e contribuição de estressores internos e externos. *Revista Psiquiatria Clínica*, 28(6), 347-349.
- Lipp, M. E. N. (2003). Mecanismos neuropsicofisiológicos do stress: teoria e aplicações clínicas. Casa do Psicólogo.
- Lipp, M. E. N. (2000). O inventário de Sintomas de Stress para Adultos de Lipp (ISSL). Casa do Psicólogo.
- Macanhão, C. M., Nascimento, F., Diamante, G. S., & Amorim, C. A. (2003). Estresse do professor: relato de uma experiência de workshop com professores de um colégio estadual. *Psico.utp.online*, 2.
- Maia, L. D. G., Silva, N. D., & Mendes, P. H. C. (2011). Síndrome de Burnout em agentes comunitários de saúde: aspectos de sua formação e prática. *Rev. bras. saúde ocup*, 36 (123), 93-102.
- Martins, P. C. P., & Amorim, C. Nível de estresse nos professores do ensino público de Curitiba. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2005/anaisEvento/documentos/com/TCCII180.pdf>. Acesso em: 8 mar. 2016.
- Organização Mundial da Saúde. (2001). Organização Pan-Americana de saúde. Relatório sobre a saúde no mundo. Saúde Mental: Nova Conceção, Nova Esperança. OPAS/OMS.
- Passeira, A. V. V. (2011). Estresse laboral na psp. Setúbal. Dissertação [Mestrado em Segurança e Higiene do Trabalho]- Escola Superior de Ciências Empresariais.
- Pina, J. A., & Stotz, E. N. (2014). Intensificação do trabalho e saúde do trabalhador: uma abordagem teórica. *Rev. bras. saúde ocup*, 39(130), 150-160.
- Prata, D. G. B. (2015). O professor, o sofrimento psíquico e o estresse: aplicação do ISSL em uma IES particular de fortaleza. *CONEDU*, 2(1).
- Santos, I. E. R. (2011). Estresse Ocupacional em Agentes Comunitários de Saúde da cidade de Aracaju-SE. Dissertação [Mestrado em Saúde e Ambiente]- Universidade Tiradentes.
- Servilha, E. A. M. (2005). Estresse em professores universitários na área de fonoaudiologia. *Revista de Ciências Médicas*, 14(1), 43-53.
- Silva, J. F. C., (2010). Estresse Ocupacional e suas principais causas e consequências. Rio de Janeiro. Monografia [Especialização em Gestão Empresarial]- Universidade Cândido Mendes.
- Silveira, K. A., (2014). Estresse e enfrentamento em professores: uma análise da literatura. *Educação em Revista*, 30(4), 15-36.
- Sorato, M. T., & Marcomin, F. E. (2007). A Percepção do Professor Universitário acerca do Stress. *Saúde Rev*, 9(21), 33-39.
- Vilela, E. F., Garcia, F. C., & Vieira, A. (2013). Vivências de prazer-sofrimento no trabalho do professor universitário: estudo de caso em uma instituição pública. *REAd*, 75(2), 517-540.



Análise do estado de desidratação em diferentes provas de corrida de fundo sob elevadas temperaturas

Dehydration state analysis in different long-distance running competitions under high temperatures

Laion Samy Lima de Oliveira^{1*}, Felipe J. Aidar^{1,2,3}, Thays Costa da Silva¹, Paulo Emmanuel Nunes Rezende¹, Alexandre Reis Pires Pereira¹, Micael Deivison de Jesus Alves¹, Devisson Santos Silva¹, Raphael Fabrício de Souza²

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

A prática do exercício físico em ambientes quentes requer controle e monitoramento, pois significativas exigências fisiológicas aceleram a desidratação e comprometem a performance. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o estado de desidratação de corredores de fundo, após dois diferentes percursos: 10 e 21 km. Participaram deste estudo 26 corredores do sexo masculino distribuídos em dois grupos: 10km (n=13; 37.92±11.0 anos; 1.70±0.04 m e 73.85±12.5 kg) e 21km (n=13; 36.46±9.8 anos; 1.75±0.08 m e 70.8±8.7 kg). Foi avaliado os níveis de hidratação: $\Delta\%$ de massa corporal ($\Delta\%$ MC) pré e pós; taxa de desidratação relativa (TDR), absoluta (TDA), grau de desidratação (GD), taxa de sudorese (TS) e gravidade específica da urina (GEU). As perdas de MC após as provas foram significativamente menores ($p < 0.001$). Quando comparados entre as corridas os participantes de 10km apresentaram DA significativamente menor (0.89±0.46 kg; $p < 0.001$) vs prova de 21km (4.37±1.33 kg; $p < 0.001$). A GEU dos participantes de 21km foi maior em relação aos de 10 km (1.008 ± 0.01 vs 1.016 ± 0.00 $p < 0.001$). O estado de desidratação dos participantes de provas de 21km apresentam resultados superiores as provas de 10km, o grau de desidratação observado, foi classificado por influenciar negativamente a capacidade física, porém sem risco de saúde, considerado eficaz a hidratação fornecida durante as provas.

Palavras-chave: Estresse hídrico, exaustão por calor, performance.

ABSTRACT

The practice of physical exercise in hot environments requires control and monitoring, as significant physiological demands accelerate dehydration and affects performance. The aim of this study was to evaluate the state of dehydration in long-distance runners after two different courses: 10 and 21km. 26 male runners took part in this study, being divided into two groups: 10km (n=13; 37.92±11.0 years; 1.70±0.04 m and 73.85±12.5 kg) and 21km (n=13; 36.46±9.8 years; 1.75±0.08 m and 70.8±8.7 kg). Hydration levels were evaluated: $\Delta\%$ of body mass ($\Delta\%$ BM) before and after; relative dehydration rate (RDR), absolute dehydration rate (ADR), degree of dehydration (DD), sweat rate (SR) and urine specific gravity (USG). Significantly lower losses of BM ($p < 0.001$) resulted after each race. When compared between races, 10km participants showed significantly lower AD (0.89±0.46 kg; $p < 0.001$) against the 21km ones (4.37±1.33 kg; $p < 0.001$). The 21km participants' USG was higher in relation to the 10 km ones (1.008 ± 0.01 vs 1.016 ± 0.00 $p < 0.001$). The 21km race participants' state of dehydration present higher results than the 10km race. The observed degree of dehydration was ranked by negatively influence the physical capacity, but with no health risks, considering the effective hydration provided during the races.

Keywords: water stress, heat exhaustion, performance.

¹ Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, Brasil

* Autor correspondente: E-mail: fjaidar@gmail.com

INTRODUCTION

Several sports events occur in the summer and in places with predominance of high temperatures. The practice of physical exercise under these weather conditions requires control and monitoring, as significant physiological demands compromise performance, which is impaired by dehydration.

Dehydration is a state of the organism caused by low liquid level (water, minerals and organic salts) in the body. During the course of physical exercise body temperature is increased and blood flow in the skin is increased, which causes heat loss through sweat (Sawka et al., 2007). Sweat is composed by water and electrolytes, and when it occurs excessively and is improperly replaced during sports practice and occurs at high levels, it generates a body imbalance that negatively impacts the performance and health of the individual. (Casa, Clarkson & Roberts, 2005).

More severe cases of dehydration are harmful to the athlete's health as they increase the risk of acute heart problems, hyperthermia and cognitive changes (Sawka et al., 2007). Safety recommendations are mainly indicated in long competitions, having a marginal influence in short races or a considerable benefit in heating sprinters (Racinais et al., 2015).

Further guidance on acclimation, body cooling, use of appropriate clothing and special attention to hydration are regulated by international federations (eg. International Association of Athletics Federations - IAAF, Federation Internationale de Football Association - FIFA, Federation Internationale de Volleyball - FIVB, International Tennis Federation -ITF) aimed at providing healthy conditions for sporting events (Nassis et al., 2015; Grantham et al., 2010; Bahr et al., 2012; Mountjoy et al., 2012) and recommended by American College of Sports Medicine (Sawka et al., 2007).

The accepted and recommended methods for determining dehydration include monitoring the change of body mass, measurement of plasma osmolarity and urine specific gravity (Racinais et al., 2015). The determination of the dehydration

state is seen as practical, low cost and efficient (Banin et al., 2010).

The accepted and recommended methods for determining dehydration include monitoring the change of body mass, measurement of plasma osmolarity and urine specific gravity (Racinais et al., 2015). The determination of the dehydration state is seen as practical, low cost and efficient (Banin et al., 2010).

METHOD

Participants

Twenty six male runners took part in this study in two different categories of long distance races: 10km (n=13;37.92±11.0 years; 1.70±0.04 m and 73.85±12.5kg) and 21km (n=13;36.46±9.8 years, 1.75±0.08 m and 70.8±8.7kg). The subjects signed the informed consent form and had a prior explanation on the study procedures.

Both races were performed in the morning shift. The 10km race started at 8 o'clock and the 21km race started at 7 o'clock. On the day of the 10km race, the local temperature at 8:30 pm was 29°C with a relative humidity of 75%. In the 21km race the temperature was 29°C and the relative humidity was 83%. The determination of this information was obtained by consulting the INMET (Instituto Nacional de Meteorologia - National Meteorological Institute). Throughout the course hydration was provided and athletes had to inform the average consumption in order to finish the race. The procedures performed in this study met the ethical recommendations in research involving human beings according to the National Health Council Resolution 466 from 12/12/2012 and in accordance with the ethical principles from Helsinki Declaration (1964, reformulated in 1975, 1983, 1989, 1996, 2000 and 2008), from the World Medical Association.

Hydration Status

In order to check the hydration status of the athletes, the following parameters were assessed: body mass, relative dehydration (RD) and absolute dehydration (AD), degree of dehydration (DD), sweat rate (SR), urine specific gravity (USG) and protein loss. Such parameters

were assessed according to the following descriptions.

Body mass, relative and absolute dehydration, sweat rate and degree of dehydration

Body mass was measured using a digital scale (Onida), with an accuracy of 100 grams. Body mass was checked previously (BM_{before}) and after (BM_{after}) the end of the races and used in order to calculate RD, AD, SR and DD. The formulas are presented in table 1.

Table 1

Formulas used for monitoring Dehydration

Dehydration variables	Formulas
Relative dehydration	$RD = BM_{before} - BM_{after}$
Absolute dehydration	$AD = (BM_{before} + Li) - (BM_{after} + U)$
Burke and Hawley degree of dehydration (1997)	$DD = \frac{(BM_{before} - BM_{after}) - U}{BM_{before}} \times 100$
Horswill sweat rate (1998)	$SR = \frac{(BM_{before} - BM_{after}) + Li - (U + F)}{Exercise\ duration \times 60}$

Legend: BM_{before} = Body mass before training; BM_{after} = Body mass after training; Li = Liquid intake; U = Volume of urine produced; F = Volume of faeces produced.

Statistical analysis

The results were expressed by the mean (M) standard deviation, standard error of the mean (SEM) confidence interval (CI), in order to verify the distribution of the sample, a normality and homogeneity test was carried out respectively by using the Shapiro-Wilk Levene tests. The Student t test for paired samples was used to analyze the differences in the percentage of body mass loss and for the variable degree of dehydration, relative and absolute dehydration, sweating rate, the Student t test for independent samples was chosen. To check the effect size the d Cohen test was used. The adopted significance level was $p < 0.05$. Data were analyzed by the software SPSS 20.0.

RESULTS

Body mass losses after the two races were significantly lower ($p < 0.001$) even with fluid replacement during the competition. When compared between races, the 10km participants had significantly lower absolute dehydration

Urine collection and analysis of specific gravity and pH

In order to check the urine specific gravity (USG) and PH at the end of the event, the urine of athletes was collected by means of a collecting vessel with 30 ml capacity. As an analytical tool, specific colorimetric strips for urinalysis were used. (Gold Analisa Diagnóstica®, Belo Horizonte, Brasil).

(0.89 ± 0.46 Kg; $p < 0.001$) compared to participants of the 21Km race (4.37 ± 1.33 Kg; $p < 0.001$).

This corresponded to a dehydration percentage of $0.71 \pm 0.62\%$ after 10km and of 4.63 ± 1.59 after 21km. The subjects rehydrated an equivalent of 78.8% of all liquid lost during the 10km race and 29.3% during the 21 km one. Table 2 presents the resulting body fluid balance after completion of both races.

Relative dehydration was higher ($M = 3.41$ Kg; $SEM = 0.32$) among the 21km subjects ($t(24) = 8.21$; $CI\ 95\%$ 3.609; 2.159; $p < 0.001$) when compared to the 10km subjects ($M = 0.53$ Kg; $SEM = 0.13$). Figure 1 illustrates the obtained results.

Figure 2 presents significantly greater differences in the degree of dehydration variables and sweating rate after the 21km race. DD ($t(24) = 8.27$ ($CI\ to\ 95\%$) 4.900; 2.943 $p < 0.001$) and SR ($t(24) = 5.270$ ($CI\ to\ 95\%$) 1.941; 0.848 $p < 0.001$).

Table 2

Sample body fluid balance, 10Km and 21Km races (n = 26).

Dehydration data	Mean ± SD 10Km	Mean ± SD 21Km	P	d Cohen
Body mass before race (Kg)	74.38 ± 12.5	74.21 ± 8.7	-	-
Body mass after race (Kg)	73.85 ± 12.5*	70.8 ± 8.7*	<0.001	0.28
Total water intake (mL)	400 ± 0.02	1000 ± 503#	<0.001	1.68
Percentage dehydration (%)	0.71±0.62	4.63±1.59#	<0.001	3.24
Relative dehydration (Kg)	0.53 ± 0.46	3.41 ± 1.17#	<0.001	3.23
Absolute dehydration (Kg)	0.89 ± 0.46	4.37 ± 1.33#	<0.001	3.49
Dehydration degree (%)	0.66 ± 0.62	4.58 ± 1.59#	<0.001	3.24
Race sweat race (mL)	0.90 ± 0.59	2.29 ± 0.74#	<0.001	2.07
Urine specific gravity after race (µg/ml)	1.008 ± 0.001	1.016± 0.00#	0.035	1.12

* Significant difference in relation to before and after racing (p<0.001); # Significant difference 10km vs 21km (p<0.001).

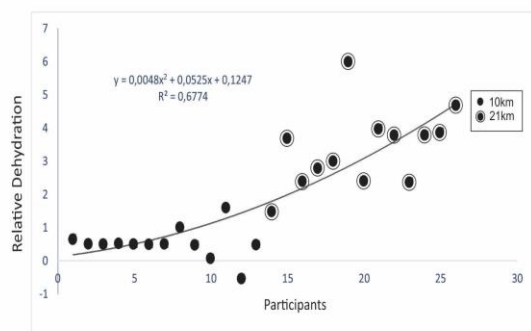


Figure 1. Relative dehydration among the 10km vs 21km subjects.

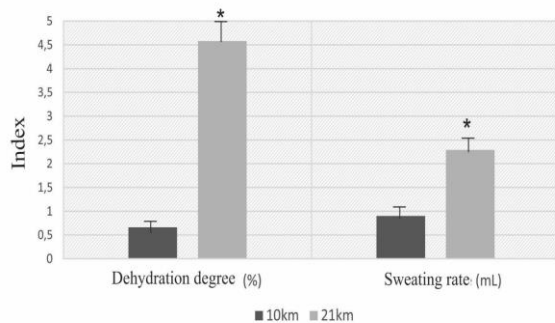


Figure 2. Degree of dehydration and sweating rate among the 10km vs 21km participants * significant difference in relation to 10km vs 21km participants (p< 0,01).

Urine specific gravity average after the 21km race (M=1.016 g/mL; SEM= 0.002) was higher (t(24)= 2.230; p= 0.035) when compared to the 10 Km (M=1.008 g/mL; SEM= 0.002). As for protein loss in urine, at the end of the 10km race

53.8% of the subjects presented a low level of protein in urine (<30µg/mL), while 46.1% presented moderate levels (30µg/mL). As for the 21km race 92.3% of the subjects presented a low level of protein in urine (<30µg/mL), while 7.6% presented moderate levels (30µg/mL). Changes in pH could not be observed when comparing both races: 10km= 6 ± 0.41 and 21km = 6 ± 0.55.

In relation to the evaluation of the urine specific gravity alone (table 3) after the 10 km race: 8 (61.53%) individuals were categorized as well hydrated (<1.010g/mL), 3 (23.07%) with minimum dehydration (1.010-1.020g/mL) and 2 (15.38%) with significant dehydration (1.021-1.030g/mL). After the 21km race: 4 (30.76%) were well hydrated, 5 (38.46%) with minimum dehydration and 4 (30.76%) with significant dehydration. No individuals presented severe dehydration (> 1.030g/mL) in any of the races.

When one analyses the %BM alone, the 10 km participants presented the following ranking: 11 (84.61%) well hydrated (%BM= +1 to -1) and 2 (15.38%) with minimum dehydration (%BM= -1 to -3). Well hydrated participants - 0 (0%) - were not found after the 21km race, and 2 (15.38%) athletes with minimum dehydration, 7 (53.84%) with significant dehydration (%BM= -3 to -5) and 4 (30.76%) ranked as having severe dehydration (%BM≥-5) were found.

Table 3.

Ranking of the dehydration level in relation to body mass difference percentage and urine specific gravity (n = 39).

	10km			21km		
	%BM	USG	Rank	%BM	USG	Ranking*
Runner1	-0.98	1.000	Well hydrated	-1.97	1.020	Minimum dehydration
Runner 2	-0.53	1.000	Well hydrated	-5.29	1.005	#
Runner 3	-0.76	1.000	Well hydrated	-3.48	1.025	Significant dehydration
Runner 4	-0.66	1.000	Well hydrated	-4.91	1.005	#
Runner 5	-0.51	1.000	Well hydrated	-3.66	1.005	#
Runner 6	-0.75	1.000	Well hydrated	-7.79	1.025	#
Runner 7	-0.73	1.020	#	-3.75	1.005	#
Runner 8	-1.75	1.000	#	-5.00	1.025	Significant dehydration
Runner 9	-0.58	1.025	#	-4.87	1.020	#
Runner 10	-0.15	1.005	Well hydrated	-2.76	1.025	#
Runner 11	-1.79	1.020	Minimum dehydration	-5.28	1.020	#
Runner 12	-0.69	1.015	#	-4.55	1.020	#
Runner 13	-0.76	1.025	#	-7.01	1.020	#

%BM: Body mass difference percentage; USG.: urine specific gravity. Well hydrated (%BM= +1 to -1; USG ≤ 1.010µg/ml), Minimum dehydration (%BM= -1 to -3; USG = 1.010-1.020µg/ml), Significant dehydration (%BM= -3 to -5; USG = 1.021-1.030µg/ml) and severe dehydration (%BM≥ -5; USG ≥ 1.030µg/ml); # Ranking not established.

Source: *National Athletic Trainers Association - Costa et al., 2000.

By measuring the combination of the results related to all the urine specific gravity and body mass, according to Casa et al. (2000), after the 10km race, 7 (53.84%) individuals were ranked as well hydrated, 1 (7.69%) presented minimum dehydration and 5 (38.46%) do not meet the ranking criteria. In the 21km race there was no rank of well hydrated subjects - 0 (0%)-, 1 (7.69%) athlete presented minimum dehydration, 2 (15.38%) with significant dehydration and 10 (76.92%) do not meet the ranking criteria.

DISCUSSION

This study investigated and compared variables related to the state of dehydration in concluding runners from two different races: 10 and 21km. The main findings of this research were that the 21km runners showed a high degree of dehydration when compared to 10km participants not getting sufficient amount of liquid during competition.

Although the 10 km end identified a significant loss of body mass (0.71%) due to a 0.90 ± 0.59 mL sweat rate, after 21km body mass loss was 85% higher (4.63%) followed by a sweating rate of 60% (0.29 ± 0.74 mL) higher

than the 10km race, even minimized by 1000ml of liquid intake during the competition.

These results are consistent with the Ferreira et al. (2010) study, which identified after 80 minutes running (performed at an intensity between 75-85% of maximum heart rate) a body weight variation from 1.34 to 3.19kg when athlete runners were evaluated and 1.2 to 2.65kg compared to recreational runners. These results correspond to a variation in the dehydration percentage from 2.48% to 5.13% and 1.68% to 3.66% respectively.

Sweating rate resulted normal characteristics of liquid loss of 0.90mL during the 10km race and 29.02 mL in the 21km race. This result meets Becker's (2011) findings which verified a sweat loss of 86 ± 0.56 during the performance of a duathlon competition. Although that study has been conducted on a sum of running and cycling, it was observed that an elimination of liquid over 2 liters exposes the athlete to a quick dehydration. In this study the time average of 10km runners was 63 minutes and 111 minutes in 21km, and it was observed that the longest course showed a highly significant relative and absolute dehydration ($p < 0.001$) when compared to the shortest course. It was observed that a

greater exposure to exercise under high temperature and still a greater distance showed a proportional increase in dehydration as demonstrated in Figure 2.

With the rise of body temperature, there is water loss in the form of sweat with about 0.5 to 2 L / minute depending on the environment temperature, humidity, intensity of exercise, and the body's response against its own sweating. However, when the environment temperature is very high, heat cannot be dissipated by radiation, and heat removal potential is decreased, exacerbated by high relative humidity (ACSM,2009). The relative humidity in both events was higher than 70%, so the heat dissipation by sweating is impaired, thus affecting thermoregulation (Sawka et al., 2001).

Dehydration generates effects on the increase in body core temperature, reduction of perspiration and blood flow in the skin area (Banin et. al., 2010). The prolonged thermal stress results in decreased blood volume, and consequent cardiac output and blood pressure decrease. (Perella, Noriyuki & Rossi, 2005).

In this analysis the degree of dehydration in the 21km race was highly elevated (4.58 ± 1.59) and higher than in the 10km race (0.66 ± 0.62) which creates considerable reduction in performance. According to Coyle et. al. (1990) from 1 to 2% dehydration rate, an increase of body temperature by 0.4°C is started for each subsequent dehydration percentage. At around 3%, there is a significant reduction in performance; if the loss reaches 4% or 5% of one's body weight, the ability for prolonged effort declines 20% to 30%; above 6%, thermal fatigue, risk of thermal shock, coma, and even death may occur.

In relation to urine specific gravity, 10km runners presented themselves as well hydrated when compared to 21km runners; a minimal dehydration was identified. Although it presented no risks to health, the observed dehydration affects the runner performance, which confirms other studies (Guttierrez et al.,2011) that assessed 90 minutes of physical activity, identifying that, regardless the considerable environment temperature, hydration offered

during the course is capable of substantially supply water balance.

CONCLUSION

Northeastern Brazil has high temperatures in an annual basis, which makes it necessary to pay special attention to dehydration. The degree of dehydration observed in the 21km race was ranked because it exerts a considerable negative influence on physical capacity, even though it does not generate health risks. It is recommended to pay special attention on the effective hydration during the course, especially when it is performed at elevated temperatures.

Acknowledgments:

Nothing to declare

Conflict of interest

Nothing to declare

Funding:

Nothing to declare

REFERÊNCIAS

- Bahr, R., Reeser, J. C. (2012). New guidelines are needed to manage heat stress in elite sports – The Fédération Internationale de Volleyball (FIVB) Heat Stress Monitoring Programme. *British Journal Sports Medicine*, 46(11), 805-809. doi: 10.1136/bjsports-2012-091102
- Banin, R. M., Michelin, P. S., Santos, A. R., Garcia, L. S., Stulbach, T. E. (2010). Análise dos níveis de perda hídrica e porcentagem da taxa de sudorese em atletas nadadores de competição da cidade de São Caetano do Sul – SP. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 4(19), 30-35
- Becker, G. F., Flores, L. M., Schneider, C. D., Laitano, O. (2011). Perda de eletrólitos durante uma competição de decatlo terrestre no calor. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 25(2), 215-223
- Burke, L. M., Hawley, J. A. (1997). Fluid Balance in team sports: guidelines for optimal practices. *Journal Sports Medicine*, 24(1), 38-54.
- Coyle, E. F., Hamilton, M. A. (1990). Fluid replacement during exercise: effects of physiological homeostasis and performance. *Fluid homeostasis during exercises. Perspectives. Medicine & Science in Sports & Exercise*, 3, 281-308
- Casa, D. J., Clarkson, P. M., Roberts, W. O. (2005). American College of Sports Medicine roundtable

- on hydration and physical activity: consensus statements. *Current Sports Medicine Reports*, 4(3), 115-127
- Ferreira, F. G., Alves, K., Costa, N. M. B., Santana, A. M. C., Marins, J. C. B. (2010). Efeito do Nível de Condicionamento Físico e da Hidratação Oral sobre a Homeostase Hídrica em Exercício Aeróbico. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 16(3), 166-170
- Grantham, J., Cheung, S. S., Connes, P., Febbraio, M. A., Gaoua, N., González-Alonso, J., Hue, O., Johnson, J. M., Maughan, R. J., Meeusen, R., Nybo, L., Racinais, S., Shirreffs, S. M., Dvorak, J. (2010). Current knowledge on playing football in hot environments. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(3), 161-167. doi: 10.1111/j.1600-0838.2010.01216.x
- Gutierrez, A. P. M., Natali, A. J., Vianna, J. M., Reis, V. M., Marins, J. C. B. (2011). Dehydration in soccer players after a match in the heat. *Biology of Sport*, 28(4), 249-254. doi: 10.5604/965483
- Horswill, C. A. (1998). Effective fluid replacement. *International Journal of Sport Nutrition*, 8(2), 175-195
- Lourenço, M. S., Lemos, R., Leila, B., Rohlf, I. C. P. M., Carvalho, T. (2007). Alterações hidrolíticas agudas ocorridas no triatlon ironman Brasil. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13(6), 397-401
- Perrella, M. M., Noriyuki, P. S., Rossi, L. (2005). Avaliação da perda hídrica durante treino intenso de rugby. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 11(4), 229-232
- Mountjoy, M., Alonso, J. M., Bergeron, M. F., Dvorak, J., Miller, S., Migliorini, S., Singh, D. G. (2012). Hyperthermic-related challenges in aquatics, athletics, football, tennis and triathlon. *British Journal of Sports Medicine*, 46(11), 800-804. doi: 10.1136/bjsports-2012-091272
- Nassis, G. P., Brito, J., Dvorak, J., Chalabi, H., Racinais, S. (2015). The association of environmental heat stress with performance: analysis of the 2014 FIFA World Cup Brazil. *British Journal of Sports Medicine*, 49(9), 609-613. doi: 10.1136/bjsports-2014-094449
- Prado, E. S., Barroso, S. S., Góis, H. O., Reinert, T. (2009). Estado de hidratação em nadadores após três diferentes formas de reposição hídrica na cidade de Aracaju – SE. *Fitness & Performance Journal*, 8(3), 218-225
- Racinais, S., Alonso, J. M., Coutts, A., Flouris, A., Girard, O., González-Alonso, J., Hausswirth, C., Jay, O., Lee, J., Mitchell, N., Nassis, G., Nybo, L., Pluim, B., Roelands, B., Sawka, M., Wingo, J., Périard, J. (2015). Consensus Recommendations on Training and Competing in the Heat. *Sports Medicine*, 45(7), 925-938. doi: 10.1136/bjsports-2015-094915
- Sawka, M. N., Montain, S. J., Latzka, W. A. (2001). Hydration effects on thermoregulation and performance in the heat. *Comparative Biochemistry and Physiology. Part A, Molecular & Integrative Physiology*, 128(4), 679-690
- Sawka, M. N., Burke, L. M., Eichner, E. R., Maughan, R. J., Montain, S. J., Stachenfeld, N. S. (2007). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(2), 377-390



Associação da Funcionalidade, Saúde e Incapacidade com avaliação funcional em idosas em dois diferentes treinamentos

Association of function, health and disability with functional evaluation in the elderly in two different types of training

Jader Pereira de Farias Neto¹, Elenilton Souza², Saulo Machado², Mylena Salgueiro Santana², Walderi Monteiro da Silva Junior¹, Marzo Edir Da Silva-Grigoletto^{1*}

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

A população está em processo de transição demográfica onde, atrelado ao envelhecimento está o surgimento de comorbidades e limitações funcionais. Como preditor de maior sobrevida e qualidade de vida, as avaliações que envolvem diversos estados de saúde têm se mostrado de grande importância, os quais destacamos o FMS, o WHOQOL e o Teste de Capacidade Física. A CIF apresenta-se como uma ferramenta importante para unificar a linguagem e permitir uma melhor avaliação interdisciplinar e intervenção. Portanto, o objetivo desse estudo associar ferramentas de qualidade de movimento, qualidade de vida e testes de capacidade física, já validadas na literatura científica, à CIF de idosas submetidas a diferentes treinamentos. Para realização desse estudo foram recrutados 24 idosas, divididas em dois grupos: Treinamento Funcional e Treinamento Tradicional. Os procedimentos foram divididos em três etapas: Avaliação Física, Intervenção e Associação da CIF. As variáveis categóricas foram apresentadas por meio de medianas e intervalos interquartil. Para avaliar os efeitos pré e pós treinamentos nas variáveis associadas a CIF aplicou-se o teste de *Wilcoxon*. Com isso, a CIF mostrou-se um instrumento viável e de grande valia para identificação do nível funcional dos indivíduos estudados, em total acordo com o desempenho físico demonstrado nos testes de capacidade física.

Palavras-chave: CIF; Idoso; Avaliação da Deficiência.

ABSTRACT

Almost the entire world population is in the process of demographic transition. Because of this, comorbidities and functional limitations are increasingly issue. As a predictor of greater survival and quality of life, evaluations involving several health state have been of great importance, including FMS, WHOQOL and the Physical Fitness Test. ICF is an important tool to unify the language and allow a better interdisciplinary evaluation and intervention. Therefore, the objective of this study was to associate tools of quality of life, quality of life and physical capacity tests, already validated in the scientific literature, to the ICF of elderly women submitted to different trainings. For this study, 24 elderly women getting involved divided into two groups: Functional Training and Traditional Training. The procedures happened in three stages: Physical Evaluation, Intervention and Association of the CIF. Means of medians and interquartile ranges presented categorical variables. The Wilcoxon test was used to evaluate the pre and post training effects on the variables associated with CIF. Therefore, ICF proved to be a viable instrument of great value for identifying the functional level of the individuals studied, in agreement with the physical performance demonstrated in the tests of physical capacity.

Keywords: ICF; Aged; Disability Evaluation.

¹ Professor Efetivo da Universidade Federal Sergipe, São Cristóvão, Brasil

² Discente da Pós Graduação da Universidade Federal Sergipe, São Cristóvão, Brasil

* Autor correspondente: Departamento de Educação Física, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Sergipe - Av. Marechal Rondon, s/n, CEP: 49100-00, São Cristóvão. E-mail: medg@ufs.br

INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial de Saúde, demarca-se a transição dos indivíduos adultos para idosos a partir dos 60 anos (World Health Organization, 2013). O instituto brasileiro de geografia e estatística (IBGE) projeta que, em 2020, existam mais de 30 milhões de brasileiros acima dessa idade (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2013). Em 2006, foi publicado o Pacto pela Saúde, onde a Saúde do Idoso aparece como uma das seis prioridades pactuadas entre as três esferas de gestão, dando-se, assim, maior importância à promoção de saúde desta população, através da promoção do envelhecimento ativo e saudável (Ministério da Saúde, 2010).

Uma população com maior idade tende a ter maior prevalência de doenças crônicas, perdas na função física e mental, dentre outras comorbidades (Boutayeb & Boutayeb, 2005). Avaliações que envolvam os diversos estados de saúde são consideradas preditores de sobrevivência nesta população, incluindo sua capacidade funcional, definida como “atributos relacionados à saúde que permitem que as pessoas sejam ou façam o que com motivo valorizam” (World Health Organization, 2013). Para que se avaliem os determinantes na saúde do idoso, diversas são as ferramentas encontradas na literatura. Os métodos para se realizar uma avaliação funcional podem ser subdivididos em observação direta, onde são avaliados testes de desempenho durante uma atividade específica, e em questionários, compostos por perguntas que podem ser respondidas diretamente pelo sujeito ou não (Paixão CM, 2005).

Dentre os testes funcionais para medição de desempenho físico, o *Functional Movement Screen* (FMS) é utilizado para avaliar padrões de movimento em idosos (Trindade, 2015) (Porolnik, Braz, Padilha, & Seidel, 2015), testando o indivíduo em três dimensões de avaliação diferentes: a amplitude de movimento, a estabilidade e o equilíbrio (Cook, Burton, & Voight, 2014). Considerando que tais funções podem estar prejudicadas, considera-se também a necessidade de se avaliar o impacto de comorbidades associadas. Para tanto, o teste de

capacidade física, nomeados de *Senior Fitness Test* (SFT), desenvolvido por Roberta Rikli e Jessie Jones, mensura a aptidão física de idosos para realização das atividades de vida diária. A sequência é composta por seis testes (sentar e levantar, flexão de braço, sentar e alcançar, alcançar atrás das costas, levantar e caminhar e caminhada de 6 minutos) que tem por finalidade avaliar a força de membros superiores e inferiores, flexibilidade de membros superiores e inferiores, agilidade e equilíbrio dinâmico e resistência aeróbica (Rikli R, 1999). Dentro dele também se encontra o teste de caminhada dos 6 minutos (TC6), considerado um teste rápido e seguro para essa população, com valores esperados que podem ser ajustados de acordo com a idade, sexo, peso e altura dos pacientes (Enright, et al., 2003). Além da avaliação do desempenho físico é de grande importância a avaliação do impacto das limitações advindas da senescência na qualidade de vida desta população, nesse aspecto se destaca o instrumento desenvolvido pela World Health Organization Quality of Life (WHOQOL). A finalidade desse questionário é avaliar a percepção do indivíduo sobre a sua posição na vida, dentro do contexto dos sistemas de cultura e valores nos quais está inserido e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações (Group, 1994) (Group, 1995).

Embora diversos instrumentos de avaliação se proponham a avaliar as dimensões em prejuízo nesta população, ainda não são encontradas ferramentas capazes de dispor, numa só conjuntura, situações interdisciplinares, quem envolvem qualidade de vida, mobilidade, acessibilidade, relações pessoais e sociais, o que dificulta a visibilidade estatística padronizada e reprodutível mundialmente. Para isso, a Organização Mundial de Saúde (World Health Organization, 2001) publicou em 2001 uma classificação que tem por objetivo classificar a funcionalidade das pessoas através de códigos específicos. Trata-se da Classificação Internacional de Funcionalidade, Saúde e Incapacidade (CIF), que obedece ao modelo biopsicossocial envolvendo aspectos sociais, culturais, psicológicos e ambientais, sendo o seu

maior propósito classificar as funções de um indivíduo e através dessas informações poder ser criada estratégias de intervenção ou prevenção de determinados agravos à saúde (Farias & Buchalla, 2005).

Com o objetivo de intervir e/ou prevenir as possíveis disfunções futuras desta população, são propostas intervenções específicas que amenizem estas condições, tais como o treinamento funcional. Neste tipo de intervenção, são utilizados movimentos que envolvem habilidades específicas requeridas no dia a dia do sujeito, como, por exemplo, puxar, empurrar, agachar, agarrar, correr, andar, saltar (Da Silva-Grigoletto, Brito, & Heredia, 2014). De acordo com Leal e colaboradores (Leal, et al., 2010) e Lustosa e colaboradores (Lustosa, et al., 2010), sugere-se que o treinamento funcional pode melhorar o desempenho das atividades da vida diária das idosas envolvidas neste tipo de atividade. De forma semelhante, o treinamento físico convencional, realizado em máquinas como forma de resistência, caracterizando treinamento de força, já está bem consolidado na comunidade científica para a população de idosos (Krebs DE, 2007).

Visando a integração dos resultados de diferentes instrumentos, esse estudo teve por objetivo associar ferramentas de qualidade de movimento, qualidade de vida e testes de capacidade física, já validadas na literatura científica, à classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde de idosas submetidas a diferentes treinamentos.

MÉTODO

Trata-se de um estudo longitudinal de cunho descritivo e de delineamento experimental em virtude de descrever o comportamento das variáveis observadas a partir de uma intervenção (Thomas JR, 2007).

População

A amostra foi recrutada por meio de divulgação eletrônica pelo site institucional da Universidade Federal de Sergipe (UFS) e panfletagem. Assim, participaram do estudo 24 idosas saudáveis com idade entre 60 e 79 anos praticantes de atividade física há pelo menos três

meses, com uma frequência mínima de três vezes por semana.

Os critérios de inclusão estabelecidos foram: idade ≥ 60 anos, saudável, não apresentar nenhuma instabilidade articular ou cardíaca que contraindicasse a realização do treinamento ao longo das 12 semanas. Foram excluídas as que estivessem inscritas em outro programa de treinamento, a não realização dos testes de avaliação, o não comparecimento para realização do treinamento de seis dias seguidos ou alternados.

As idosas foram divididas randomicamente em dois grupos: Treinamento Funcional (TF, n=12), aquelas que praticaram exercícios multifuncionais, integrados e multiarticulares, específicos para a realização de necessidades diárias; e Treinamento Tradicional (TT, n=12), aquelas que praticaram exercícios resistidos convencionais, exercícios analíticos com trabalho neuromuscular isolado.

Procedimentos

O processo de coleta foi dividido em três etapas: Avaliação Física, Intervenção e Associação da CIF. Inicialmente, a avaliação física foi realizada através do recrutamento dos participantes e realização de anamnese, seguida pela intervenção do treinamento funcional e do tradicional mensurados pelos testes de desempenho funcional (FMS, teste de capacidade funcional e o questionário de qualidade de vida) e, pela associação destes testes de desempenho à CIF, codificando seus resultados.

Avaliação Física

Na anamnese, foram coletados dados relativos à composição corporal, A massa corporal foi obtida através de uma balança eletrônica com precisão de 0,1 kg, e a estatura através de um estadiômetro com precisão de 0,1 cm, a fim de estimar o índice de massa corporal (IMC) com a fórmula massa corporal / estatura², frequência cardíaca de repouso (bpm) através do sistema polar® e pressão arterial (mmHg) pelo método auscultatório na AV1 e AV2 dos sujeitos.

Intervenção

Testes de desempenho funcional: Para avaliar a qualidade dos movimentos foi utilizado o FMS (*Functional Movement Screen*), um instrumento composto por sete atividades envolvendo os membros superiores, inferiores e o tronco. Dentro dessa bateria, também houve três exercícios para detectar alguma sintomatologia dolorosa especificamente na região lombopélvica e glenoumeral. Os testes usados durante a avaliação da qualidade dos movimentos envolvendo os MMSS (membros superiores) e MMII (Membros Inferiores) foram: O *Shoulder Mobility (SM)*, *Deep Squat (DS)*, *Hudle Step (HS)*, *In Line Lunge (ILL)*, *Active Straight Leg Raise (ASLR)*, *Trunk Stability (TS)*, *Rotary Stability (RS)*. O *Clearing test (CT)* foi utilizado como teste complementar do *Shoulder Mobility*, *Active Straight Leg Raise* e *Trunk Stability* de acordo como é estabelecido pelo protocolo para testar a presença de dor (Cook, Burton, & Voight, 2014).

Os testes de capacidade funcional foram realizados em ginásio poliesportivo aplicados por profissionais que receberam treinamento específico para cada teste realizado. Todos foram executados no primeiro dia de avaliação (AV1) e após as 12 semanas de intervenção (AV2). Foram seis testes: o Alcançar atrás das costas (AC), Sentar e Alcançar (SA), Sentar e Levantar (SL), Levantar e Caminhar (LC), Flexão do Antebraço (FA), Teste de caminhar em 6 minutos (TC6 min). A aplicação de cada um desses testes foi realizada segundo o protocolo Rikli Jones (Rikli RE, 2001).

A qualidade de vida foi avaliada através da aplicação do questionário de Qualidade de Vida (QV) composto por um total de 26 questões envolvendo os fatores físicos, sociais, psicológicos e ambientais. As pontuações desse questionário variam em uma escala entre 1 e 5 pontos, sendo 5 a melhor pontuação. Posteriormente os dados foram analisados pelo sistema *Whoqol* (Gholami A, 2013). Desse questionário foram classificadas 24 perguntas através da CIF.

Métodos de treinamento: Após as avaliações física, os indivíduos de ambos os grupos passaram por uma semana de familiarização e depois completaram 12 sessões de treinamento

progressivo, sendo que após serem treinados durante esse período foram submetidos a uma reavaliação para detectar possíveis efeitos referentes aos aspectos funcionais por meio da CIF através das codificações supracitadas.

Os dois grupos realizaram o treinamento três vezes por semana durante 12 semanas, o tempo para intervalo entre as sessões consistiu em 48 horas e cada sessão durou 50 minutos. A escala OMNI-GSE foi utilizada para controlar e normatizar a intensidade global do treinamento entre os grupos, em que os participantes foram orientados a escolher uma única pontuação que refletia o seu grau de fadiga, durante e após o treinamento, sendo que 0 representa nenhum sintoma e 10 representa sintoma máximo (Da Silva-Grigoletto ME, 2013). A frequência cardíaca foi monitorada constantemente através do sistema Polar Team, objetivando controlar a intensidade de cada sessão de treinamento e obter *feedback* instantâneo. Vale destacar que para ambos os grupos foram respeitados os princípios do treinamento físico tais como o volume, intensidade, densidade e tempo de aplicação dos protocolos, havendo sempre controle das progressões ao longo do estudo. O método utilizado nas intervenções segue abaixo:

Treinamento Funcional - Os sujeitos do grupo TF realizaram exercícios multifuncionais específicos para atividades da vida diária, sendo cada sessão dividida em quatro blocos: 1º: 5 minutos de mobilidade articular; 2º: 15 minutos de atividades organizadas em circuito que exigia a agilidade, coordenação, potência, resistência muscular e cardiorrespiratória através de um conjunto de complexos sistemas motores sensoriais; 3º: 25 minutos de exercícios multiarticulares para membros inferiores e superiores, e específicos para região do core; e 4º: 5 minutos massagens coletivas ou alongamentos com níveis de amplitude articular submáximas que serviram como volta à calma e relaxamento.

Treinamento Tradicional - Os sujeitos do TT realizaram exercícios resistidos convencionais, sendo cada sessão dividida em quatro blocos: 1º: 5 minutos de mobilidade articular; 2º: 25 minutos de exercícios analíticos para membros inferiores e superiores; 3º: 15 minutos de ginástica aeróbica ritmada; e 4º: 5 minutos massagens coletivas ou

alongamentos com níveis de amplitude articular submáximas que serviram como volta à calma e relaxamento.

A seleção dos exercícios aconteceu na perspectiva de aproximar com as tarefas mais utilizadas durante as AVD's, e dessa forma realizou-se atividades de puxar, empurrar e agachar.

Associação dos testes com a CIF

As codificações das variáveis foram realizadas de forma sistemática, utilizando o documento da CIF completo e o aplicativo para dispositivos móveis "Crefito Mobile Fisio", dessa forma associadas as categorias da CIF e os seus qualificadores ao resultado dos testes de desempenho. Esta associação foi realizada de forma que os resultados dos testes pudessem ser codificados pela CIF, nesta etapa dois avaliadores realizaram as codificações para cada variável e depois foram confrontados entre si, a fim de obter

maior confiabilidade de codificação. Para as variáveis que não houveram concordância entre avaliadores, um terceiro avaliador entrou para dirimir as dúvidas. A segunda etapa, consistiu da mensuração da CIF a partir dos resultados dos testes de desempenho funcional em um grupo de idosas submetidas a diferentes treinamentos.

Análise estatística

Os dados foram analisados de forma descritiva e analítica. As variáveis numéricas foram observadas quanto à normalidade por meio do teste de *Shapiro-Wilk* e foram apresentadas por meio de média desvio padrão (DP). As variáveis categóricas foram apresentadas por meio de medianas e intervalos interquartil (25% – 75%). Para avaliar os efeitos pré e pós treinamentos nas variáveis associadas a CIF aplicou-se o teste de *Wilcoxon*. Para todas as análises, foi utilizado o programa BioEstat® versão 5.3, considerando-se diferenças significativas valores de $p \leq 0,05$.

Tabela 1

Caracterização da amostra

Variáveis	GTF (Média ± DP)	ICC 95%GTF	Valor de p	GTT (Média ± DP)	ICC 95% GTT	Valor de p
Idade (anos)	64.8 ± 5.6	61.4 – 68.2	0.069	66.0 ± 5.4	62.5 – 69.4	0.187
Peso (kg)	71.6 ± 13.1	63.6 – 79.6	0.229	69.0 ± 16.6	58.4 – 79.6	0.505
Altura (cm)	153.7 ± 6.4	149.8–157.6	0.104	155.2±8.2	149–160.5	0.641
IMC (kg/m ²)	29.5 ± 5.2	26.3–32.6	0.401	28.4± 5.6	24.8–31.9	0.465

Legenda: GTF= Grupo Treinamento Funcional; GTT= Grupo Treinamento Tradicional; ICC= Intervalo de Confiança; DP= Desvio Padrão; IMC= índice de Massa Corporal.

Tabela 2

Associação dos qualificadores da CIF com os escores do WHOQOL e do FMS.

CIF	Perguntas		Scores
	Qualificadores	WHOQOL	FMS
			Movimentos
	3,4,26	5 - 25	
0	1	5	3
1	2	4	
2	3	3	2
3	4	2	1
4	5	1	0

Legenda: Qualificadores da CIF - 0 = sem deficiência; 1 = deficiência leve; 2 = moderada; 3 intensa; 4 = completa.

RESULTADOS

Das 36 idosas participantes, 12 foram excluídas por não completarem alguma das etapas dos procedimentos em pelo menos um dos momentos do presente estudo. Ao final restaram 24 voluntárias. A caracterização da amostra pode ser observada na tabela 1.

Na tabela 2 estão representadas as associações dos scores, presentes na avaliação da qualidade de vida e do FMS, com os qualificadores da CIF. Estes, por sua vez, obtiveram uma linearidade em

relação aos escores do WHOQOL nas questões 3, 4 e 26 e de 5 a 25, observando-se a mudança da ordem crescente e decrescente dos escores, respectivamente. Para o FMS, os escores da CIF foram associados de acordo com os escores de movimento, sendo que a pontuação 2 do FMS correspondeu ao qualificador 1 e 2 da CIF. O valor do FMS foi associado com os qualificadores da CIF respeitando-se a proporcionalidade dos valores percentuais entre ambos.

Tabela 3

Associação do WHOQOL e itens de CIF, de acordo com os grupos de treinamento e suas respectivas pontuações.

Qualidade de vida	Itens da CIF	Grupos	Qualificadores da CIF		Valor de p
			Med pré	Med pós	
Pergunta QV3	b299	TF	2	4	0,001
		TT	1	4	0,000
Pergunta QV4	e1101+	TF	2	3	0,050
		TT	2	3	0,010
Pergunta QV5	d999	TF	2	1	0,054
		TT	1	2	0,205
Pergunta QV6	b1528	TF	1	1	0,100
		TT	1	1	0,500
Pergunta QV7	b11420	TF	2	1	0,010
		TT	2	1	0,006
Pergunta QV8	b1266	TF	1	1	0,010
		TT	1	1	0,146
Pergunta QV9	e2259+	TF	2	2	0,018
		TT	1	2	0,068
Pergunta QV11	d8700	TF	1	1	0,061
		TT	1	2	0,014
Pergunta QV12	d810	TF	2	2	0,038
		TT	2	2	0,500
Pergunta QV13	d9209	TF	2	2	0,013
		TT	1	2	0,430
Pergunta QV14	d4559	TF	2	2	0,323
		TT	2	2	0,312
Pergunta QV15	b1349	TF	1	1	0,005
		TT	1	1	0,076
Pergunta QV16	d2309	TF	1	1	0,091
		TT	1	3	0,034
Pergunta QV17	d859	TF	1	1	0,016
		TT	1	1	0,010
Pergunta QV18	b139	TF	1	1	0,014
		TT	1	1	0,500
Pergunta QV19	b139	TF	1	1	0,061
		TT	1	1	0,118
Pergunta QV20	e325+	TF	1	1	0,027
		TT	1	1	0,399
Pergunta QV21	d7702	TF	3	2	0,011
		TT	2	2	0,022
Pergunta QV22	e320+	TF	1	1	0,016
		TT	1	1	0,264
Pergunta QV23	e5259+	TF	1	1	0,250
		TT	1	1	0,164
Pergunta QV24	e5800+	TF	3	2	0,020
		TT	2	3	0,034
Pergunta QV25	e5400+	TF	2	2	0,066
		TT	2	3	0,106
Pergunta QV26	b1268/ b1522	TF	1	4	0,009
		TT	1	3	0,001

Legenda: QV = questionário de qualidade de vida, Med = mediana, TF = treinamento funcional, TT = Treinamento tradicional. Foi considerada estatisticamente significativa, a análise intragrupo através do teste de Wilcoxon com $p \leq 0,05$. Os valores de quartis utilizados de 25% a 75% referem-se aos qualificadores da Cif de 1 a 3.

Na tabela 3, observam-se o resultado da associação entre as respostas obtidas no WHOQOL e os qualificadores da CIF, diferenciando-se os métodos de treinamento físico propostos.

A tabela 4 representa os valores obtidos nos testes do FMS e sua associação com os qualificadores da CIF, também se confrontando os resultados intragrupo.

Tabela 4

Associação entre os itens da CIF e os valores obtidos no FMS antes e depois dos treinamentos físicos. Os valores de quartis utilizados de 25% a 75% referem-se aos qualificadores da CIF de 1 a 3.

Testes do FMS	Itens da CIF	Grupos	Qualificadores da CIF		Valor de p
			Med pré	Med pós	
Deep Squat	d4101	TF	3	2	0,000
		TT	3	2	0,003
Hudle Step	d4106	TF	2	2	0,033
		TT	3	2	0,002
In Line Lunge	d4108	TF	3	2	0,001
		TT	3	3	0,118
Shoulder Mobility	b7200	TF	3	3	0,500
		TT	4	3	0,002
Active Straight Leg Raise	b7201	TF	2	2	0,446
		TT	2	2	0,500
Trunk Stability	b7305	TF	3	2	0,002
		TT	3	3	0,013
Rotary Stability	b7601	TF	3	2	0,000
		TT	3	2	0,000

Legenda: FMS – functional movement screen; TF – treinamento funcional; TT – treinamento tradicional; Med – mediana

Tabela 5

Associação dos testes de capacidade física com os Itens e qualificadores da CIF, estratificados por idade

Testes de capacidade física	Itens da CIF	Qualificadores da CIF	60-64 anos	65-69 anos	70-74 anos	75-79 anos
Sentar e Alcançar (em centímetros)	b7101	0	> +5	> +4,5	> +4	> +3,5
		1	+4,9/+2,3	+4,4 /+1,9	+3,9 /+1,4	+3,4 /+0,9
		2	+2,2 /-0,4	+1,8 / -0,4	+1,3 / -0,9	+0,8 / -1,4
		3	< -0,5	< -0,5	< -1	< -1,5
		4	N/R	N/R	N/R	N/R
Alcançar atrás das costas (em centímetros)	b7200	0	> +1,5	> +1,5	> +1	> +0,5
		1	+1,4/-0,8	+1,4/-1	+0,9/-1,5	+0,4/-2,3
		2	-0,7/-2,9	-0,9/-3,4	-1,4/-3,9	-2,4/-4,9
		3	< -3	< -3,5	< -4	< -5
		4	N/R	N/R	N/R	N/R
Levantar e caminhar (em segundos)	b789	0	< 4,4	< 4,8	< 4,9	< 5,2
		1	4,5-5,2	4,9-5,6	5,0-6,0	5,3-6,3
		2	5,3-5,9	5,7-6,3	6,1-7,3	6,4-7,3
		3	> 6	> 6,4	> 7,1	> 7,4
		4	N/R	N/R	N/R	N/R
Sentar e levantar (quantidade de repetições)	b7303	0	> 17	> 16	> 15	> 15
		1	16-15	15-14	14-13	14-13
		2	14-13	13.-12	12/11	12/11
		3	<12	<11	<10	<10
		4	N/R	N/R	N/R	N/R
Flexão do antebraço (quantidade de repetições)	b7300	0	> 19	> 18	> 17	> 17
		1	18-17	17-16	16-15	16-15
		2	16-14	15-13	14-13	14/12
		3	<13	<12	<12	<11
		4	N/R	N/R	N/R	N/R
Caminhada de 6 minutos (metros)	b4551	0	> 660	> 635	> 615	> 585
		1	659-621	634-567	614-547	584-507
		2	620-544	568-499	546-479	506-429
		3	<545	<500	<480	<430
		4	N/R	N/R	N/R	N/R

Legenda: N/R – não realizou; Qualificadores da CIF = 0 = sem deficiência, 1 = deficiência leve, 2 = moderada, 3 intensa, 4 = completa.

Foram encontradas diferenças significativas para o grupo TF nas variáveis *deep squat* ($p=0,000$), *hundle step* ($p=0,033$), *in line lungue* ($p=0,001$), *trunk stability* ($p=0,002$) e *Rotary stability* ($p=0,000$). Já para o grupo TT, as variáveis que apresentaram mudanças significativas foram o *deep squat* ($p=0,003$) *hundle step* ($p=0,002$), *shoulder mobility* ($p=0,002$), *trunk stability* ($p=0,013$) e *Rotary stability* ($p=0,000$).

Já na Tabela 5 estão descritos os percentuais de severidade e os itens da CIF, obtidos de acordo com as pontuações testes de capacidade física, independente das suas unidades (centímetros, segundos ou repetições), respeitando-se os limites de faixa etária preconizado pelos autores (Rikli R, 1999).

Na tabela 6, estão demonstrados os efeitos de 12 semanas de treinamento físico de acordo com os escores da CIF.

Tabela 6

Resultados do Teste de Capacidade Física associados à CIF.

Variáveis	Item CIF	Grupos	Scores da CIF através dos qualificadores		
			Med pré	Med pós	p valor
Sentar e Alcançar D	b7101	TF	1	0	0,013
		TT	3	0	0,009
Sentar e Alcançar E		TF	1	2	0,009
		TT	1	0	0,026
Alcançar atrás das Costas D	b7200	TF	3	0	0,054
		TT	3	0	0,013
Alcançar atrás das Costas E		TF	3	0	0,021
		TT	3	0	0,033
Levantar e Caminhar	b789	TF	2	1	0,001
		TT	1	1	0,033
Sentar e Levantar	b7303	TF	2	3	0,002
		TT	1	0	0,009
Flexão do Antebraço D	b7300	TF	2	1	0,002
		TT	2	0	0,003
Flexão do Antebraço E		TF	1	0	0,003
		TT	1	0	0,003
Caminhar em 6 minutos	b4551	TF	2	0	0,001
		TT	2	2	0,158

Legenda: E= esquerdo, D= direito, Med = Mediana, TF = Treinamento Tradicional, TT = Treinamento Tradicional. Significância intragrupo através do teste de Wilcoxon com $p \leq 0,05$. Os valores de quartis utilizados de 25% a 75% referem-se aos qualificadores da CIF de 1 a 3.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve por objetivo a associação e codificação por meio da CIF dos resultados obtidos nos testes físicos funcionais utilizados, num grupo de idosos submetidas a duas diferentes intervenções. Todos os achados abordados no manuscrito referem-se às informações de classificação de saúde funcional através dos qualificadores específicos da CIF, e não ao escore isolado dos testes.

A identificação das diversas limitações advindas do envelhecimento reflete a indispensabilidade em se criar mecanismos capazes de reconhecer possíveis déficits em relação a funcionalidade e a qualidade de vida

dessa população. O presente estudo é pioneiro ao utilizar a CIF associada a testes aplicados em idosos submetidos a métodos de treinamento físico. Estudos apresentam ferramentas similares de codificação através da CIF com escalas e questionários já validados, como é o caso do índice de Barthel (Pinheiro, et al., 2013), a MIF (Telles, 2015) e questionário de qualidade de vida (Silva, Corrêa, Faria, & Corrêa, 2013). No entanto, as propostas de tais estudos foram com populações adultas ou com alguma alteração no estado de saúde dos mesmos e, não utilizou-se de uma forma de categorizar a funcionalidade de maneira reprodutível mundialmente e que

pudesse ser inserido em sistemas de informação em saúde.

A CIF foi utilizada para classificar o desempenho de cada teste realizado, sendo um instrumento de categorização da funcionalidade dos sujeitos, desenvolvido pela OMS e que permite a inserção destas variáveis em sistemas de informação. Dessa forma, tem grande importância para conhecer o perfil da condição de saúde do idoso, pois permite classificar o sujeito em sua integralidade (Dür, et al., 2015) (Myezwa, Buchalla, Jelsma, & Stewart, 2011). No entanto, ainda existem algumas limitações para o seu uso, sendo uma delas a sua extensão, com mais de 1400 categorias. Uma das formas de solucionar essa questão são as criações dos core sets e *check lists*, que tem como objetivo de estabelecer uma seleção de categorias para representar os padrões de classificação multiprofissional de grupos específicos de pacientes (Riberto, Chiappetta, Lopes, & Battistella, 2011).

Num trabalho realizado por Ruaro e colaboradores (Ruaro, Ruaro, & Guerra, 2014), foi desenvolvido um modelo de core set da CIF específico para população idosa. Para tal, foram selecionadas categorias relevantes, como forma de avaliar e monitorar mudanças que podem ocorrer nessa população, as quais foram submetidas ao julgamento de expertises no assunto em cinco momentos até chegar a versão final do instrumento. Esta, foi constituída por 30 categorias (14 de funções do corpo, 4 de estruturas do corpo, 9 de atividade e participação e 3 de fatores ambientais) e teve um α de Cronbach de 0,964.

No presente estudo, foi utilizado um método diferente do proposto acima, que foi a associação sistemática de instrumentos de avaliação já validados com categorias correspondentes da CIF, sendo esta técnica amplamente aceita pela comunidade científica, com a finalidade de acompanhar, de forma longitudinal, os efeitos proporcionados pelos protocolos de intervenção propostos (Campos, Rodrigues, farias, Ribeiro, & Melo, 2012) (Stamm, et al., 2006).

Este formato de classificação permite que os dados codificados pela CIF tenham mais

confiabilidade e reprodutibilidade, uma vez que o viés de avaliação é minimizado pela utilização de instrumentos validados, seja pela avaliação da qualidade de movimento, da qualidade de vida ou testes de capacidade física. Isso garante que não somente as categorias da CIF possam ser identificadas epidemiologicamente, como também, a mensuração de seus qualificadores possam ser relacionadas aos instrumentos de maneira quantitativa.

Diante do exposto, este trabalho pode permitir que pesquisadores utilizem-se desse modelo de associação entre CIF e os testes FMS, WHOQOL e de capacidade física, propondo um padrão de codificação que possa ser utilizado. Portanto, pela capacidade de reprodução demonstrada pelos resultados estudados, sugere-se que a CIF seja um instrumento viável e de grande valia para identificação do nível funcional dos indivíduos, em total acordo com o desempenho físico demonstrado nos testes de desempenho físico avaliados.

CONCLUSÕES

Concluiu-se que a CIF é um instrumento que pode ser utilizado na identificação do nível funcional da população estudada, podendo ser um auxiliar no que se trata de uma linguagem interdisciplinar e universal.

Porém, outros estudos precisam ser realizados comparando diferentes populações e testes funcionais diversificados, tentando consolidar a utilização da CIF como forma de codificar resultados encontrados em testes funcionais.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

REFERÊNCIAS

Boutayeb, A., & Boutayeb, S. (2005). The burden of non-communicable diseases in developing

- countries. *International Journal of Equity Health*, 4(2), pp. 1-20.
- Campos, T. F., Rodrigues, C. A., Farias, I. M., Ribeiro, T. S., & Melo, L. P. (2012). Comparação dos instrumentos de avaliação do sono, cognição e função no acidente vascular encefálico com a classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde (CIF). 16(1), pp. 23-9.
- Cook, G., Burton, L., & Voight, M. (2014). FUNCTIONAL MOVEMENT SCREENING: THE USE OF FUNDAMENTAL MOVEMENTS AS AN ASSESSMENT OF FUNCTION - PART 1. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9, pp. 396-409.
- Da Silva-Grigoletto ME, V.-M. B. (2013). Validación de la escala de valoración subjetiva del esfuerzo OMNI-GSE para el control de la intensidad global en sesiones de objetivos múltiples en personas mayores. *Kronos - La Rev científica Act Física y Deport*, 12(1), 32-40.
- Dür, M., Coenen, M., Stoffer, M. A., Fialka-Moser, V., Kautzky-Willer, A., Kjekken, I., . . . Stamm, T. A. (2015). Do patient-reported outcome measures cover personal factors important to people with rheumatoid arthritis? A mixed methods design using the International Classification of Functioning, Disability and Health as Frame of reference. 13, pp. 2-13.
- Enright, P. L., McBurnie, M. A., Bittner, V., Tracy, R. P., McNamara, R., Arnold, A., & Newman, A. B. (2003). The 6-min walk test: a quick measure of functional status in elderly adults. *Chest*, 123, pp. 387-98.
- Farias, N., & Buchalla, C. M. (2005). A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde da Organização Mundial da Saúde: Conceitos, Usos e Perspectivas. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, pp. 187-93.
- Gholami A, J. L. (2013). Application of WHOQOL-BREF in measuring quality of life in health-care staff. *Inr J Prev Med*, 4(7), 809-17.
- Group, T. W. (1994). Development of the WHOQOL: Rationale and current status.
- Group, T. W. (1994). Development of the WHOQOL: Rationale and current status. *International Journal of Mental Health*, 23(3), 24-56.
- Group, T. W. (1995). The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): position paper from the World Health Organization. *Social Science and Medicine*, 10, 1403-9.
- Group, T. W. (1995). The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): position paper from the World Health Organization.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2013). Projeção da população por sexo e idade: Brasil 2000-2060. Rio de Janeiro.
- Krebs DE, S. D. (2007). Funcional vs. Strength Training in Disabled Elderly Outpatients. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86, pp. 93-103.
- Leal, S. M., Borges, E. G., Fonseca, M. A., Junior, E. D., Cader, S., & Dantas, E. H. (2010). Efeitos do treinamento funcional na autonomia funcional, equilíbrio e qualidade de vida de idosas. *Revista brasileira de Ciência e Movimento*, 17, pp. 61-69.
- Lustosa, L. P., Oliveira, L. A., Santos, L. d., Guedes, R. d., Parentoni, A. N., & Pereira, L. S. (2010). Efeito de um programa de treinamento funcional no equilíbrio postural de idosas da comunidade. *Fisioterapia e Pesquisa*, pp. 153-6.
- Ministério da Saúde. (2010). Atenção à Saúde da Pessoa Idosa e Envelhecimento. Brasília.
- Myezwa, H., Buchalla, C., Jelsma, J., & Stewart, A. (2011). HIV/AIDS: Use of the ICF in Brazil and South Africa - comparative data from four cross-sectional studies. 97(1), pp. 17-25.
- Paixão CM, R. M. (2005). Uma revisão sobre instrumentos de avaliação do estado funcional do idoso. *Caderno de Saúde Pública*, 21, pp. 7-19.
- Pinheiro, I. d., Ribeiro, N. M., Pinto, A. C., Sousa, D. B., Fonseca, É. P., & Ferraz, D. D. (2013). Correlation of modified barthel index to the international classification of functioning, disability and health. *Cadernos de Pós-graduação em distúrbios do movimento*, 13, pp. 39-46.
- Porolnik, S., Braz, M. M., Padilha, J. F., & Seidel, E. J. (2015). Functional Movement Screen: avaliação da funcionalidade em idosas com incontinência urinária de esforço. *Revista Kairós Gerontologia*, pp. 245-258.
- Riberto, M., Chiappetta, L. M., Lopes, K. A., & Battistella, L. R. (2011). A experiência Brasileira com o core set da classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde para lombalgia. 10(2), pp. 121-6.
- Rikli R, J. C. (1999). Development and validation of a functional fitness test for community residing older adults. *J Aging Phys Act*, 2, pp. 129-61.
- Rikli RE, J. J. (2001). *Sênior Fitness Test Manual*. Human Kinetics.
- Ruaro, J. A., Ruaro, M., & Guerra, R. (2014). International Classification of Functioning, Disability and Health Core Set for Physical Health of Older Adults. 37(4), pp. 147-52.
- Silva, S. M., Corrêa, F. I., Faria, C. D., & Corrêa, J. C. (2013). Comparação entre instrumentos de qualidade de vida para avaliação da participação após AVE conforme a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF). *Brazilian Journal of Physical Therapy*, pp. 470-478.
- Silva-Grigoletto, M. E., Brito, C. J., & Heredia, J. R. (2014). Treinamento funcional: Funcional para que e para quem? *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 16, pp. 714-719.
- Stamm, T., Geyh, S., Cieza, A., Machold, K., Kollerits, B., Kloppenburg, M., . . . Stucki, G. (2006). Measuring functioning in patients with hand osteoarthritis - Content comparison of questionnaires based on the international classification of functioning, disability and health (ICF). 45(12), pp. 1534-41.

- Telles, V. E. (2015). Comparação entre a Medida de Independência Funcional (MIF), a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) e a teoria da motivação humana de Maslow na avaliação da pessoa com deficiência. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo., pp. Recuperado em 2017-02-09, de <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5169/tde-23022016-160605/>.
- Thomas JR, N. J. (2007). Métodos de pesquisa em atividade física. (3º ed.). Porto Alegre, RS, Brasil: Artmed.
- Trindade, M. A. (2015). Comparação de variáveis físicas e domínios de qualidade de vida entre indivíduos avaliados pelo método Functional Movement Screen (FMS). Dissertação de mestrado. Brasília.
- World Health Organization. (2001). The International Classification of Functioning, Disability and Health. Geneva.
- World Health Organization. (2013). Definition of an older or elderly person. Geneva.



Todo o conteúdo da revista **Motricidade** está licenciado sob a Creative Commons, exceto quando especificado em contrário e nos conteúdos retirados de outras fontes bibliográficas.

Relation between physical activity level, BMI and health concept of High School students of Ipanema city – MG, Brazil

Relação entre o nível de atividade física, IMC e conceito de saúde de alunos do Ensino Médio da cidade de Ipanema – MG, Brasil

Gabriela Rezende de Oliveira Venturini^{1*}, Felipe J Aidar², Mauro Lúcio Mazini Filho³, Alessandra Aparecida de Lima⁴, Juliana Brandão Pinto de Castro¹, Rodrigo Gomes de Souza Vale¹

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

The aim of the study was to investigate the relation between physical activity level, body mass index (BMI) and the health concept of High School students in the city of Ipanema - MG. The collect was carried out through three moments: application of a questionnaire in order to verify the level of physical activity, stature and body mass collect, and application of an infographic in order to verify the health concept. Two hundred and forty-one (241) students took part in the study (age: 15.8 ± 0.9 years, body mass: 57.2 ± 7.7 kg, stature: 1.62 ± 0.07 m), of which 14.5% were overweight/obese. Most of the sample was considered physically active (156 ± 85.0 min/week of participation in physical activities). There was no statistically significant difference in BMI between the sexes. However, the boys presented a higher level of physical activity compared to girls. Only male students presented a positive correlation between the level of physical activity and BMI. It was observed a health concept more related to prevention in physically active students (64.4% vs. 25.5%) and more related to treatment in insufficiently active students (74.5% vs. 35.6%). We concluded that male students have a higher level of physical activity, once there was relation with BMI and preventive health concept.

Keywords: Body mass index, School Physical Education, Physical Activity Level, Health concept, Adolescent, Students.

RESUMO

O objetivo do estudo foi verificar a relação entre o nível de atividade física, índice de massa corporal (IMC) e o conceito de saúde de alunos do Ensino Médio da cidade de Ipanema – MG. A coleta foi realizada em três momentos: aplicação do questionário para verificação do nível de atividade física, coleta da estatura e massa corporal, e aplicação de um infográfico para verificação do conceito de saúde. Participaram do estudo 241 estudantes (idade: $15,8 \pm 0,9$ anos; massa corporal: $57,2 \pm 7,7$ kg; estatura: $1,62 \pm 0,07$ m), dos quais 14,5% apresentaram sobrepeso/obesidade. A maioria da amostra foi considerada fisicamente ativa ($156 \pm 85,0$ min/semana de participação em atividades físicas). Não foi observada diferença estatisticamente significativa no IMC entre os sexos. Entretanto, os meninos apresentaram maior nível de atividade física comparados às meninas. Foi observada correlação positiva entre o nível de atividade física e o IMC apenas nos meninos. Observou-se um conceito de saúde mais relacionado à prevenção nos alunos fisicamente ativos (64,4% vs. 25,5%) e mais relacionado ao tratamento nos alunos insuficientemente ativos (74,5% vs. 35,6%). Conclui-se que os alunos do sexo masculino possuem maior nível de atividade física, havendo relação com IMC e conceito de saúde preventivo.

Palavras-chave: Índice de Massa Corporal, Educação Física Escolar, Nível de Atividade Física, Conceito de Saúde, Adolescente, Estudantes.

¹ Postgraduate Program in Exercise and Sport Sciences, State University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil

² Postgraduate Program in Physical Education, Federal University of Sergipe, Sergipe, Brazil

³ Postgraduate Program in Sports and Exercise, Federal University of Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil

⁴ Faculty of Physical Education and Sport, Federal University of Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil

* Autor correspondente: Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte, Instituto de Educação Física e Desportos, Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Rua São Francisco Xavier, 524, Pavilhão João Lira Filho, 9º andar, Bloco F, Maracanã, Rio de Janeiro/RJ, Brasil. CEP: 20550-900. E-mail: gabriela-venturini@hotmail.com

INTRODUCTION

The practice of regular physical activity, even with many health benefits, is still not a common habit among most people, tending to show a dramatic reduction during adolescence (Hallal, Bertoldi, Gonçalves, & Victora, 2006). Physical activity is an important determinant of a teenager's physical characteristics. Obesity in these individuals of 12 to 17 year olds results from the imbalance between reduced physical activity and overconsumption of heavily caloric foods. The time which a teenager spends watching TV is an important factor associated with obesity, leading to a 2% increase in the prevalence of obesity for each additional television hour (Dietz, 1993).

The Body Mass Index (BMI) is a frequently used index in epidemiological, public health and clinical studies as a predictor of overweight, obesity and energy malnutrition in non-athletes. This index is essential for the evaluation of body composition, once it is as a predictor of morbidities and mortality of several chronic noncommunicable diseases (NCD) (Mota, Rinaldi, Pereira, Orsatti, & Burini, 2011). In adolescents, although it presents variation related to age and sexual maturation, BMI has been considered a good indicator of obesity (Himes & Dietz, 1994), presenting an important correlation between skinfold measures and densitometry (Revicki & Israel, 1986).

The level of physical activity is a variable that indicates the level of a person's habitual physical activity, according to age and sex. When measured through questionnaires, those levels are compared with a rating that varies according to the questionnaire. Generally, individuals are classified as less active, equally active, or more active (Matsudo et al., 1998). Physical and sports activities are important ways of health promotion, personality development and an opportunity for social ascension and integration (Ré, 2011). Thus, it is understood the importance of practicing physical activities for the maintenance of children and teenager's health and physical fitness (Sallis, Prochaska, & Taylor, 2000).

Given this scenario, the school that seeks to develop an education for citizenship, preparing the students for life in a democratic society, presents itself as an ideal environment for the development of a Physical Education also directed to health promotion. This way, it seeks to make the student aware of the need to adopt a healthy active lifestyle; (such as games, sports, wrestling, gymnastics, dance or others) in adulthood (Nahas, 1997; Soares et al., 1992).

Considering the epidemiological scenario regarding the sedentarism in adolescence and the importance of Physical School Education as a curricular component, this study is justified by the diagnosis and intervention capacity in the high school students' lifestyle. Therefore, the objective of the present study was to verify the relation between the level of physical activity, BMI and the health concept of high school students in the city of Ipanema - MG, Brazil.

METHOD

The current research has a quantitative nature and is characterized as descriptive and transversal, in which its data had been collected during two weeks of the first semester of 2016, between the period 04/19/2016 to 05/03/2016.

Sample

The sample consisted of High School students registered in a state school located in the city of Ipanema, in Minas Gerais, Southeastern region of Brazil. Three groups of the first year participated in the research, two of the second year and four of the third year.

The present study included students who were regularly registered in the assessed school, attending High School, those who signed the term of assent and delivered the informed consent form signed by their responsible relative. Students who missed classes in the data collection days, those who refused to answer the questionnaire and those who delivered it with unanswered topics were excluded from the study.

Instruments

The instruments used in the research were: a scale (Filizola, Brazil) for body mass measurement; a stadiometer (Sanny) for measuring stature; printed physical activity and sedentarism assessment questionnaire for children and teenagers (Silva, 2009) in order to verify the level of physical activity; and infographics elaborated by the authors, used for the verification of the health concept. The BMI was calculated based on the body weight, in kilograms, divided by the square of the stature, in meters (kg/m^2). The infographic is characterized by a sheet of paper with the word “health” in the center and images related to prevention (practice of physical activities and healthy eating) and treatment (medicines and medical treatment) arranged around randomly (Figure 1). The student must connect, with a line, the image that represents health to the word “health”.



Figure 1. Infographic to verify the health concept

Procedures

Initially, the researchers visited the school in order to survey the number of classes and students registered in the High School and to request the principal’s authorization, allowing the data collect.

Next, the group went to the classes to introduce themselves, explain the research and delivery the term of assent and the informed consent form, which the students should take to their responsible relatives to sign. After the delivery of the signed terms, the data collection started.

The data collection occurred in three different moments: 1) application of the questionnaire; 2) stature and body mass measurements; and 3) infographic application. The questionnaire was applied on the same day, in all classes. The evaluators delivered the printed questionnaire to the students and asked them to read it carefully, answer individually and as close to reality as possible, without any consultation. Neither a previous questionnaire reading was done nor was it allowed communication between students, in order to avoid any type of interference in the results.

The second moment began the day after the questionnaire application. It was held in a space inside the school, reserved exclusively for the data collect. One evaluator was responsible for the measurement and the other for taking notes of the data. Initially, body mass was measured and then, the stature.

Body mass was measured with barefoot students wearing light clothes (students were told previously to come in wearing clothes that they use to do exercises or in Physical Education classes). The stature was measured according to the position of the Frankfurt plan.

In the third moment, the infographic was applied and all classes answered it in the same day. The evaluators handed it in to the students and asked them to connect the image through a line the image that represented health to them, with the word “health” located in the center of the page. Neither a previous explanation of the infographic was done, nor was it allowed communication between students in order to avoid any type of interference in the results.

Statistical analysis

The data were presented in a descriptive way as arithmetic mean and standard deviation, minimum and maximum values and absolute and relative frequencies. The normality assumptions and the homogeneity of variances of the data were evaluated by the Shapiro-Wilk and Levene tests, respectively. In order to test differences between the groups, we used the analysis of variance (ANOVA oneway), followed by Tukey’s post hoc.

To test differences between the sexes, we used the “Student’s t-test” for independent samples. Pearson’s product-moment correlation test was used to analyze the relationship between the quantitative variables of the study. In this case, the effect size (d) was evaluated through Cohen’s d (Cohen, 1988) to interpret the differences between arithmetic means, in which the scale adapted by Hopkins et al. (2009) was used for the interpretation: < 0.2 : Trivial; $0.2 - 0.6$: Small; $0.6 - 1.2$: Moderate; > 1.2 : Large. It was applied the chi-square test (X^2) to test the association between the level of physical activity and the health status, thus, calculating the odds ratio (OR) with a 95% confidence interval (95% CI). All analyzes were performed on IBM SPSS V24 (IBM Corp, Armonk, NY). The value of $p \leq 0.05$ was adopted as the statistical significance.

Table 1
Characteristics of the studied group ($n = 241$).

Variables	n	%
Sex		
Female	173	71.8
Male	68	28.2
Class		
1 st year	76	31.5
2 nd year	71	29.5
3 rd year	94	39.0
Age		
14-15 years	91	37.8
16 years	98	40.7
17-19 years	52	21.5
BMI		
Low weight	1	0.4
Normal	205	85.1
Overweight	30	12.4
Obesity	5	2.1
Physical Activity Level		
Active	194	80.5
Insufficient Active	17	7.1
Inactive	30	12.4

Note: BMI = Body mass index

RESULTS

In this study, 241 High School students took part. Most students were female, aged from 14 to 19 years (15.8 ± 0.9 years), which of, 14.5% were overweight or obese. Body mass ranged from 42.0 to 88.2 kg (57.2 ± 7.7 kg) and students’ stature ranged from 1.46 to 1.87 m (1.62 ± 0.07 m). Much of the sample was considered physically active, and the mean duration of participation in physical

activities was 156 ± 85.0 min. Table 1 shows the general characteristics of the sample.

In the comparison between sex, girls had a higher mean age than boys ($t_{239} = 6.496$, $p < 0.001$), but there was no statistically significant difference in BMI ($t_{239} = 1.228$, $p = 0.22$) (Table 2). Boys had a higher level of physical activity compared to girls ($t_{239} = 4.344$, $p < 0.001$, $d = 0.59$). The size of the observed effect suggests that, in practice, this difference ranges from a small to a moderate magnitude (Table 2 and Figure 2).

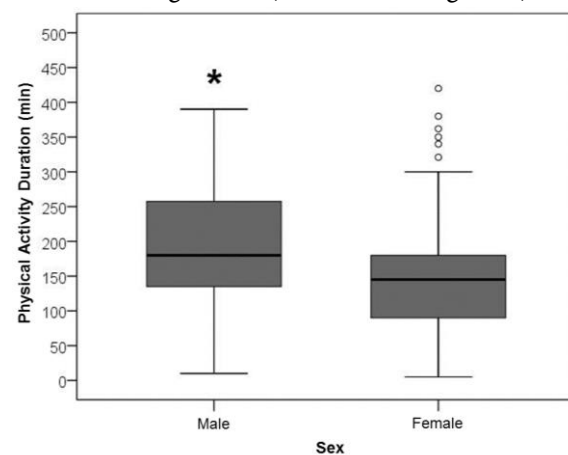


Figure 2. Box-plot of duration of physical activity practiced by high school female students and male
Note: * Statistically significant difference between the sexes, $p < 0.001$.

The relation between the physical activity level and BMI was analyzed separately by sex. In male students, a positive and statistically significant correlation was observed between physical activity level and BMI ($r = 0.38$, $p = 0.001$; $n = 68$), suggesting that the more active the student is, the higher the BMI will be, and vice versa. However, female students did not present relation between physical activity level and BMI ($r = 0.05$, $p = 0.48$, $n = 173$) (Figure 3).

In the comparison of the classes, there was no statistically significant difference in BMI (1st year: 21.8 ± 1.8 vs. 2nd year: 21.9 ± 2.7 vs. 3rd year: 21.4 ± 2.6 kg/m^2 ; $F_{2,240} = 1.054$; $p = 0.35$). However, the 1st grade class presented a higher level of physical activity when compared to the 2nd and 3rd grades (185.7 ± 91.7 min vs. 140.2 ± 87.9 min vs. 144.7 ± 70.5 min, respectively) (Figure 4). The difference observed was slight ($d = 0.51$) from the practical point of view.

Table 2

Mean \pm standard deviation of age, body mass index, and physical activity level among High School students, female and male ($n = 241$).

Variables	Female (n=173)	Male (n=68)	p-value	d
Age (years)	16.0 \pm 0.8	15.2 \pm 0.8	<0.001*	1.00
BMI (kg/m ²)	21.6 \pm 2.6	21.9 \pm 1.7	0.22	0.14
Physical activity level (min/week)	142.0 \pm 75.5	192.8 \pm 96.5	<0.001*	0.59

Note: BMI = Body mass index; d = effect size; * statistically significant difference between groups, $p < 0.05$.

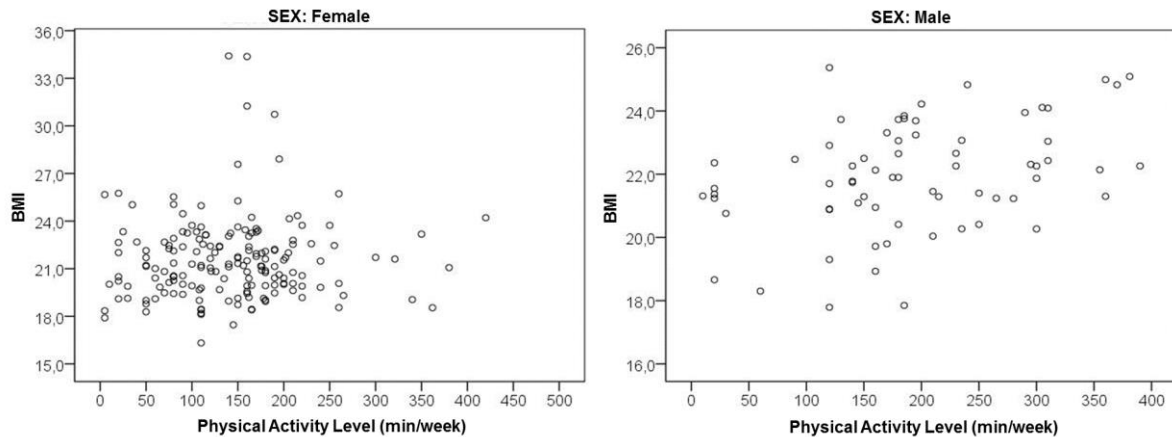


Figure 3. Scatter plot between the level of physical activity and body mass index of High School female ($r = 0.05$; $p = 0.48$, $n = 173$) and male ($r = 0.38$; $p = 0.001$; $n = 68$) students.

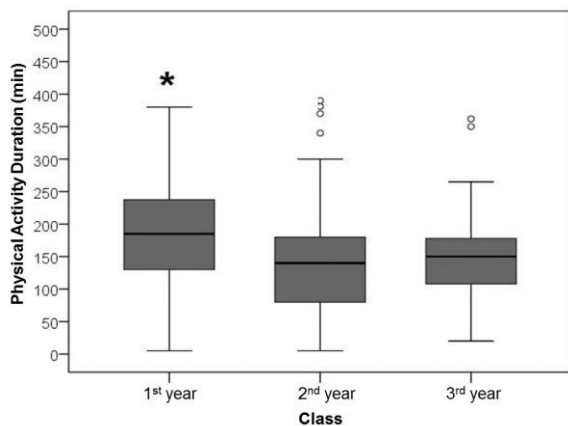


Figure 4. Box-plot of physical activity duration practiced by students from different High School classes. Note: * Statistically significant difference between 1st year vs. 2nd year and 3rd year, $p < 0.001$.

Table 3 shows that physically active students of both sexes have a health concept more related to prevention (64.4% vs. 25.5%), while insufficiently active students have a more treatment-related health perception (74.5% vs. 35.6%). From a practical point of view, it means that the chances of a physically active student to have a health concept related to prevention is five times higher when compared to an insufficiently active student.

DISCUSSION

The results of this study showed a statistically higher level of physical activity in boys (192.8 ± 96.5 min/week) than in girls (142.0 ± 75.5 min/week). Similar results were found by Bastos, Reis, Aranha, and Garrido (2015) in a research performed with 490 students (245 boys and 245 girls) aged from 12 to 18 years. Boys (4.73 ± 1.73 days/week) had a 13% higher level of physical activity compared to girls (4.24 ± 1.70 days/week; $p = 0.002$). The studies of Sallis (1993) and Nahas et al. (2009) also showed higher levels of physical activity in boys than in girls.

Although it was not the objective of the present study to verify the reason of this difference, it can be considered that historically the male sex has been more related to sports, fights and physical activities in general, while girls have been more related to artistic activities and home tasks (Cross & Palm, 2009). In this context, Physical Education can be seen as an ally in the achievement of goals linked to the

formation of values and represent a new design in understanding the equality of rights and

student's non-hierarchization (Severino, Gonçalves, & Darido, 2015).

Table 3

Relation between the physical activity level and the perception of the health concept (n = 241).

	Treatment	Prevention	X ²	p-value	OR (95 CI%)
Insufficient Active	35 (74.5%)	12 (25.5%)			
Active	69 (35.6%)	125 (64.4%)	23.339	<0.001*	5.28 (2.58 – 10.84)
Total	104	137			

Note: OR = Odds ratio - measure of effect size; 95% CI = 95% confidence interval; * Statistically significant relationship between the health concept and physical activity level, $p < 0.05$.

Still talking about the level of physical activity, in this study, the majority of the sample (80.5%) was considered active. However, 7.1% had insufficient physical activity levels and 12.4% were inactive. These values diverge from the findings of a review study (Silva, Vargas, Bento, Laurindo, & Gutierrez Filho, 2013) about the level of Brazilian teenager's physical activity. After evaluating 61 articles, the authors found high levels of sedentarism among adolescents in general (daily activities, leisure or Physical Education classes). Silva and Malina (2000) evaluated, through a questionnaire, the physical activity level of 325 adolescents from the public school system in Niterói, Rio de Janeiro. As results, they found that 85% of the boys and 94% of the girls were sedentary, diverging from the findings of the present study.

Regarding the BMI variable, this research did not find significant differences ($p < 0.05$) between the sexes and the schooling years. Different results were found by Silva Júnior, Santos, Souza, & Farias, (2012), who conducted a cross-sectional study with 741 high school adolescents from private schools in Rio Branco, Acre, Northern Region of Brazil. The authors found that 29.5% of the sample was overweight, male being prevalent in comparison (33.2%) to females (26.4%). On the other hand, the values were lower, showing that 14.5% of the sample was overweight or obese.

Despite the eutrophication have surpassed the other classifications (85.1%), overweight and obese adolescents need intervention, since eating habits and physical activity acquired during the school years can influence overweight (Carter, 2002; Shephard & Trudeau, 2000, Van Grieken,

Ezendam, Paulis, Van der Wouden, & Raat, 2012). In conclusion, Physical Education and school are at the forefront and are considered crucial intervention contexts for the development of active lifestyles in the younger ones (WHO/CDC, 2005).

In another study (Silva, Nahas, Peres, & Lopes, 2009), the authors determined, through a developed and validated questionnaire for adolescents, the association of BMI with physical activity levels and sedentary behaviors (watching TV, computer usage or playing video games) in 5,028 students from public schools in the Santa Catarina state (15-19 years). Prevalence of excess body weight was found in boys (12.7% vs. 7.9%, $p < 0.001$), values that are similar to the current study. However, they diverge by the significant difference found between the sexes.

On the other hand, the research conducted by Silva, Nahas, Hoefelmann, Lopes, and Oliveira (2008) found a higher prevalence of excess body weight among boys, even though they were more active than girls were. In boys, overweight was significantly associated with the lower level of physical activity and, in girls, the lower family income and living place. However, this paper did not analyze socioeconomic variables, which may also be aids in individual's level of physical activity (Pate, Mitchell, Byun, & Dowda, 2011; Sallis et al., 2000). Thus, interventions that aim to increase the level of physical activity can help reduce sedentary lifestyle and excess weight in adolescents (Dutra, Kaufmann, Pretto, & Albernaz, 2015; Silva, 2013).

In relation to low weight, only 0.4% of the present sample obtained this classification, which converges with the great national

epidemiological scenario, which for years has a tendency towards comorbidities, not towards hunger and malnutrition (Brazil, 2015). In the study of Bastos et al. (2015), (BMI: 20.54 ± 3.48 kg/m², ranging from 12.99 to 38.48 kg/m²), it was reported lower levels of physical activity compared to normoponderal students (4.20 ± 1.73 , 4.06 ± 1.77 , 4.61 ± 1.73 days/week, $p=0.044$).

In the present study, one of the methodological instruments adopted consisted of the questionnaire application only once and in a single investigated group. These characteristics can be pointed out as limitations of the research. Therefore, caution is recommended in the interpretation and generalization of the findings in the present study.

It is suggested that future researches investigate whether the student's physical activity level is related to physical fitness related to health, through the application of tests and evaluations of "Projeto Esporte Brazil" (Brazilian Sport Project) (Gaya & Gaya, 2016), including socioeconomic variables analysis. In addition, it is suggested that the practice of young people's physical activities be stimulated throughout the school environment, with emphasis on the potential of Physical Education classes to adopt a more physically active lifestyle. Therefore, it is necessary to promote an ongoing education and training for the professors and the Physical Education teachers should have the conditions and resources to plan creative mixed classes to include the girls.

CONCLUSION

We conclude that the High School male students from the researched school, in the year of 2016, had a higher level of physical activity, once there is a relation with BMI and the concept of preventive health. Therefore, there is a need the Physical Education teachers have greater intervention strategies for the girls, considering the possible teacher's influence in joining or abandoning the practice of physical activities.

Acknowledgments:

We thank our translator, Lucas de Assis Borges, for the translation of this article from Portuguese to English.

Conflict of Interest:

Nothing to declare.

Funding:

Nothing to declare.

REFERÊNCIAS

- Bastos, F., Reis, V. M., Aranha, A. C., & Garrido, N. D. (2015). Relação entre atividade física e desportiva, níveis de IMC, percepções de sucesso e rendimento escolar. *Motricidade*, 11(3), 41-58. doi: 10.6063/motricidade.3771
- Brasil. (2015). Diagnóstico nacional do esporte (Diesporte). Brasília: Ministério do Esporte.
- Carter, R. C. (2002). The impact of public schools on childhood obesity. *Journal of the American Medical Association*, 288(17), 2180. doi: 10.1001/jama.288.17.2180-JMS1106-6-1
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2^a ed.). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cruz, M. M. S., & Palmeira, F. C. C. (2009). Construção de identidade de gênero da educação física escolar. *Motriz*, 15(1), 116-131.
- Dietz, W. H. (1993). Factors increasing risk of obesity and potential for prevention overweight in childhood. In: Workshop in prevention of obesity population at risk, etiologic factors and intervention strategies. *Annals...* Baltimore: National Institutes of Health: National Institute of Diabetes and Kidney Diseases.
- Dutra, G. F., Kaufmann, C. C., Pretto A. D., Albernaz, E. P. (2015). Television viewing habits and their influence on physical activity and childhood overweight. *Jornal de Pediatria* 91(4), 346-351.
- Gaya, A. C. A., & Gaya, A. (2016). Projeto esporte Brasil: manual de testes e avaliação. Porto Alegre: UFRGS.
- Hallal, P. C., Bertoldi, A. D., Gonçalves, H., & Victora, C. G. (2006). Prevalência de sedentarismo e fatores associados em adolescentes de 10-12 anos de idade. *Cadernos de Saúde Pública*, 22(6), 1277-1287. doi: 10.1590/S0102-311X2006000600017
- Himes, J. H., & Dietz, W. H. (1994). Guidelines for overweight in adolescent preventive services: recommendations from an expert committee. *American Journal of Clinical Nutrition*, 59(2), 307-316.
- Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine*

- & *Science in Sports & Exercise*, 41(1), 3-13. doi: 10.1249/MSS.0b013e31818cb278
- Matsudo, V. K., Matsudo, S. M., Andrade, D. R., Rocha, A., Andrade, E., & Andrade, R. (1998). Level of physical activity in boys and girls from low socio-economic region. In G. Casagrande & F. Viviani (Eds.), *Physical activity and health: physiological, behavioral and epidemiological aspects* (pp. 115-122). Padova: Unipress.
- Mota, J. F., Rinaldi, A. E. M., Pereira, A. F., Orsatti, F. L., & Burini, R. C. (2011). Anthropometric indicators as risk markers for metabolic abnormalities. *Ciência & Saúde Coletiva*, 16(9), 3901-3908.
- Nahas, M. V. (1997). Educação Física no Ensino Médio: educação para um estilo de vida ativo no terceiro milênio. In: IV Seminário de Educação Física Escolar, *Anais...* São Paulo: USP, 17-20.
- Nahas, M. V., Barros, M. V. G., Goldfine, B. D., Lopes, A. S., Hallal, P. C., Farias Júnior, J. C., & Oliveira, E. S. (2009). Physical activity and eating habits in public high schools from different regions in Brazil: the Saúde na Boa project. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 12(2), 270-277. doi: 10.1590/S1415-790X2009000200016
- Pate, R. R., Mitchell, J. A., Byun, W., Dowda, M. (2011). Sedentary behaviour in youth. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 906-913. doi: 10.1136/bjsports-2011-090192
- Ré, A. H. N. (2011). Crescimento, maturação e desenvolvimento na infância e adolescência: Implicações para o esporte. *Motricidade*, 7(3), 55-67. doi: 10.6063/motricidade.7(3).103
- Revicki, D. A., & Israel, R. G. (1986). Relationship between body mass indices and measures of body adiposity. *American Journal of Public Health*, 76(8), 992-994.
- Sallis, J. F. (1993). Epidemiology of physical activity and fitness in children and adolescents. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 33(4-5), 403-408. doi: 10.1080/10408399309527639
- Sallis, J. F., Prochaska, J. J., & Taylor, W. C. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(5), 963-975. doi: 10.1097/00005768-200005000-00014
- Severino, C. D., Gonçalves, F. J. M., & Darido, S. C. (2015). A prática do basquetebol por meninas nas aulas de educação física escolar no município de Volta Redonda: a visão dos professores. *Motricidade*, 11(2), 36-47. doi: 10.6063/motricidade.3473
- Shephard, R. J., & Trudeau, F. (2000). The legacy of physical education: influences on adult lifestyle. *Pediatric Exercise Science*, 12(1), 34-50.
- Silva, R. C. R., & Malina, R. M. (2000). Nível de atividade física em adolescentes do Município de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 16(4), 1091-1097. doi: 10.1590/S0102-311X2000000400027
- Silva, K. S., Nahas, M. V., Hoefelmann, L. P., Lopes, A. S., & Oliveira, E. S. (2008). Associações entre atividade física, índice de massa corporal e comportamentos sedentários em adolescentes. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 11(1), 159-168. doi: 10.1590/S1415-790X2008000100015
- Silva, O. B. (2009). Questionário de avaliação da atividade física e do sedentarismo em crianças e adolescentes. *Revista do DERC*, 45, 14-18.
- Silva, K. S., Nahas, M. V., Peres, K. G., & Lopes, A. S. (2009). Fatores associados à atividade física, comportamento sedentário e participação na Educação Física em estudantes do Ensino Médio em Santa Catarina, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 25(10), 2187-2200. doi: 10.1590/S0102-311X2009001000010
- Silva Júnior, L. M., Santos, A. P., Souza, O. F., & Farias, E. S. (2012). Prevalência de excesso de peso e fatores associados em adolescentes de escolas privadas de região urbana na Amazônia. *Revista Paulista de Pediatria*, 30(2), 217-222. doi: 10.1590/S0103-05822012000200010
- Silva, J. V. P. (2013). (In)Atividade física na adolescência: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 21(3), 166-179. doi: 10.18511/rbcm.v21i3.3602
- Silva, R., Vargas, C. R., Bento, G. G., Laurindo, C., & Gutierrez Filho, P. J. B. (2013). Considerações teóricas acerca do sedentarismo em adolescente. *Pensar a Prática*, 16(1), 213-214. doi: 10.5216/rpp.v16i1.16880
- Soares, C. L.; Taffarel, C. N. Z., Varjal, M. E. M. P., Castellani Filho, L., Escobar, M. O., & Bracht, V. (1992). Metodologia do ensino de Educação Física. São Paulo: Cortez.
- Van Grieken, A., Ezendam, N. P., Paulis, W. D., van der Wouden, J. C., & Raat, H. (2012). Primary prevention of overweight in children and adolescents: a meta-analysis of the effectiveness of interventions aiming to decrease sedentary behaviour. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9, 61. doi: 10.1186/1479-5868-9-61



Associação entre os componentes psicossocial e físico de atletas profissionais de futebol com lesões de membros inferiores: modelo de equações estruturais

Psychosocial and physical aspects of injured soccer athletes: structural equation modeling

João Bourbon de Albuquerque II^{1*}, Walderi Monteiro da Silva Júnior², Márcio Máxi de Araújo Lima², Marco Antônio Prado Nunes²

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

Lesões decorrentes do futebol são comuns e devem ser prevenidas. Fatores de risco identificados podem ser extrínsecos e intrínsecos. Os fatores psicológicos, intrínsecos, já foram relacionados como preditores de lesões, mas através de estudos envolvendo múltiplos questionários. Este é um estudo transversal aninhado em uma coorte, envolvendo atletas masculinos profissionais de clubes de futebol da cidade de Aracaju-Sergipe-Brasil. O presente estudo, através do modelo de equações estruturais, demonstrou forte associação entre os componentes psicossocial e físico no questionário short-form 36, único e de simples execução, para os atletas com lesão. Não foram demonstradas associações com outras variáveis. Existe forte associação entre alterações psicológicas e físicas observadas no SF-36 dos atletas de futebol com lesões de membros inferiores. O estudo introduz o questionário SF-36 como ferramenta para identificação de distúrbios psicológicos em atletas.

Palavras-chave: Traumatismos em atletas, extremidade inferior, questionários, qualidade de vida, epidemiologia.

ABSTRACT

Injuries resulting from soccer practice are common and should be prevented. Identified risk factors can be extrinsic and intrinsic. Intrinsic psychological factors have already been reported as predictors of injuries through studies involving multiple questionnaires. This is a cross-sectional study nested on a cohort involving male professional soccer athletes from soccer clubs in the city of Aracaju-SE, Brazil. Through the structural equation modeling, this study showed strong association between psychosocial and physical components in the short-form 36 questionnaire, which is unique and of simple application for athletes with injuries. No associations were demonstrated with other variables. There is a strong association between psychological and physical changes observed in the SF-36 questionnaire among soccer players with lower limb injuries. The study introduced the SF-36 questionnaire as a tool for the identification of psychological disorders among athletes

Keywords: Athletic injuries, lower extremity, survey, quality of life, epidemiology.

¹ Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto-SP, Brasil

² Universidade Federal de Sergipe, Aracaju-SE, Brasil

*Autor correspondente: Prontoclínica Ortopédica. Avenida Gonçalo Prado Rollemberg, 460 – Bairro São José. Aracaju/SE, Brasil. E-mail: joaoubourbon@usp.br

INTRODUCTION

Injuries resulting from soccer practice are extremely common (Hawkins, Hulse, Wilkinson, Hodson & Gibson, 2001) and generate high costs (Vanlommel et al., 2013). Thus, preventing injuries is of paramount importance and epidemiological studies are good tools to identify risk factors and create prevention strategies (Hagglund, Waldén, Til & Pruna, 2010); (Van Beijsterveldt et al., 2012). These factors can be divided into intrinsic (physiological and psychological) and extrinsic (environment). Models have been proposed to study psychological aspects through the use of questionnaires (Johnson & Ivarsson, 2011); (Kristensen, Waldén, Ekstrand & Hagglund, 2013); (Johnson & Ivarsson, 2011). However, there are no records of studies that have examined the association between psychosocial and physical components of the short-form 36 (SF-36) questionnaire in injured athletes, which are the object of this study.

METHODS

This is a cross-sectional study nested on a cohort and planned according to the Declaration of Helsinki and submitted to the Ethics Research Committee of the Federal University of Sergipe (approval number 544.973). Soccer players baseline data (December/ 2013) were evaluated for this study. Injury definitions followed the model proposed by the Union of European Soccer Associations and the Brazilian Soccer Confederation (Hagglund, Waldén & Ekstrand, 2005); (Arliani, Belangero, Runco & Cohen, 2011).

Sample

Male professional players from soccer clubs of Aracaju, Sergipe, Brazil - Associação Desportiva Confiança (ADC) and Club Sportivo Sergipe (CSS) - belonging to the fourth division of the Brazilian soccer championship, were selected in a non-probabilistic way. In all, 59 soccer players were selected and all of them agreed to participate in the research by signing a consent form.

Instruments

Two instruments were used for data collection in this study. Data regarding sociodemographic, physical and sport practice characteristics were collected through a data collection form created by the authors and based on the model proposed by the Union of European Soccer Associations and the Brazilian Soccer Confederation (Hagglund et al., 2005); (Arliani et al., 2011).

Also, a questionnaire was applied to assess quality of life: the short form - 36 (SF-36) questionnaire described by John Ware and colleagues in 1993 (Ware, Snow, Kosinski & Gandek, 1993) allows a rapid evaluation of physical and mental components of individuals over 14 years, has good acceptability and produces high quality data (Ciconelli, Ferraz, Santos, Meinão & Quaresma, 1999). The SF-36 generates 8 subscales and two summary scores. The 8 subscales are: physical functioning, role limitations due to physical problems, bodily pain, general health perceptions, vitality, social functioning, role-limitations due to emotional problems, and mental health. The two summary scores are the physical component summary and the mental component summary. (Ciconelli et al., 1999).

The SF-36 was further analyzed to determine specifically if there was correlation between physical and mental components of athletes with and without injuries.

Procedures

This research was based on a cohort, in which athletes were questioned and globally examined by an orthopedic surgeon on four occasions: pre-season 2014 (december / 2013), february / 2014, april / 2014 and at the end of the season (july / 2014). However, only baseline (pre-season) data were taken into account, which characterizes this cross-sectional study nested on a cohort.

On that occasion, data were collected through the mentioned instruments and through individual physical examination, at the beginning or the end of each training day, so that there was no interference with the routine of the teams.

The questionnaires were applied by two trained researchers, in the presence of the senior researcher at all times. Players comprehensive

physical examination was carried out exclusively by the senior researcher, at the end of each interview. Injuries not related to professional practice were excluded.

Outcome

The main outcome was the presence or absence of lesions (lesion versus non-lesion). In this context, the above-mentioned models were used for general principles, study design and lesion definitions. In this way, an injury was defined as that which prevents the active and complete participation of the player in the training session or game after the event. The player was considered injured until he returned to training and was available to play, which represents the definition of injury duration.

Statistical analysis

Descriptive analysis of categorical variables was performed using absolute and relative frequencies through measures of central tendency and variability in the case of numerical variables. Differences among proportions were tested using the chi-square test (5% significance level). For the analysis of comparison of the average of two independent samples, the association statistical Wilcoxon test was used. In the analysis of standardized coefficients, 0.10 indicated small effect; 0.30 average effect; and greater than 0.50, strong effect. The R software version 3.2.3 was used (R Core Team, 2015).

RESULTS

Overall, 59 players with mean age of 26.2 ± 4.4 years (CI 95%: 25.1-27.3 years) were evaluated, 51% of them (30/59) were from CSS and 49% (29/59) from ADC. Of this total, 73% were mulattos, black or brown. The mean career time was 9.3 ± 5.4 years (CI 95%: 8.0-10.7 years).

Twenty lesions were identified (34% of athletes). The majority (65%) occurred during the game and in the absence of rain (90%) and involved some trauma (80%). Lower limbs were the most affected location and thigh stretching was the most common injury (75%, 15/20). Injuries were mostly (70%) classified as mild to moderate, but in 60% of cases, the return to

activities occurred in the presence of pain. There was no association between injuries and lawn conditions, player position, race, leg dominance, muscle tropism, starting position situation and orthopedic disorders.

Athletes' scores in the eight domains of the SF-36 questionnaire are shown in Table 1. Structural equation modeling was used, in which four of the eight domains were used as observed variables. Latent variables were represented by ellipses and observed variables, by rectangles. The correlation value between physical (combination of observed variables physical aspects of and pain) and psychosocial latent components (combination of emotional and mental health aspects) was 0.72, indicating strong association (Figure 1). The same equation modeling was performed for athletes without injuries, but there was no good fit.

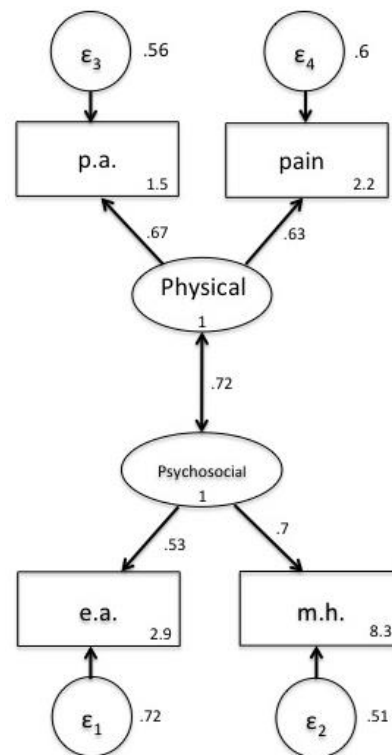


Figure 1. Diagram representing the structural equation modeling for injured players, obtained from the analysis of the eight domains in SF-36. Aracaju/Sergipe, Brazil. 2014. Note: p.a.: physical aspects; e.a.: emotional aspects; m.h.: mental health

There is a strong association between psychological and physical changes observed in the SF-36 questionnaire among soccer players with lower limb injuries, as shown by the correlation value of 0.72 (greater than 0.50).

Table 1

Mean punctuation obtained by each athlete at the eight domains of the SF36 questionnaire. Aracaju/Sergipe, Brazil, 2014.

	PF	PRF	PAIN	GHP	VIT	SRF	EA	MH
Injured								
Average	91.8	66.3	62.0	79.9	86.0	98.8	83.3	88.8
SD	24.5	43.9	28.7	6.4	16.1	3.8	29.6	11.0
Non-injured								
Average	98.5	87.8	75.3	76.7	85.5	93.3	95.7	91.0
SD	3.3	26.8	21.1	8.5	15.4	14.3	13.6	9.4
w	380.5	490.5	501.0	338.5	381.5	342.0	470.5	430.5
Valor p	0.832	0.049	0.072	0.404	0.896	0.244	0.050	0.514

Note: PF.: Physical functioning; PRF: physical role functioning; GHP: general health perceptions; VIT: vitality; SRF: social role functioning; ERF: emocional role functioning; MH: mental health. SD: Standard deviation; w: Wilcoxon test; p: significance level.

DISCUSSION

This study identified predominance of injuries in lower limbs, which is supported by literature (Ekstrand, Hagglund & Waldén, 2011); (Longo, Loppini, Cavagnino, Mafulli & Denaro, 2012). Muscle strain, present in one third of cases, on a case-by-case basis (Ekstrand et al., 2011), was observed with high prevalence, which may reflect non ideal preseason preparation. Thigh was the most commonly affected location, as already shown. However, it was not possible to establish association between injuries and the variables analyzed, unlike other authors, who observed association with player position (forward or midfield) (Engebretsen, Myklebust, Holme, Engebretsen & Bahr, 2011), sunny days (Aoki, O'Hata, Kohno, Morikawa & Seki, 2012) and advanced age (Kristensen, Waldén, Ekstrand & Hagglund, 2013). This might be explained by the small sample and the cross-sectional design, which are limitations of this study.

However, sophisticated statistical analysis allowed identifying strong association between mental and physical changes in injured athletes through structural equation modeling. Although not allowing to establish cause and effect relationship, the analysis introduced the SF-36 questionnaire as a tool for the identification of psychological disorders among athletes. These psychological factors have already been considered predictors of injury by authors of major prospective studies.

CONCLUSION

There is a strong association between psychological and physical changes observed in the SF-36 questionnaire among soccer players with lower limb injuries.

Acknowledgments:

The authors would like to thank players and coaches for the cooperation and time and all employees and directors of teams for allowing access to soccer clubs and for the respectful treatment. The authors especially thank Emmanoel Sampaio, ADC physiotherapist for the great collaboration.

Conflict of Interest:

Nothing to declare.

Funding:

Nothing to declare.

REFERENCES

- Aoki H, O'Hata N, Kohno T, Morikawa T, Seki J. A 15-year Prospective Epidemiological account of Acute Traumatic Injuries During Official Professional Soccer League Matches in Japan. *American Journal of Sports Medicine*. 2012;40(5):1006-1014. Doi:10.1177/0363546512438695
- Arliani GG, Belangero PS, Runco JL, Cohen M. The Brazilian Football Association (CBF) model for epidemiological studies on professional soccer player injuries. *Clinics*. 2011;66(10):1707-1712. doi: 10.1590/S1807-59322011001000007
- Ciconelli RM, Ferraz MB, Santos W, Meinão I, Quaresma MR. Brazilian-portuguese version of the SF-36. A reliable and valid quality of life outcome measure. *Revista Brasileira de Reumatologia*. 1999;39(3):143-150.
- Ekstrand J, Häggglund M, Waldén M. Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *British Journal of Sports Medicine*. 2011;45:553-558. doi: 10.1136/bjism.2009.060582
- Engebretsen AH, Myklebust G, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Intrinsic risk factors for acute knee injuries among male football players: a prospective cohort study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2011;21:645-652. doi: 10.1111/j.1600-0838.2010.01095.x
- Häggglund M, Waldén M, Ekstrand J. Methods for

- epidemiological study of injuries to professional football players: developing the UEFA model. *British Journal of Sports Medicine*. 2005;39:340–346. doi: 10.1136/bjism.2005.018267
- Hägglund M, Waldén M, Til L, Pruna R. Editorial. The importance of epidemiological research in sports medicine. *Apunts Medicine de l'Esport*. 2010;45(166):57–59. doi:10.1016/j.apunts.2010.02.006
- Hawkins RD, Hulse MA, Wilkinson C, Hodson A, Gibson M. The association football medical research programme: an audit of injuries in professional football. *British Journal of Sports Medicine*. 2001;35:43–47. doi:10.1136/bjism.35.1.43
- Johnson U, Ivarsson A. Psychological predictors of sport injuries among junior soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2011;21:129–136. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.01057
- Kristensen K, Waldén M, Ekstrand J, Hägglund M. Lower injury rates for newcomers to professional soccer: a prospective control study for 9 consecutive seasons. *The American Journal of Sports Medicine*. 2013;41(6):1419–1425. doi: 10.1177/0363546513485358
- Longo UG, Loppini M, Cavagnino R, Maffulli N, Denaro V. Musculoskeletal problems in soccer players: current concepts. *Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism*. 2012;9(2):107–111.
- R Core Team (2015). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL: <https://www.R-project.org/>.
- van Beijsterveldt AMC, van de Port IGL, Krist MR, Schmikli SL, Stubbe JH, Frederiks JE, et al. Effectiveness of an injury prevention programme for adult male amateur soccer players: a cluster-randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*. 2012;46:1114–1118. doi: 10.1136/bjsports-2012-091277
- Vanlommel L, Vanlommel J, Bollars P, Quisquater L, Crombrugge KV, Corten K, et al. Incidence and risk factors of lower leg fractures in Belgian soccer players. *International Journal of the Care of the Injured*. 2013;(44):1847–1850. doi: 10.1016/j.injury.2013.07.002
- Ware JE, Snow KK, Kosinski M, Gandek B. SF-36 Health Survey Manual and Interpretation Guide. Boston. MA: New England Medical Center, the Health Institute; 1993



Excesso de peso e fatores comportamentais

Overweight and behavioral factors

Luis Carlos Barbosa Silva^{1*}, Rafael Miranda Tassitano², Humberto Jeferson de Medeiros³, Maria Irany Knackfuss³, Arnaldo Tenório da Cunha Júnior^{1,3}

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

Analisar a associação entre o excesso de peso, o comportamento alimentar e a atividade física. Estudo transversal com amostra representativa (n= 571) escolares (8 a 10 anos) do Agreste Alagoano, Brasil. O comportamento alimentar foi avaliado através do QUADA, a atividade física pelo QUAFDA, ambos questionários validados para esta faixa etária. Os dados foram analisados mediante regressão logística bruta e ajustada. A prevalência de excesso de peso encontrada foi de 26,3%. Observou-se uma associação significativa e positiva entre o excesso de peso e consumo de leguminosas no ensino regular; entretanto, no ensino de tempo integral, a associação foi com o consumo de refrigerantes. Na análise ajustada, verificou-se que os escolares de ensino regular que não atendiam às recomendações para o consumo de leguminosas apresentaram mais chances de estar com excesso de peso (IC95%: 1,77-7,73). E os insuficientemente ativos tiveram três vezes mais chances de apresentar excesso de peso (IC95%: 1,07-10,12). O excesso de peso se associou ao comportamento alimentar nos escolares dos dois tipos de ensino e houve associação significativa no nível de atividade física em escolares de ensino em tempo integral.

Palavras-Chave: Estado Nutricional; Atividade Física; Crianças; Excesso de Peso.

ABSTRACT

To analyze the association between excess weight, eating habits and physical activity. Cross-sectional study with a representative sample (n = 571) students (8-10 years) from Agreste Alagoano, Brazil. Eating behavior was evaluated by QUADA, physical activity by QUAFDA, both questionnaires were validated for this age group. Data were analyzed using gross and adjusted logistic regression. The prevalence of overweight was 26.3%. There was a significant and positive association between excess weight and consumption of vegetables in regular education, however in teaching full-time association was with the consumption of soft drinks. In the adjusted analysis we found that the regular education students who did not meet the recommendations for the consumption of vegetables were more likely to be overweight (IC95%: 1,77-7,73). Already in full time students, insufficiently active were three times more likely to have overweight (IC95%: 1,07-10,12). Excess weight was associated with feeding behavior in the two kinds of teaching and significant association was found in the level of physical activity in full-time education students.

Keywords: Nutritional Status; Physical Activity; Children; Overweight.

¹ Universidade Federal de Alagoas, Arapiraca/AL, Brasil

² Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Educação Física, Recife/PE, Brasil

³ Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Programa de Pós-Graduação em Saúde e Sociedade, Mossoró/RN, Brasil

* Autor correspondente: Laboratório de Cineantropometria, Atividade Física e Promoção da Saúde, Curso de Educação Física Licenciatura, Universidade Federal de Alagoas, Av. Manoel Severino Barbosa, s/n, CEP: 57309-005, Bairro Bom Sucesso, Arapiraca/AL, Brasil. E-mail: lcarbosa@outlook.com

INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crônica associada ao desenvolvimento precoce de doenças cardiovasculares, diabetes e câncer (World Health Organization [WHO], 2010). Sua etiologia tem uma origem multifatorial, pois além dos fatores genéticos, hábitos de vida, sobretudo a inatividade física e consumo alimentar inadequado parecem desempenhar importante função no seu desencadeamento e desenvolvimento. É considerada uma epidemia e sua prevalência vem aumentando de forma crescente em todas as faixas etárias, em todos os estratos sociais, tanto em países desenvolvidos quanto em países em desenvolvimento (Martínez et. al., 2012; Mendonça, Silva, Rivera, & Moura, 2010).

Estimativas globais indicam que a inatividade física é responsável por 6% das ocorrências de doenças cardiovasculares, 7% das ocorrências da diabetes do tipo II, 10% dos casos de câncer de mama e de cólon e por 9% das mortes prematuras, ou seja, mais de 5,3 milhões das 57 milhões de mortes ocorridas no mundo em 2008 (Hallal et. al., 2012; Kohl et. al., 2012). Associadas ao sedentarismo, cada vez mais se têm observado mudanças negativas no padrão alimentar da população brasileira, principalmente em crianças, com incremento de consumo de alimentos industrializados ricos em açúcares e gorduras e com pouca quantidade de carboidratos complexos e fibras, em detrimento do consumo de produtos naturais (Brasil, 2006). Além disso, é na infância que se constrói a base dos hábitos alimentares (Carvalho, Oliveira, & Santos, 2010; Cavalcanti et. al., 2012).

A Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) entrevistou mais de 62 mil adolescentes de todas as capitais do Brasil e indicou que apenas 43,1% dos estudantes atingiram a recomendação de prática de atividade física. Foi observado, ainda, um maior nível de prática entre os rapazes e entre os estudantes da rede privada de ensino (Brasil, 2009; Costa & Assis, 2012).

Dessa forma, a escola é um contexto que tem como missão primordial desenvolver processos de ensino-aprendizagem e desempenha um papel

fundamental na formação e empoderamento dos jovens em relação às atitudes relacionadas ao estilo de vida. Juntamente com outros espaços sociais, ela cumpre papel decisivo na formação dos estudantes, podendo tornar-se *locus* para ações de promoção da saúde para crianças e adolescentes (Brasil, 1997).

Vale destacar que estudos realizados no Brasil apresentam uma ampla variação nas prevalências de nível de atividade física, tendo grande variabilidade metodológica, como por exemplo a diversidade de instrumentos utilizados e critérios de classificação do nível de atividade física (Alberto, Júnior, & Miranda, 2013). Outras questões a serem consideradas são as alterações metabólicas concernentes ao excesso de peso, na qual era mais evidente em pessoas adultas e atualmente têm se manifestado em populações cada vez mais jovens, sendo pouco investigados os fatores determinantes para essas causas, desconhece-se, especialmente em crianças e adolescentes, os diferentes impactos da atividade física e dos hábitos alimentares sobre as prevalências de excesso de peso no país (Coelho, Cândido, Machado-Coelho, & Freitas, 2012).

O objetivo do trabalho foi analisar a associação entre o excesso de peso e fatores comportamentais em escolares de diferentes tipos de ensino de Arapiraca-AL.

MÉTODOS

Participantes

O presente estudo é de caráter transversal. Arapiraca é um município do estado de Alagoas, região Nordeste do país, sendo a principal cidade do interior do estado. Limita-se ao norte com o município de Igaci, ao sul com São Sebastião, a leste com Coité do Nóia e Limoeiro de Anadia, a oeste com Lagoa da Canoa, Girau do Ponciano e Feira Grande, a noroeste com Craíbas e a sudeste com Junqueiro. Segundo o IBGE, sua área da unidade territorial é de 345,655 km², em 2015 possuía uma população geral estimada de aproximadamente 231.053 e IDH de 0,649.

Segundo dados da Secretaria Municipal de Educação de Arapiraca, o município possui no total 57 escolas públicas, sendo 47 escolas de

ensino regular (24 na zona urbana e 23 na zona rural) e 10 escolas de ensino em tempo integral (7 na zona urbana e 3 na zona rural). Em 2013, um total de 18.845 estudantes estavam regularmente matriculados somente na zona urbana.

A seleção da amostra foi feita por conglomerado, em que a menor unidade amostral foi o próprio aluno. Inicialmente, a zona urbana de Arapiraca-AL foi estratificada em cinco regiões (Central, Norte, Sul, Leste e Oeste) de acordo com os setores censitários urbanos do IBGE e da Prefeitura Municipal de Arapiraca (PMA). Posteriormente, as escolas foram selecionadas obedecendo a dois critérios estabelecidos: ao maior número de escolares matriculados e aos tipos de ensino (Regular e Tempo Integral). Para efeito do cálculo amostral, foi utilizado o *Sample Size Calculator*, no qual foram usados os seguintes parâmetros: população estimada em 18.845 sujeitos; intervalo de confiança 95%; erro amostral 5% por tratar-se de estudo que envolverá a análise de vários fatores; a prevalência fixada foi de 50%, sendo prevista, portanto, uma amostra de 377 escolares, incluindo os 20% de perdas e recusas. Recebeu parecer favorável do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), sob o nº 468.811.

Instrumentos

Para determinar o peso corporal, foi utilizada uma Balança Techline BAL-150PA, para a estatura foi utilizado o Estadiômetro Personal Caprice Sanny®, sendo estas medidas utilizadas para determinar o Índice de Massa Corporal (IMC). A classificação do estado nutricional seguiu os critérios das curvas da Organização Mundial de Saúde (OMS, 2007), proposto pelo Ministério da Saúde, na qual abaixo do Percentil 3 caracteriza “baixo peso”, entre Percentil 3 e Percentil 85 “peso ideal”, entre Percentil 85 e Percentil 97 “sobrepeso” e acima do Percentil 97 “obesidade”.

Para avaliar o comportamento alimentar e o nível de atividade física, foram utilizados o QUADA (Questionário de Alimentação do Dia Anterior) proposto por Assis et. al. (2009) e o QUAFDA (Questionário de Atividade Física do Dia Anterior) proposto por Cabral, Costa, e

Liparotti (2011), respectivamente. Ambos são questionários indicados para avaliar crianças de sete a dez anos.

O QUADA inclui o desenho de 24 itens ou grupo de alimentos em seis refeições sequenciais pré-definidas (café da manhã, lanche da manhã, almoço, lanche da tarde, jantar e lanche da noite). Para cada alimento ou grupo de alimento, a frequência de consumo (vezes por dia) foi obtida ao somar o consumo referido pela criança nos seis eventos alimentares. O consumo dos alimentos foi categorizado em oito grupos com o objetivo de avaliar o atendimento às recomendações do Guia Alimentar da População Brasileira (Brasil, 2006). No presente estudo, cada vez que a criança referiu o consumo de determinado alimento, este apresenta uma porção média do mesmo, resultando assim na categorização: Atendeu e Não Atendeu às recomendações do Guia Alimentar da População Brasileira.

O QUAFDA é composto por 11 tipos de atividades ilustradas em forma de figuras em três níveis distintos de intensidades (devagar, rápido, e muito rápido). O nível geral de atividade física foi determinado ao somar os escores das atividades que a criança referiu realizar no dia anterior da coleta. As atividades assinaladas foram ponderadas em quatro pesos distintos (zero - atividade não assinalada, um - intensidade leve (devagar), três - intensidade moderada (rápida), nove - intensidade vigorosa (muito rápida), alcançando-se uma pontuação máxima de 143 pontos. Analisou-se o escore em relação aos terços de distribuição, sendo esses terços: a) Insuficientemente Ativo - 0 a 36 pontos; b) Ativo - 37 a 58 pontos; Muito Ativo - 59 a 143 pontos (Costa & Assis, 2012). Para fins de análise, a variável foi recategorizada em Fisicamente Ativo (Ativo + Muito Ativo) e Insuficientemente Ativo. Já para avaliar o deslocamento para a escola foi feita a seguinte pergunta: “Como você veio para escola?”, os escolares tinham ilustrados em figuras cinco opções de resposta: caminhando ou pedalando (Deslocamento Ativo) e ônibus, carro ou moto (Deslocamento Passivo).

Procedimentos

As variáveis sociodemográficas observadas foram: sexo; idade centesimal (posteriormente categorizada em 8, 9 e 10 anos de idade); tipo de ensino na escola; ano de ensino (de 2º a 3º ano e de 4º a 5º ano) e região geográfica onde fica localizada a escola.

A coleta de dados foi realizada por cinco professores do Laboratório de Cineantropometria, Atividade Física e Promoção da Saúde (LACAPS), previamente treinados com o intuito de manter a padronização da coleta. Obedecendo ao manual de aplicação do instrumento utilizado, a coleta de dados foi realizada na própria sala de aula e na seguinte ordem: a) aplicação do questionário e b) avaliação antropométrica. É importante ressaltar que todos os alunos na faixa de investigação que estavam na escola no dia da coleta foram avaliados.

Análise Estatística

Foi realizada a análise estatística descritiva com média e desvio padrão para variáveis numéricas, e distribuição de frequência relativa e intervalo de confiança de 95% para as variáveis categóricas. O teste de Qui-quadrado para heterogeneidade e tendência linear comparou as proporções de escolares classificados com excesso de peso e as variáveis independentes propostas. A regressão logística binária bruta e ajustada avaliou as possíveis associações entre a variável dependente (com ou sem excesso de peso) e as variáveis independentes (deslocamento, nível de atividade e se atende ou não às recomendações de consumo alimentar). Na análise multivariável, as variáveis independentes e as de confusão (sexo, idade, região da escola e série de ensino) foram selecionadas pelo método *Backward* (seleção para trás). Para avaliar a qualidade de ajuste do modelo final, foram realizados os testes de *Hosmer-Lemeshow*, e a estatística *Deviance (D)* e *Bayesian Information Criterion (BIC)* que tem como objetivo comparar os modelos

concorrentes. Nas análises, foram considerados como possíveis fatores de confusão: sexo, idade, região da escola e série de ensino. Todas as análises foram estratificadas por tipo de escola (ensino regular vs tempo integral). As análises foram realizadas no Stata 11.0 e consideraram o processo de seleção da amostra (opção “svy”). O nível de significância adotado foi 5% para testes bicaudais.

RESULTADOS

O estudo foi composto por 571 escolares das escolas da zona urbana da rede pública de Arapiraca-AL, de faixa etária entre oito e dez anos de idade, sendo 270 do sexo masculino e 301 do sexo feminino.

Verificou-se (tabela 1) que aproximadamente oito em cada dez escolares realizavam o deslocamento ativo para escola, principalmente o deslocamento por caminhada (74.6%). No entanto, apenas 10.9% dos escolares foram classificados como fisicamente ativos (ativo + muito ativo).

Pode-se verificar também que a prevalência de excesso de peso foi de 26.3% (IC95%: 22.7-28.9), não sendo observadas diferenças significativas entre escolares de ensino regular (27.0%; IC95%: 21.5-32.6) e escolares de tempo integral (25.7%; IC95%: 20.9-30.5; $p = 0.722$), como mostra a figura 1.

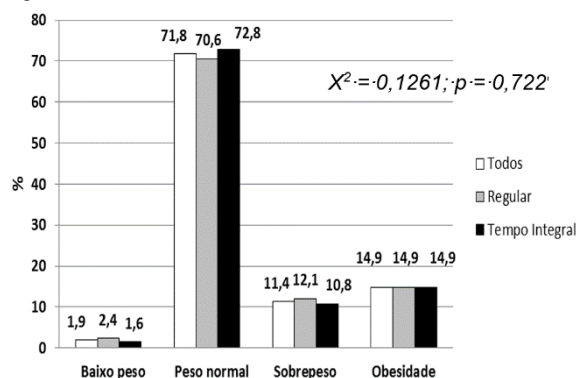


Figura 1. Percentagem de escolares nas diferentes categorias massa corporal.

Tabela 1
Características da amostra de escolares do município de Arapiraca, AL, 2015.

Variável/Ensino	Regular		Tempo integral		Total	
	n	%	n	%	n	%
Tipo de ensino na escola						
Regular					248	43.4
Tempo integral					323	56.6
Região das escolas						
Central	99	39.9	0	0.0	99	17.4
Norte	4	1.6	99	30.6	103	18.0
Sul	88	35.5	104	32.2	192	33.6
Leste	57	23.0	71	22.0	128	22.4
Oeste	0	0.0	49	15.2	49	8.6
Sexo						
Masculino	135	54.4	135	41.8	270	47.3
Feminino	113	45.6	188	58.2	301	52.7
Idade						
8 anos	66	26.6	112	34.6	178	31.2
9 anos	121	48.8	142	44.0	263	46.1
10 anos	61	24.6	69	21.4	130	22.8
Série de ensino						
2º a 3º ano	168	67.7	219	67.8	387	67.8
4º a 5º ano	80	32.3	104	32.2	184	32.2
Deslocamento para escola						
Caminhando	173	69.8	253	78.3	426	74.6
Bicicleta	13	5.2	9	2.8	22	3.9
Carro	7	2.8	9	2.8	16	2.8
Ônibus	21	8.5	7	2.2	28	4.9
Motocicleta	34	13.7	45	13.9	79	13.8
Nível de atividade física						
Insuficientemente ativo	220	88.7	289	89.5	509	89.1
Ativo	25	10.1	31	9.6	56	9.8
Muito ativo	3	1.2	3	0.9	6	1.1

Em escolares do ensino regular, a proporção de excesso de peso foi maior para aqueles que não atenderam às recomendações de consumo de leguminosas (39.3% vs 23.0%; $p= 0.013$) e entre os que atenderam às recomendações de consumo de alimentos ricos em sal e gordura (33.3% vs 21.1%; $p= 0.030$) e refrigerantes (34.0% vs 21.8%; $p= 0,033$). Já em escolares de ensino de tempo integral, a proporção de excesso de peso foi mais frequente entre os escolares classificados como insuficientemente ativos (27.3% vs 11.8%; $p= 0.049$) e naqueles que não atenderam às recomendações de consumo de refrigerantes (30.2% vs 20.5%; $p = 0,046$) – (Tabela 2).

Já nas Tabelas 3 e 4, são apresentados os resultados das análises de regressão logística bruta e ajustada para associação entre excesso de peso, nível de atividade física e comportamento alimentar. Na análise bruta, em escolares do ensino regular, identificaram-se associações positivas e significativas entre excesso de peso e consumo de leguminosas; e nos de ensino de tempo integral, o excesso de peso se associou ao consumo de refrigerantes. Também foram

observadas associações inversas entre excesso de peso e consumo de alimentos ricos em sal e gordura e o consumo de refrigerantes, nos escolares do ensino regular.

Na análise multivariável (estratificada por regime de ensino), os modelos ajustados por idade e série de ensino apresentaram melhor qualidade de ajuste (menores valores das estatísticas D e BIC), comparados aos respectivos modelos ajustado com as variáveis sexo e região da escola. Todos os modelos apresentaram boa qualidade de ajuste segundo o teste de *Hosmer-Lemeshow* ($p > 0,05$). Na análise ajustada, as associações encontradas para escolares do ensino regular permaneceram significativas, sendo que, escolares que não atendiam às recomendações para o consumo de leguminosas tinham quase quatro vezes mais chances de estar com excesso de peso do que aqueles que atendiam às recomendações, e os escolares que não atendiam às recomendações de consumo de alimentos ricos em sal e gordura ($OR= 0.45$; $IC95\%: 0.23-0.86$) e consumo de refrigerantes ($OR= 0.52$; $IC95\%: 0.27-0.99$) apresentaram um fator de proteção em

ter excesso de peso em relação aos que atendiam às recomendações. Entre os escolares de tempo integral, permaneceu associado ao excesso de peso o consumo de refrigerantes, indicando que aqueles que não atendiam às recomendações de consumo deste produto tinham 76% mais chances de apresentar excesso de peso do que seus pares que atendiam às recomendações.

Ainda na análise desse tipo de ensino (tempo integral), ganhou significância estatística a associação entre excesso de peso e nível de atividade física, demonstrando que escolares que eram insuficientemente ativos tinham três vezes mais chances de apresentar excesso de peso do que os escolares fisicamente ativos.

Tabela 2

Comportamento alimentar, nível de atividade física e prevalência de excesso de peso em escolares do município de Arapiraca, AL, 2015.

Variáveis/Ensino	Regular			Tempo integral		
	n	%	p	n	%	p
Sexo			0.892*			0.487*
Masculino	36	26.7		32	23.7	
Feminino	31	27.4		51	27.2	
Idade			0.260**			0.485**
8 anos	21	31.8		27	24.1	
9 anos	32	26.5		36	25.4	
10 anos	14	23.0		20	29.0	
Série de ensino			0.158*			0.372*
2º a 3º ano	50	29.8		53	24.2	
4º a 5º ano	17	21.3		30	28.9	
Deslocamento para escola			0.216*			0.586*
Ativo	54	29.0		69	26.3	
Passivo	13	21.0		14	23.0	
Nível de atividade física			0.517*			0.049*
Ativo	9	32.2		4	11.8	
Insuficientemente ativo	58	26.4		79	27.3	
Recomendações de consumo:						
Leguminosas			0.013*			0.829*
Atendeu	43	23.0		69	25.9	
Não atendeu	24	39.3		14	24.6	
Cereais			0.260*			0.594*
Atendeu	19	32.8		20	23.5	
Não atendeu	48	25.3		63	26.5	
Frutas e legumes			0.610*			0.605*
Atendeu	2	20.0		3	20.0	
Não atendeu	65	27.3		80	26.0	
Leites e derivados			0.863*			0.738*
Atendeu	20	27.8		23	27.1	
Não atendeu	47	26.7		60	25.2	
Carnes			0.563*			0.497*
Atendeu	57	26.4		78	26.2	
Não atendeu	10	31.3		5	20.0	
Doces			0.823*			0.263*
Atendeu	57	26.8		65	24.4	
Não atendeu	10	28.6		18	31.8	
Alimentos ricos em sal e gorduras			0.030*			0.673*
Atendeu	40	33.3		41	24.7	
Não atendeu	27	21.1		42	26.8	
Refrigerantes			0.033*			0.046*
Atendeu	36	34.0		31	20.5	
Não atendeu	31	21.8		52	30.2	

* Qui-quadrado para heterogeneidade ** Qui-quadrado para tendência linear

Tabela 3

Análise de regressão logística bruta e ajustada entre excesso de peso, nível de atividade física e comportamento alimentar de escolares de ensino regular do município de Arapiraca, AL, 2015.

Variáveis/Ensino	Ensino Regular					
	Análise Bruta			Análise Ajustada*		
	OR	IC95%	p‡	OR	IC95%	p‡
Deslocamento para escola			0.217			0.168
Ativo	1			1		
Passivo	0.65	0.33-1.29		0.60	0.28-1.24	
Nível de atividade física			0.518			0.207
Ativo	1			1		
Insuficientemente ativo	0.76	0.32-1.76		0.53	0.20-1.42	
Recomendações de consumo:						
Leguminosas			0.014			<0.001
Atendeu	1			1		
Não atendeu	2.17	1.17-4.02		3.70	1.77-7.73	
Cereais			0.262			0.189
Atendeu	1			1		
Não atendeu	0.69	0.37-1.31		0.61	0.30-1.27	
Frutas e legumes			0.612			0.139
Atendeu	1			1		
Não atendeu	1.50	0.31-7.26		3.81	0.65-22.4	
Leites e derivados			0.863			0.984
Atendeu	1			1		
Não atendeu	0.95	0.51-1.75		0.99	0.49-2.00	
Carnes			0.564			0.621
Atendeu	1			1		
Não atendeu	1.27	0.57-2.84		0.80	0.32-1.98	
Doces			0.823			0.887
Atendeu	1			1		
Não atendeu	1.09	0.50-2.42		1.07	0.44-2.59	
Alimentos ricos em sal e gorduras			0.031			0.015
Atendeu	1			1		
Não atendeu	0.53	0.30-0.95		0.45	0.23-0.86	
Refrigerantes			0.034			0.046
Atendeu	1			1		
Não atendeu	0.54	0.31-0.96		0.52	0.27-0.99	

OR = odds ratio; IC95% = intervalo de confiança de 95%; ‡Teste de heterogeneidade; * Idade e série de ensino.

DISCUSSÃO

Em estudo realizado, verificou-se a prevalência e os fatores associados à inatividade física nos deslocamentos para a escola em adolescentes. A prevalência de inatividade física foi de 43% (IC95%: 41,5 - 44,5), relativamente baixa quando observada a prevalência encontrada no presente estudo (89,1%) (Santos, Júnior, Barros, & Farias Júnior, 2010).

Divergindo dessa investigação, aproximadamente cinco em cada dez adolescentes praticavam 300 minutos ou mais por semana de atividades físicas de intensidade moderada a vigorosa (51,1%), sendo o sexo masculino mais ativo que o sexo feminino (53,0% vs 47,0%; $p < 0,01$). Os resultados demonstraram também que os pais e os amigos têm influência social sobre a prática de atividade física de adolescentes (Cheng, Mendonça, & Farias Júnior, 2014). Em relação ao deslocamento para a escola, uma pesquisa verificou que 27,2%

dos adolescentes (10-12 anos) de Pelotas-RS utilizavam ônibus, carro ou moto em seu deslocamento (Hallal, Bertoldi, Gonçalves, & Victora, 2006). Já em João Pessoa-PB, 30% dos escolares de 7-12 anos foram considerados fisicamente inativos nos deslocamentos para a escola (Silva & Lopes, 2008). Outra pesquisa, dessa vez em Santa Catarina, demonstrou que 20% dos estudantes (7-10 anos) usavam um transporte inativo para ir à escola (Lopes & Pires-Neto, 2001). Valores próximos foram encontrados na presente investigação, 21,5% dos escolares faziam deslocamento de forma inativa para a escola (ônibus, carro ou moto). Através do Canadian Health Measures Survey 2009 – 2011, pesquisa realizada com 96% da população canadense, apresentou que crianças e adolescentes de 5 – 17 anos foram classificados com excesso de peso (19,8%) e obesidade (11,7%).

Tabela 4

Análise de regressão logística bruta e ajustada entre excesso de peso, nível de atividade física e comportamento alimentar de escolares de ensino tempo integral do município de Arapiraca, AL, 2015.

Variáveis/Ensino	Ensino Tempo Integral					
	Análise Bruta			Análise Ajustada*		
	OR	IC95%	p‡	OR	IC95%	p‡
Deslocamento para escola			0,586			0,370
Ativo	1			1		
Passivo	0,83	0,31-1,61		0,73	0,36-1,46	
Nível de atividade física			0,059			0,037
Ativo	1			1		
Insuficientemente ativo	2,82	0,96-8,27		3,29	1,07-10,12	
Recomendações de consumo:						
Leguminosas			0,829			0,905
Atendeu	1			1		
Não atendeu	0,93	0,48-1,80		0,96	0,47-1,94	
Cereais			0,595			0,679
Atendeu	1			1		
Não atendeu	1,17	0,66-2,09		1,14	0,61-2,12	
Frutas e legumes			0,607			0,730
Atendeu	1			1		
Não atendeu	1,40	0,39-5,10		1,27	0,33-4,81	
Leites e derivados			0,738			0,616
Atendeu	1			1		
Não atendeu	0,91	0,52-1,59		0,86	0,47-1,56	
Carnes			0,499			0,568
Atendeu	1			1		
Não atendeu	0,71	0,26-1,94		0,73	0,25-2,13	
Doces			0,264			0,263
Atendeu	1			1		
Não atendeu	1,43	0,76-2,67		1,46	0,75-2,83	
Alimentos ricos em sal e gorduras			0,673			0,882
Atendeu	1			1		
Não atendeu	1,11	0,68-1,83		0,96	0,56-1,64	
Refrigerantes			0,048			0,045
Atendeu	1			1		
Não atendeu	1,68	1,01-2,80		1,76	1,01-3,05	

OR = odds ratio; IC95% = intervalo de confiança de 95%; ‡Teste de heterogeneidade; * Idade e série de ensino.

Quanto aos que estavam com excesso do peso, a diferença foi semelhante entre os gêneros (19,4% vs 20,2%), no entanto, a prevalência de obesidade foi diferente entre meninos e meninas (15,1% vs 8,0%), principalmente na faixa etária de 5 – 11 anos de idade, na qual a porcentagem de meninos que estavam com obesidade (19,5%) foi mais de três vezes em relação às meninas (6,3%) (Roberts, Shields, Groh, Aziz, & Gilbert, 2012).

No âmbito nacional, em estudo realizado com crianças e adolescentes de baixo nível socioeconômico, encontrou-se prevalências de baixo peso (5,2%) e excesso de peso (19,2%), sendo estimativa maior e menor, respectivamente, do que as encontradas no presente estudo (Guedes, Almeida, Neto, Maia, & Tolentino, 2013). Para o excesso de peso, foram encontrados valores inferiores nas cidades de

Pelotas, Rio Grande do Sul (20%) (Vieira, Araújo, Neutzling, Hallal, e Menezes, 2007); João Pessoa, Paraíba (10,5%) (Farias Júnior e Silva, 2008); e em Recife, Pernambuco (13,9%) (Tassitano, Barros, Tenório, Bezerra, & Hallal, 2009).

No estudo realizado em Maribondo-AL, avaliaram-se 1.035 crianças e adolescentes de 5 a 19 anos, observou-se que 2% das crianças abaixo de 10 anos estavam com baixo peso e 23,2% com excesso de peso, prevalências semelhantes com as do presente estudo. Os resultados encontrados nos estudos consolidam o processo de transição nutricional ainda não concluída, demarcado pela coexistência de baixo peso e excesso de peso, já observado na população brasileira em geral. Sobretudo o excesso de peso de crianças e adolescentes, de forma geral, pode ser reflexo das transformações ocorridas no estilo de vida,

principalmente no comportamento alimentar e atividade física (Ramires et. al., 2014).

Um estudo desenvolvido em Florianópolis estimou a prevalência de excesso de peso e identificou associações com fatores sociodemográficos, biológicos e estilo de vida de adolescentes, foi observado uma prevalência de excesso de peso em escolares da rede pública e privada, 22,03% e 30,12%, respectivamente, resultados próximos ao encontrado no presente estudo. No entanto, o presente estudo não analisou resultados da escola pública ou privada como o estudo citado e sim através dos tipos de ensino. Em relação às associações, o que mais chamou atenção foi a não realização de refeições estruturadas, na qual mostrou-se ser fator associado ao excesso de peso, corroborando com o presente estudo (Benedet, Assis, Calvo, & Andrade, 2013).

A Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), realizada em 2009, com 60.973 estudantes entre 13 e 15 anos de escolas públicas e privadas das capitais brasileiras, revelou que as médias dos consumos de frutas nas regiões Norte (25,3%) e Nordeste (26%) foram inferiores às das demais regiões, Centro-oeste (32,6%), Sudeste (35,3%) e Sul (31,9%) (Brasil, 2009). O consumo baixo desses alimentos também foi evidenciado no estudo desenvolvido em Campina Grande, tendo verificado que apenas 4,5% dos escolares consumiam diariamente frutas (Nunes, Figueiroa, & Alves, 2007). Os dados referentes ao consumo adequado de frutas e hortaliças são preocupantes, indicam a necessidade não somente de elaboração, mas também de reavaliação das estratégias e ações no que tange ao comportamento alimentar de crianças e adolescentes, sobretudo na escola (Costa, Vasconcelos, & Corso, 2012; Jaime, Figueiredo, Moura, & Malta, 2009).

Em relação ao consumo diário de alimentos ricos em sal e gordura, prevalência similar a do presente estudo foi encontrada na pesquisa realizada com escolares adolescentes do Paraná (21,8%). Já o consumo de refrigerantes foi equivalente ao consumo dos escolares de ensino regular (20,4% vs 21,8%) e inferior ao dos escolares de ensino em tempo integral (20,4% vs 30,2%), por fim, divergindo do

presente estudo 64,6% consumiam diariamente leguminosas (Dalla Costa, Júnior, & Matsuo, 2007).

Fatores associados ao estado nutricional de escolares de 7 – 10 anos foram investigados em Santa Catarina por Bernardo, Pudla, Longo, e Vasconcelos (2012), na análise multivariada verificou-se que o sobrepeso/obesidade teve associação com o estado nutricional da mãe (RP: 1,58; IC95%: 1,26 – 1,98), estado nutricional do pai (RP: 1,41; IC95%: 1,00 – 1,99) e não se associou ao consumo de alimentos protetores ou de risco à saúde, diferindo do presente estudo e de outros estudos (Fagundes et. al., 2008; Lopes, Prado, & Colombo, 2010). No entanto, o presente estudo encontrou associação inversa entre o consumo de alimentos ricos em sal e gordura e o consumo de refrigerantes para os escolares do ensino regular. O fato do consumo de alimentos de risco à saúde não se mostrar associado ao excesso de peso pode ser justificado pelo uso do QUADA, que não permite identificar a quantidade exata dos alimentos ingeridos, somente o tipo ou qualidade nutricional dos mesmos, bem como o número de refeições realizadas durante um dia. Dessa forma, por exemplo, escolares que consumiram um pacote de bolacha recheada foram agrupados junto com escolares que consumiram uma bala. Todavia, o instrumento avalia a qualidade dos alimentos, visto que, se o escolar consumir de forma considerável diariamente alimentos de risco à saúde, já permite obter subsídios para sugestões para alteração de hábitos alimentares inadequados (Assis et. al., 2009; Bernardo et. al., 2012).

Em Juiz de Fora – MG, verificou-se a prevalência de sobrepeso e obesidade e a associação de fatores ambientais relacionados à atividade física, excesso de peso dos pais e alimentação escolar de escolares. Observou-se que apenas a obesidade dos pais demonstrou associação significativa, discordando do presente estudo, na qual atividade física e comportamento alimentar tiveram associação significativa com excesso de peso. Vale ressaltar que, no estudo citado, a alimentação oferecida na escola apresentou índice de rejeição igual a 36,4%. Um dos fatores que pode contribuir para

não se alimentar da merenda escolar é a compra de lanches em cantinas particulares (14,2%), encontradas em 70% das escolas (Rodrigues, Marques, Chaves, Souza, & Carvalho, 2011).

Em estudo desenvolvido com adolescentes de Recife, detectou-se que a ocorrência da obesidade estava significativamente associada ao nível de atividade física dos sujeitos, sendo que a prevalência deste desfecho foi 2,7% maior entre os rapazes classificados como insuficientemente ativos (Tassitano et. al., 2009). Resultados similares foram encontrados no presente estudo.

No âmbito internacional, uma pesquisa avaliou 1.218 crianças de 6 a 11 anos de idade, ao contrário do presente estudo, observou-se que a maioria das crianças eram fisicamente ativas durante pelo menos 60 minutos todos os dias da semana (70,4%), enquanto que apenas 3% não estavam ativos durante 60 minutos em qualquer dia da semana. Na análise de regressão logística, as chances do cumprimento das recomendações foram significativamente menores para crianças de 9 a 11 anos em comparação com aqueles de 6 a 8 anos de idade. Além disso, as crianças obesas apresentaram menor chance de adesão às recomendações de atividade física, quando comparado aos seus pares não obesos, corroborando com o presente estudo, na qual os escolares insuficientemente ativos tinham três vezes mais chances de ter excesso de peso quando comparados aos escolares fisicamente ativos (Fakhouri, Hughes, Brody, Kit, & Ogden, 2013).

É importante ressaltar que os dois tipos de ensino citados acima possuem características diferentes, no caso do ensino em tempo integral: carga horária de 10 horas diárias, cinco refeições diárias, atividades curriculares e atividades esportivas diferenciadas no contra turno.

CONCLUSÕES

Podemos caracterizar como limitações do estudo: o fato de não ter a variável que avalie o perfil socioeconômico da amostra estudada, nem seu gradiente entre os níveis. Segundo a literatura, é possível que indivíduos que tenham um nível socioeconômico mais elevado apresentem uma pré-disposição para desenvolver

excesso de peso, no entanto, pode-se justificar que esse fenômeno não foi grave no presente estudo, pois para se matricular nas escolas não existe nenhum procedimento de seleção como pré-requisito. Outro fato importante é que os dados coletados foram de uma região específica do Brasil, por isso é preciso ter cautela na generalização dos resultados para outras regiões. Como também, devido à escassez de estudos epidemiológicos com escolares brasileiros menores de 10 anos, comparações com outras investigações se limitam àquelas realizadas com adolescentes.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Não há conflito de interesses

Financiamento:

Nada a declarar

REFERÊNCIAS

- Alberto A.A.D., Junior A.J.F., Miranda M.L.J. (2013). Avaliação da atividade física na promoção da saúde de adolescentes brasileiros: revisão sistemática. *Revista Brasileira em Promoção Saúde*, 26(3): 426-435.
- Assis M.A.A., Benedet J., Kerpel R., Vasconcelos F.A.G., Di Pietro P.F., Kupek E. (2009). Validação da terceira versão do Questionário Alimentar do Dia Anterior (QUADA-3) para escolares de 6 a 11 anos. *Cadernos de Saúde Pública*, 25(8): 1816-26.
- Benedet J., Assis M.A.A., Calvo M.C.M., Andrade D.F. (2013). Excesso de peso em adolescentes: explorando potenciais fatores de risco. *Revista Paulista de Pediatria*, 31(2):172-81.
- Bernardo C.O., Pudla K.J., Longo G.Z., Vasconcelos F.A.G. (2012). Fatores associados ao estado nutricional de escolares de 7 a 10 anos: aspectos sociodemográficos, de consumo alimentar e estado nutricional dos pais. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 15(3): 651-61.
- BRASIL (1997). Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF.

- BRASIL (2006). Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção a Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia Alimentar da População Brasileira. Brasília: Ministério da Saúde.
- BRASIL (2009). Ministério da Saúde. Pesquisa nacional de saúde do escolar. Brasília: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- Cabral L.G.A., Costa F.F., Liparotti J.R. (2011). Evidências preliminares de validade da seção de atividade física do Questionário de Atividade Física e Alimentação do Dia Anterior (QUAFDA). *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, 16(2): 100-6.
- Carvalho A.P., Oliveira V.B., Santos L.C. (2010). Hábitos alimentares e práticas de educação nutricional: atenção a crianças de uma escola municipal de Belo Horizonte, Minas Gerais. *Pediatria*, 32(1): 20-7.
- Cavalcanti L.A., Carmo Junior T.R., Pereira L.A., Asano R.Y., Garcia M.C.L., Cardeal C.M., et al (2012). Efeitos de uma intervenção em escolares do ensino fundamental I, para a promoção de hábitos alimentares saudáveis. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*, 20(2): 5-13.
- Cheng L.A., Mendonça G., Farias Júnior J.C. (2014). Physical activity in adolescents: analysis of social influence of parents and friends. *Jornal de Pediatria (Rio J)*, 90:35-41.
- Coelho L.G., Cândido A.P.C., Machado-Coelho G.L.L., Freitas S.N. (2012). Associação entre estado nutricional, hábitos alimentares e nível de atividade física de escolares. *Jornal de Pedriatria*, 88(5): 406-12. doi: 10.2223/JPED.2211
- 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 e Saúde*, 16(1): 48-54.
- Costa L.C.F., Vasconcelos F.A.G., Corso A.C.T. (2012). Fatores associados ao consumo adequado de frutas e hortaliças em escolares de Santa Catarina, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro*; 28(6): 1133-1142.
- Dalla Costa M.C., Júnior L.C., Matsuo T. (2007). Hábito alimentar de escolares adolescentes de um município do oeste do Paraná, Brasil. *Revista de Nutrição*, 20(5): 461-471. doi: 10.1590/S1415-52732007000500002
- Fagundes A.L.N., Ribeiro D.C., Naspitz L., Garbelini L.E.B., Vieira J.K.P., Silva A.P., et. al. (2008). Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da região de Parelheiros do município de São Paulo. *Revista Paulista de Pediatria*; 26(3): 212-7.
- Fakhouri T.H.I., Hughes J.P., Brody D.J., Kit B.K., Ogden C.L. (2013). Physical activity and screen-time viewing among elementary school- aged children in the United States from 2009 to 2010. *JAMA Pediatrics*, 167(3): 223-229.
- Farias Júnior J.C., Silva K.S. (2008). Overweight/obesity in adolescents students from the city of João Pessoa, PB, Brazil: prevalence and association with demographic and socioeconomic factors. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 14: 104-8.
- Guedes D.P., Almeida F.N., Neto J.T.M., Maia M.F.M., Tolentino T.M. (2013). Baixo peso corporal/magreza, sobrepeso e obesidade de crianças e adolescentes de uma região brasileira de baixo desenvolvimento econômico. *Revista Paulista de Pediatria*, 31(4): 437-43.
- Hallal P.C., Bertoldi A.D., Gonçalves H., Victora C.G. (2006). Prevalência de sedentarismo e fatores associados em adolescentes de 10-12 anos de idade. *Cadernos de Saúde Pública*, 22: 1277-87.
- 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. *The Lancet*, 380:247-57.
- Jaime P.C., Figueiredo I.C.R., Moura E.C., Malta D.C. (2009). Fatores associados ao consumo de frutas e hortaliças no Brasil, 2006. *Revista de Saúde Pública*, 43(2): 57-64.
- Kohl H.W., Craig C.L., Lambert E.V., Inoue S., Alkandari J.R., Leetongin G., et al (2012). The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *The Lancet*, 380:294-305.
- Lopes A.S., Pires-Neto C.S. (2001). Estilo de vida de crianças com diferentes características étnico-culturais do Estado de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, 6:6-16.
- Lopes P.C.S., Prado S.R.L.A., Colombo P. (2010). Fatores de risco associados à obesidade e sobrepeso em crianças em idade escolar. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 63:73-8.
- Martínez S.G., Gómez D.M., Heredia F.P., Romeo J., Cuenca-García M., Martín-Matillas M., et al. (2012). Eating Habits and Total and Abdominal Fat Spanish Adolescents: Influence of Physical Activity. The AVENA Study. *Journal of Adolescent Health*, 50: 403-409.
- Mendonça M.R.T., Silva M.A.M., Rivera I.R., Moura A.A. (2010). Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes da cidade de Maceió. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 56 (2): 192-6.
- Nunes M.M.A., Figueiroa J.N., Alves J.G.B. (2007). Excesso de Peso, Atividade Física, Hábitos Alimentares entre adolescentes de diferentes classes econômicas em Campina Grande-PB. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 53(2): 130-4.
- Ramires E.K.N.M., Menezes R.C.E., Oliveira J.S., Oliveira M.A.A., Temoteo T.L., Silva G.L., et al (2014). Estado nutricional de crianças e adolescentes de um município do semiárido do Nordeste brasileiro. *Revista Paulista de Pediatria*, 32(3): 200-207. doi: 10.1590/S0103-0582201432309
- Roberts K.C., Shields M., Groh M., Aziz A., Gilbert J.A. (2012). Overweight and obesity in children and adolescents: Results from the 2009 to 2011 Canadian Health Measures Survey. StatisticsCanada, Catalogue no. 82-003-XPE. *Health Reports*, 23(3): 37-41.

- Rodrigues P.A., Marques M.H., Chaves M.G.A.M., Souza C.F., Carvalho M.F. (2011). Prevalência e fatores associados a sobrepeso e obesidade em escolares da rede pública. *Ciência & Saúde Coletiva*, 16(1): 1581-1588.
- Santos C.M., Júnior R.S.W., Barros S.S.H., Farias Júnior J.C., Barros M.V.G. (2010). Prevalência e fatores associados à inatividade física nos deslocamentos para a escola em adolescentes. *Cadernos de Saúde Pública. Rio de Janeiro*, 26(7): 1419-1430.
- Silva K.S., Lopes A.S. (2008). Excesso de peso, pressão arterial e atividade física no deslocamento à escola. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 91:93-101.
- Tassitano R.M., Barros M.V.G., Tenório M.C.M., Bezerra J., Hallal P.C. (2009). Prevalence of overweight and obesity and associated factors among public high school students in Pernambuco state, Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*, 25(12): 2639-2652.
- Vieira M.F.A., Araújo C.L.P., Neutzling M.B., Hallal P.C., Menezes A.M.B. (2007). Diagnosis of overweight and obesity in adolescents from the 1993 Pelotas birth cohort study, Rio Grande do Sul state, Brazil: comparison of two diagnostic criteria. *Cadernos de Saúde Pública*, 23(12):2993-2999.
- World Health Organization. (2007). Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. *Geneva*.
- World Health Organization (2011). Global status report on noncommunicable diseases 2010.



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.

Avaliação de diferentes programas de exercícios físicos na força muscular e autonomia funcional de idosas

Evaluation of different physical exercise programs in muscular strength and functional autonomy of elderly women

Mauro Lúcio Mazini Filho^{1*}, Jéferson Macedo Vianna¹, Gabriela Rezende de Oliveira Venturini², Dihogo Gama de Matos³, Maria Elisa Caputo Ferreira¹

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O envelhecimento é um processo progressivo e inevitável caracterizado pela diminuição das capacidades físicas e conseqüentemente da autonomia funcional. Neste sentido torna-se importantíssimo a prática sistematizada do exercício físico para esta população. O objetivo do presente estudo foi avaliar diferentes modalidades de exercícios físicos: treinamento de força (n=22), ginástica (n=23), hidroginástica (n=24) e Pilates (n=21) e grupo controle (n=24) na força muscular e autonomia funcional de idosas. Participaram do estudo 114 idosas divididas aleatoriamente nestes quatro grupos experimentais e grupo controle. As aulas aconteceram três vezes por semana em dias alternados com duração de 60 minutos durante 24 semanas. Os resultados apontaram que todas as modalidades de exercícios se mostraram eficientes no aumento da força muscular e da autonomia funcional para as idosas participantes dos programas de exercícios propostos (treinamento de força, ginástica, hidroginástica e Pilates), reforçando a importância de um estilo de vida ativo nesta população. Como destaque das modalidades investigadas, o treinamento de força sobressaiu sobre as demais modalidades no aumento da força muscular e na transferência desta capacidade física para autonomia funcional.

Palavras-Chave: Exercícios Físicos, Força Muscular, Autonomia Funcional, Envelhecimento.

ABSTRACT

Aging is a progressive and inevitable process characterized by the decrease of the physical capacities and the functional autonomy, consequently. In this sense, it becomes very important the systematized practice of physical exercise for this population. The aim of the present study was to evaluate different modalities of physical exercises: strength training (n = 22), gymnastics (n = 23), water aerobics (n = 24), Pilates (n = 21) and control group (n = 24) on elderly women's muscular strength and functional autonomy. A total of 114 elderly women randomly divided into these four experimental groups and control group participated in the study. Classes were held three times a week on alternate days lasting 60 minutes for 24 weeks. The results showed that all exercise modalities were efficient in increasing muscle strength and functional autonomy for the elderly participants in the proposed exercise programs (strength training, gymnastics, water aerobics and Pilates), reinforcing the importance of an active lifestyle in this population. As a highlight of the investigated modalities, strength training overcame the other modalities about increasing muscle strength and transferring its physical capacity to functional autonomy.

Keywords: Physical Exercises, Muscular Strength, Functional Autonomy, Aging.

¹ Programa de Pós Graduação em Educação Física, Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil

² Programa de Pós Graduação em Educação Física, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

³ Programa de Pós Graduação em Educação Física, Universidade Trás os Montes e Alto Douro, Portugal

* Autor correspondente: Programa de Pós-Graduação em Educação Física – Exercício e Esporte, Faculdade de Educação Física e Desportos, Universidade Federal de Juiz de Fora – Rua José Lourenço Kelmer, S/n, Martelos, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. CEP: 36036-330. E-mail: personalmau@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, pesquisas têm demonstrado a importância da prática de exercícios físicos para idosos de um modo geral (Bocalini et al., 2010; Park et al., 2008; Folland et al., 2007).

Já está bem documentado na literatura que o envelhecimento populacional nacional e mundial se dá devido à queda do número de fecundidade das mulheres, associadas às melhorias das condições de saneamento básico, adoção de um estilo de vida ativo e aos avanços da medicina, fisioterapia, nutrição, dentre outros (Mazini Filho et al., 2013). Nesse contexto, o Brasil será classificado como sexto país de idosos no mundo por volta do ano 2025 (WHO, 2004).

Diante desse cenário, o exercício físico pode ser estratégia interessante visando aumento da força muscular e da autonomia funcional para indivíduos idosos (Rao, 2010; Peate et al., 2007). Entretanto, é necessário refletir qual a modalidade de exercício mais benéfica para idosos, tendo em vista a grande variabilidade de intervenções: treinamento de força, hidroginástica, método Pilates ou a ginástica?

Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar o impacto das modalidades treinamento de força, ginástica (treinamento multicomponente), hidroginástica e Pilates sobre a força muscular e autonomia funcional de idosas.

MÉTODOS

Amostra

Participaram do estudo 114 idosas, divididas de forma aleatória em cinco grupos: Pilates (N=21), Ginástica (N=23), Hidroginástica (N=24), Força (N=22) e Controle (N=24) conforme tabela 1.

Os critérios de inclusão estabelecidos foram: liberação médica, estarem aptas fisicamente para participar do estudo e serem independentes no desempenho das atividades da vida diária (AVD). Foram excluídas idosas: a) com problemas ósteomioarticulares que limitassem ou contraindicassem a prática dos exercícios programados; b) que possuísem hipertensão associada a outra cardiopatia; c) que participassem de outros programas regulares de exercícios físicos e d) que

compareceram menos de 75% das sessões previstas pelo programa.

Os testes foram feitos em três momentos consecutivos; sendo a primeira coleta realizada no pré-teste, antes da aplicação do treinamento; a segunda na 12ª semana de treinamento e a terceira avaliação ao final do programa, após a 24ª semana.

Todas as avaliadas eram voluntárias e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de acordo à resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa envolvendo seres humanos sob o número 1071836 de 2015.

Instrumentos

Antropometria

Para definir as características da amostra, foi realizada a avaliação dos parâmetros antropométricos utilizando a equação do índice de massa corporal (IMC); uma balança (Filizola, Brasil, 2002) regulada a 0,1 kg para aferir a massa corporal; e um estadiômetro (Sanny, Brasil) para mensuração da estatura com escala na regulagem de 0,1 cm.

Percepção subjetiva de esforço (PSE)

Para controle da intensidade do esforço, a escala de Borg modificada (Borg 1982, 1998) foi utilizada com intuito de melhor ajustar as cargas quando necessário após a devida familiarização do instrumento pela amostra. Esta escala, contém valores de 0 a 10, referente ao esforço conforme discriminado: onde 0= nenhum, 0.5= muito, muito leve, 1= muito leve, 2= leve, 3= moderado, 4= um pouco forte, 5= forte, 7= muito forte, 10= máximo. A escala foi apresentada para a amostra em todas as sessões de treino. Foram adotados valores que variavam entre 5 e 7 pontos para a intensidade do treinamento do presente estudo.

Autonomia funcional

Para a avaliação da autonomia funcional, utilizou-se a bateria de testes de Aptidão Física Funcional de Rikli e Jones, (1999). Essa bateria é

constituída por oito testes avalia os seguintes domínios: força muscular, resistência muscular, resistência aeróbia, flexibilidade e mobilidade física (agilidade, velocidade e equilíbrio). No presente estudo foram utilizados apenas sete, por haver dois testes que avaliam a mesma valência física, capacidade aeróbica. Os testes utilizados neste estudo foram: Teste 1 – levantar e sentar na cadeira, avaliação de força e resistência dos membros inferiores; Teste 2 – flexão do cotovelo, avaliação da força e resistência dos membros superiores; Teste 3 – estatura e massa corporal e avaliação do IMC (índice de massa corporal); Teste 4 – sentar e alcançar (assentado numa cadeira), avaliação da flexibilidade de membros inferiores; Teste 5 – sentado, levantar e caminhar 2,44 m e voltar a sentar, avaliação da velocidade agilidade e equilíbrio; Teste 6 – alcançar atrás das costas, avaliação da flexibilidade dos membros superiores; Teste 7 – caminhada de seis minutos, avaliação da resistência aeróbia.

Procedimentos

A amostra foi submetida a 24 semanas de intervenção, com frequência de três vezes por semana, em dias alternados, com duração de 60 minutos, com a manutenção da intensidade entre 5 a 7 pontos na Escala de Borg, para todas as modalidades.

Teste de 10 RM

Para controle das cargas utilizadas no protocolo de treinamento, foi realizado o teste de dez repetições máximas – 10 RM (Knutzen e Kaine, 1999).

A amostra realizou, em duas semanas, o treinamento para adaptação dos exercícios propostos com a finalidade de familiarização dos aparelhos e execução correta dos exercícios. Após a fase de adaptação, foi dado um intervalo de uma semana para realização do teste de 10 RM para determinação das cargas.

O teste de 10 RM foi aplicado em quatro exercícios: dois para membros superiores (remada baixa e supino reto articulado) e dois para membros inferiores (leg press 45° e cadeira flexora).

Os exercícios foram realizados em equipamentos da marca Righetto (Righetto, Brasil).

Visando reduzir a margem de erro nos testes de 10-RM, foram fornecidas as seguintes instruções à amostra: a) quanto a técnica de execução do exercício; e b) quanto a realização do máximo de repetições possíveis (cabendo ao avaliador a interrupção do teste para ajustes necessários)

Adotou-se o método crescente no presente teste, utilizando progressão de carga, partindo-se de pesos mais leves para os mais pesados a partir de cada tentativa, até atingir a carga máxima. Cada indivíduo realizou de três a cinco tentativas para se obter o valor de 10 RM e o intervalo entre as mesmas foi de três a cinco minutos (Knutzen e Kaine, 1999).

Antes do início do teste de 10RM, a amostra realizou 5 minutos de aquecimento em esteiras da linha Movement da série LX 160; e um aquecimento específico nos aparelhos com cargas auto selecionadas que permitiam a realização de 15 repetições. Em seguida, foram dados 2 minutos de intervalo para que o teste de 10 RM fosse iniciado. Todos os testes foram realizados pelos mesmos avaliadores e nos mesmos horários, entre 08:00 e 10:00 horas.

Treinamento Força

Foi realizado o treinamento com o método alternado por segmento a fim de evitar fadiga localizada nos grupos musculares envolvidos nos exercícios leg press 45°, remada baixa, supino horizontal articulado, cadeira flexora, desenvolvimento articulado, panturrilhas e abdominais. O protocolo de treinamento consistiu na realização de três séries de 8 a 12 repetições submáximas, com intervalo de 2 minutos entre as séries (com exceção de abdômen e panturrilhas que tiveram intervalos de recuperação de 1 minuto). Após o término das sessões de treinamento, alongamentos gerais eram realizados como esfriamento das atividades.

Hidroginástica

Para a Hidroginástica, foram realizados alongamentos, exercícios localizados e parte aeróbica

dentro de uma piscina com medidas de 1,20 metros de profundidade por 25 metros de comprimento e 12,5 metros de largura onde a temperatura da água esteve entre 26° a 28°C como sugerido no estudo de Alves *et al.*, (2004).

A intervenção desta modalidade se deu através de exercícios diversos com e sem implementos específicos, divididas por quatro fases: 1 – Aquecimento (caminhadas e alongamentos diversos com tempo de 10 minutos); 2 – Exercícios Aeróbicos (corridas, deslocamentos e movimentos combinados de braços e pernas, de modo intervalado onde contemplou 1 minuto para atividade e 1 minuto para recuperação totalizando 20 minutos); 3 – Exercícios Localizados (força e resistência dos membros superiores, inferiores e abdominais utilizando a resistência da água e implementos específicos como macarrão e luvas com tempo destinado a esta atividade igual a 20 minutos) e 4 – Relaxamento (caminhadas lentas e alongamentos com tempo de 10 minutos) conforme o estudo de (Alves *et al.*, 2004).

Ginástica

Para o grupo ginástica, também chamado de treinamento multicomponente, foram realizados exercícios de força de resistência, flexibilidade, equilíbrio e agilidade como sugeridos por Mazini Filho *et al.*, (2013), Sousa e Mendes (2013) e Sousa *et al.*, (2013) com a utilização de recursos como halteres, caneleiras, bastões e cones.

A Ginástica foi realizada com 5 minutos de aquecimento seguidos por mais 10 minutos de exercícios de equilíbrio no solo e estático, com a utilização de apoio quando necessário. Foram realizados 15 minutos de exercícios de alongamento estático, com o estímulo de 10 a 15 segundos em cada movimento composto de três séries, alternando os hemisférios corporais, com intervalo de 20 segundos entre os movimentos. Em seguida, foram realizados 10 minutos de exercícios de agilidade com deslocamentos variados, coordenação e lateralidade. Posteriormente, foram realizados 15 minutos de exercícios localizados com halteres e caneleiras, variando de 1 a 5 quilos ou com o peso do próprio corpo de acordo com o

exercício ou nível de condicionamento da amostra. Finalmente, foram realizados exercícios de alongamento com objetivo de esfriamento conforme estudos de (Mazini Filho *et al.*, (2013); Sousa e Mendes (2013) e Sousa *et al.*, (2013).

Importante destacar que o princípio da variabilidade foi utilizado de acordo com as programações visando os benefícios de novos estímulos e a possível evasão da amostra devido a possível monotonia das atividades numa intervenção de 24 semanas.

Pilates

O grupo que realizou Pilates seguiu os mesmos critérios dos demais grupos quanto à frequência, duração, intervalos e intensidade (PSE). Os equipamentos disponíveis para a realização dos exercícios foram: Cadeira Combo, *Cadillac* Trapézio, *Reformer* Universal, *Ladder Barrel* e *Wall Unit*.

O protocolo utilizado nesta intervenção foi constituído pelo seguinte treinamento: alongamento diversos (10 minutos), incluindo a cadeia posterior (na cadeira combo) e dos músculos laterais (no reformer); fase de condicionamento geral (40 minutos); e relaxamento (10 minutos), conforme os estudos de (Kaesler *et al.*, 2007; Rodrigues *et al.*, 2010). Oito exercícios compuseram a fase de principal do programa de treinamento, sendo eles: flexão e extensão de ombros; flexão e extensão de cotovelos; flexão e extensão do quadril; adução e abdução de quadril; flexão de joelhos com apoio de artelhos e calcânhares; flexão plantar, sentar e levantar-se e elevação do quadril. Cada exercício teve um volume de 10 repetições (2 a 3 séries) sendo o nível de intensidade controlado pelas molas dos próprios aparelhos ajustadas individualmente, substituindo-as por outras de maior intensidade de acordo com a evolução da força das avaliadas, com manutenção do volume de repetições e séries.

Os exercícios foram selecionados na tentativa de melhorar a força muscular, a flexibilidade e a autonomia funcional de uma forma geral. A amostra foi orientada sobre os princípios/execução do método (Centro, Controle, Concentração, Fluidez, Precisão e Respiração) que precisavam

ser respeitados na execução de cada exercício conforme protocolos já utilizados (Di Lorenzo, 2011; Oliveira *et al.*, 2015).

Análise Estatística

Foi realizada a estatística descritiva com medidas de tendência central (Média \pm Desvio Padrão) assim como a verificação da normalidade das variáveis através do teste de Kolmogorov Smirnov. Foi assegurada a esfericidade através do teste de *Mauchly*. Para verificação das variações nos domínios foi feito teste MANOVA, *Post Hoc* de Bonferroni, com o modelo de três momentos, pré, S12 e o pós- teste. O nível de significância adotado foi $p \leq 0,05$. Para se verificar o tamanho do efeito, foi utilizado os valores de eta (μ_p2), adotando-se os valores de efeito baixo (0,1 e 0,24), efeito médio (0,25 e 0,39) e efeito altos (superior a 0,40) (Cohen, 1992). O programa utilizado para o tratamento dos dados foi o SPSS versão 20.0.

RESULTADOS

A descrição da amostra encontra-se na tabela 1, com os valores dos indicadores antropométricos nos diversos momentos.

Tabela 1
Características da amostra

Variável	Pilates	Ginastica	Hidro	Força	GC
Idade	64.21 \pm 3.17	66.24 \pm 5.71	65.42 \pm 5.31	65.81 \pm 4.37	69.35 \pm 3.00
Est	160.13 \pm 4.55	159.71 \pm 5.66	155.62 \pm 4.51	158.60 \pm 6.54	156.76 \pm 5.52
MC Pre	74.20 \pm 7.44	73.71 \pm 8.96	69.96 \pm 7.22	72.08 \pm 9.86	69.64 \pm 7.74
MC 12	73.57 \pm 6.88	72.20 \pm 8.37	69.45 \pm 7.31	71.23 \pm 8.84	69.71 \pm 7.85
MC 24	72.75 \pm 6.13	70.48 \pm 7.98*	68.60 \pm 7.15	69.60 \pm 8.10*	70.40 \pm 7.92
IMC Pre	28.98 \pm 1.59	29.16 \pm 1.66	28.89 \pm 1.67	28.95 \pm 1.32	28.34 \pm 1.57
IMC 12	28.74 \pm 1.95	28.56 \pm 1.77	28.68 \pm 1.75	28.32 \pm 1.44	28.37 \pm 1.66
IMC 24	28.42 \pm 2.12	27.88 \pm 2.27*	28.32 \pm 4.44	27.67 \pm 3.21*	28.65 \pm 1.55
p	0.053	0.031	0.054	0.021	0.898
μ_p2	0.145#	0.321##	0.021	0.552###	0.011

ˆ: $p < 0,05$ (ANOVA, e *Post Hoc* de Bonferroni). Est: Estatura; MC: Massa Corporal; IMC: índice de massa corporal; SD: desvio padrão; Pre: Pré Teste; 12: após 12 semanas; 24: após 24 semanas. ˆ: $p < 0,05$ (ANOVA, e *Post Hoc* de Bonferroni) intragrupos. a $p < 0,05$ (ANOVA, e *Post Hoc* de Bonferroni) intergrupos. #: efeito pequeno, ## efeito médio e ###: efeito alto.

Na tabela 3 são apresentados os resultados do teste de 10 RM dos exercícios Leg Press 45°, Remada Baixa, Cadeira Flexora e Supino Horizontal Articulado, nos momentos pré, pós 12 semanas e pós 24 semanas. No que se refere as diferenças intragrupos, quando avaliado as 12 primeiras semanas de intervenção, o grupo treinamento de

Com relação ao IMC e massa corporal, os grupos força e ginástica obtiveram resultados significativos após a intervenção de 24 semanas o que não aconteceu com os grupos de Pilates, hidroginástica e controle.

Na tabela 2 estão sendo demonstrados os valores relativos aos domínios dos testes de autonomia funcional, realizados no pré, 12 semanas e 24 semanas após, em todos os grupos.

No que se refere as diferenças intragrupos, pode-se perceber resultados significativos para o grupo treinamento de força e ginástica em todos os testes. Para o grupo Pilates, percebeu-se diferenças nos testes FlexCot, SentAlc, L&C, FlexS e C6Min. Já para o grupo hidroginástica, os resultados positivos foram: FlexCot, SentAlc, L&C e FlexS.

Na avaliação intergrupos o grupo de força apresentou diferenças em relação aos demais grupos nos testes de FlexCot, L&C, C6Min enquanto o grupo ginástica apresentou diferenças aos grupos Pilates, Hidroginástica e Controle apenas no teste de FlexCot.

força apresentou resultados significativos em todos os exercícios, enquanto ginástica só apresentou diferenças no exercício Leg Press e os demais grupos não apresentaram diferenças. Já quando avaliado as 24 semanas de intervenção, todos os grupos com exceção do controle, apresentaram diferenças em todos os exercícios. Na avaliação

intergrupos, o grupo treinamento de força apresentou diferenças em relação aos demais grupos

em todos os exercícios e o grupo ginástica apenas no exercício Leg Press.

Tabela 2

Valores ($X \pm DP$) nos domínios de autonomia funcional antes, durante e depois da intervenção

Grupo	LSC	FlexCot	SenAlc	L&C	FlexS	C6Min
Pil Pré	12.04±1.55	12.86±3.60	1.64±3.17	6.77±1.18	-5.39±4.86	471.14±92.48
Pil 12	12.15±1.53	13.51±2.72*	1.91±3.71*	6.54±0.60	-4.88±4.34*	481.01±97.44
Pil 24	12.19±1.56	14.88±3.36*	2.21±3.39*	6.38±1.06*	-4.02±4.37*	491.01±98.55*
Gin Pré	11.68±1.64	12.55±3.12	1.55±3.20	6.71±1.01	-5.43±4.55	477.11±89.44
Gin 12	11.98±1.61	14.21±3.22*	1.81±3.70*	6.34±1.06*	-4.78±4.55*	490.02±91.84
Gin 24	12.68±1.32*	15.88±3.31*a	1.99±3.91*	6.12±1.21*	-4.01±4.73*	501.01±90.80*
Hid Pré	11.12±1.74	12.66±2.60	1.48±3.20	6.76±1.16	-5.33±4.16	470.41±77.91
Hid 12	11.34±1.44	13.02±2.42	1.77±3.77*	6.46±1.05	-4.98±4.33	475.11±87.98
Hid 24	11.66±1.57	14.31±3.71*	1.91±3.33*	6.24±1.12*	-4.32±4.77*	492.35±77.91
For Pré	10.61±1.42	12.66±2.61	1.56±3.71	6.55±1.07	-5.56±4.66	475.44±82.09
For 12	11.96±1.69*	13.98±2.24*	1.70±3.23	6.02±1.12*	-4.88±4.51	493.41±85.11*
For 24	12.85±1.70*	15.81±3.77*a	1.95±3.91*	5.84±1.17*a	-4.12±4.77*	514.47±88.33*a
Con Pré	11.46±1.69	12.86±3.33	1.56±3.34	6.71±1.13	-5.39±4.81	472.10±90.41
Con 12	11.43±1.66	12.58±2.32	1.55±3.17	6.72±1.06	-5.40±4.84	470.32±91.41
Con 24	11.48±1.77	12.68±3.31	1.54±3.67	6.72±1.08	-5.32±4.87	470.14±91.13
p	0.002	0.031	0.021	0.011	0.019	0.033
μ_p2	0.173#	0.251##	0.223#	0.684###	0.382##	0.484###

Legenda: LSC: teste de levantar e sentar na cadeira; FlexCot: teste de flexão de cotovelo; SenAlc: teste de sentar e alcançar; L&C: teste de na posição sentada, levantar e caminhar; FlexS: alcançar atrás das costas; C6Min: teste de caminhada de seis minutos; Pil: Pilates; Gin: Ginástica; Hid: Hidroginástica; For: Força; Con: Controle, Pre: Pre Teste; 12: após 12 semanas; 24: após 24 semanas.

Tabela 3

Valores ($X \pm DP$) no teste de força muscular de 10 RM antes, durante e depois da intervenção

Variável	Pilates	Ginastica	Hidro	Força	GC
Leg P.	24±3.8	22±2.5	25±3.2	24± 4.2	26±3.8
Leg P. 12	26±4.1	26±3.2*	27±3.5	30± 5.5*	27±4.1
Leg. P. 24	30±4.8*	30± 4.5* a	28±3.8*	34±6.4* a	27±4.3
Remada	12±1.8	10±1.5	13±3.2	12±2.0	14± 3.5
Remada12	14±2.2	12±2.0	14±3.6	16±3.2*	15±3.7
Remada24	15±2.5*	16±2.3*	15±4.1*	19±4.3* a	15±3.7
C. Flex.	10±2.4	10±1.6	12±2.4	11±3.2	12±3.1
C. Flex.12	12±2.8	12±1.9	13±2.8	15±4.4*	12±3.3
C.Flex.24	14±3.2*	13±2.2*	14±3.0	18±4.8* a	13±4.2
Supino	06±1.2	06±1.5	07±2.2	06±1.6	07±2.5
Supino12	07±1.5	07±1.8	08±2.4	09±2.2*	07±2.8
Supino24	09±2.0*	08±2.1*	09±2.8*	12±3.4* a	07±2.8
p	0.045	0.042	0.049	0.026	0.911
μ_p2	0.322#	0.317#	0.231#	0.621##	0.013

*: $p < 0,05$ (ANOVA, e *Post Hoc* de Bonferroni) intragrupos. a $p < 0,05$ (ANOVA, e *Post Hoc* de Bonferroni) intergrupos. #: efeito pequeno, ## efeito médio e ###: efeito alto. GC: Grupo Controle; Leg P: Leg Press; C. Flex: Cadeira Flexora; 12: após 12 semanas; 24: após 24 semanas.

DISCUSSÃO

Através da intervenção proposta com a prática regular do treinamento de força, ginástica, hidroginástica e Pilates, foi possível observar que o treinamento de força apresentou melhores resultados na força muscular e autonomia funcional em relação às demais modalidades.

Todavia, as demais modalidades também se mostraram benéficas, embora em menor proporção. Indo de encontro com nossos achados, Vasconcelos et al., (2016) encontrou diferenças significativas em todos os testes de autonomia funcional em seu estudo, que constituiu de um programa de treinamento de força, um programa de ginástica e uma combinação do método Pilates com hidroginástica em uma intervenção de 16 semanas com mulheres idosas.

Com relação ao teste de teste de levantar e sentar na cadeira, somente os grupos de força e ginástica obtiveram resultados significativos. Enquanto o grupo ginástica só obteve melhoras no final das 24 semanas de intervenção, o grupo de força, encontrou diferenças em ambos os momentos, mostrando a efetividade de tal modalidade. Todavia, importante destacar que todos os grupos e em todos os momentos ficaram classificados como muito fracos na força para membros inferiores, o que talvez haja necessidade de maior tempo de intervenção ou aumento na intensidade das atividades propostas. Já para membros superiores, o grupo Pilates saiu da classificação de muito fraco para fraco, o grupo ginástica passou de muito fraco para regular, o grupo hidroginástica evoluiu, mas ficou com a mesma classificação de fraco em todos os momentos e o grupo treinamento de força passou de fraco para regular.

Da Silva et al., (2011), apontaram que esta população quando fisicamente ativa tendem a apresentar melhora na força, notadamente em membros inferiores em relação àqueles que não praticam exercícios físicos, explicando o fato dos sujeitos submetidos a treino de força e ginástica terem apresentado diferenças em relação ao grupo controle. Corroborando com estes achados, Rabelo et al., (2004), encontraram maior força nos membros inferiores em relação àqueles que não praticam exercícios físicos, explicando o fato

dos sujeitos submetidos a treino de força e ginástica terem apresentado diferenças em relação ao grupo controle. Corroborando com estes achados, Rabelo et al., (2004), encontraram maior força nos membros inferiores no grupo que praticava treinamento de força em relação ao grupo que praticava hidroginástica, justificando que a especificidade de tal intervenção é de suma importância no desenvolvimento desta capacidade física, corroborando com os resultados de nosso estudo.

Com relação à flexibilidade, verificou-se que os grupos Pilates e Ginástica apresentaram melhoras em ambos os momentos; já o grupo hidroginástica obteve melhora em ambos os momentos apenas no teste de sentar e alcançar enquanto no teste de alcançar atrás das costas somente no fim da intervenção. O grupo força, em ambos os testes só obteve diferenças ao final de 24 semanas. O grupo controle como de praxe não apresentou melhoras. Nossa investigação foi capaz de demonstrar que a flexibilidade dos membros inferiores ficou classificada da seguinte maneira: grupo Pilates saiu da classificação de regular para bom; os grupos ginástica, hidroginástica e força ficaram na classificação de regular em todos os momentos. Já para os membros inferiores, a classificação dos grupos foi a seguinte: grupo Pilates e grupo hidroginástica ficaram como muito fracos em todos os momentos enquanto os grupos ginástica e treinamento de força passaram de muito fraco para fraco.

Um estudo feito por Aldunate, (2008), que comparou variáveis de força e flexibilidade de idosos praticantes de hidroginástica e musculação, também apresentou ausência de diferenças na força e na flexibilidade entre os grupos, demonstrando que ambas as intervenções foram benéficas aos idosos, o que corrobora com nossos achados. Neste sentido, subentende-se que qualquer tipo de atividade que envolva sobretudo os membros inferiores, parece exercer papel importante na manutenção da flexibilidade, da força muscular e da capacidade funcional de idosos (Da Silva et al 2011, 2012).

Quando avaliado o teste de levantar-se da cadeira e caminhar, pode-se perceber que os grupos

força e ginástica apresentaram resultados significativos em ambos os momentos da intervenção enquanto os grupos hidroginástica e Pilates só apresentaram resultados após 24 semanas. Para este teste, o grupo força ainda se mostrou superior aos demais grupos, sugerindo que esta capacidade física possa ter um importante papel para o desempenho deste teste e para atividades da vida diária que requeiram atividades similares. Em nosso estudo, os resultados das classificações das modalidades foram os seguintes: grupo Pilates permaneceu na classificação de muito fraco em todos os momentos, grupos ginástica e hidroginástica passaram da classificação de muito fraco para fraco e grupo treinamento de força passou da classificação de fraco para regular.

O estudo feito por Gerald et al. (2008a), que se refere a caminhada e levantar da cadeira são muito utilizados como medidas de desempenho funcional em idosos. Assim, Gerald et al. (2008b), avaliaram a relação entre a força de membros inferiores e a velocidade de caminhada de mulheres idosas, demonstrando que alta correlação entre a força de membros inferiores e a velocidade de caminhada.

Quando passamos para a avaliação da capacidade aeróbica através do teste de caminhada de 6 minutos, foi possível observar que os grupos Pilates e Ginástica encontraram resultados significativos apenas após as 24 semanas de intervenção enquanto o grupo hidroginástica em nenhum momento encontrou diferenças para esta variável. Já o grupo treinamento de força, além de ter encontrado diferenças significativas em ambos os momentos de intervenção, se mostrou superior às demais modalidades deste estudo. Mesmo assim, todas as modalidades em todos os momentos ficaram classificadas como muito fraco.

Souza et al., (2008) sugere que este achado da maior evolução do treinamento de força pode ter relação com as adaptações neurais e possíveis aumentos de massa muscular, o que provocaria aumento da eficiência mecânica do idoso e o incremento da diferença arteriovenosa de oxigênio, diminuindo a possibilidade de instauração da fadiga precoce em atividades aeróbicas de longa duração ou de intensidade progressiva. Logo, maiores

quantidades de força muscular, maiores possibilidades de evolução no teste de caminhada de 6 minutos. Na mesma direção, Silva et al., (2016), verificaram a influência do treinamento resistido sobre a aptidão cardiorrespiratória de idosos sedentários de ambos os sexos numa intervenção de cinco meses e puderam observar resultados positivos de tal modalidade na capacidade cardiorrespiratória, o que conseqüentemente pode representar uma transferência para autonomia funcional, indo de encontro ao estudo de Santos et al., (2017) que avaliaram a melhoria da velocidade da caminhada através de um programa de treinamento resistido em idosas numa intervenção de oito semanas, demonstrando que o aumento da força muscular tem total relação com a velocidade da marcha e conseqüentemente transferindo estes benefícios para autonomia funcional das idosas praticantes de tal intervenção.

Indo ao encontro com nossos dados, James et al., (2016) compararam adaptações fisiológicas de dois grupos de treinamentos distintos (treinamento de força versus caminhada) em idosos com sobrepeso numa intervenção que durou um ano com frequência semanal de três vezes sem intervenção nutricional para verificar os reais resultados advindos dos protocolos de exercício físico. Indo de encontro a nossos achados, o treinamento de força do estudo de James et al., (2016) apontou que o treinamento de força foi superior a caminhada no aumento da força muscular, na hipertrofia, na autonomia funcional e no teste de caminhada de 6 minutos, ignorando a especificidade do treinamento aeróbico e sua relação com o teste, sugerindo que bons níveis de força possam ter relação com os mecanismos já explicados e com a transferência para a autonomia funcional.

Em relação à força muscular avaliada nos exercícios Leg Press, Remada Baixa, Supino Reto e Cadeira Flexora, percebeu-se evolução dos resultados em todas as modalidades, com destaque ao treinamento de força que se mostrou superior as demais, talvez devido a maiores facilidades no controle da intensidade bem como a especificidade dos movimentos realizados na intervenção.

CONCLUSÃO

Pôde-se perceber que todas as modalidades investigadas se mostraram benéficas quanto à força muscular e autonomia funcional de idosas sedentárias em algum dos momentos da avaliação, seja nas primeiras 12 semanas ou nas 24 semanas de intervenção. Todavia, o treinamento de força se mostrou superior quanto à força muscular e quanto a maioria dos testes de autonomia funcional, fato este que por si só já deveria encorajar os profissionais da saúde a prescreverem tal modalidade como ferramenta primária para este público e não simplesmente colocarem tal intervenção como coadjuvante para promoção da saúde.

Agradecimentos:

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar.

REFERÊNCIAS

- Aldunate FC. (2008). *Avaliação comparativa das variáveis força e flexibilidade dos idosos praticantes de hidroginástica e musculação do SESC de Porto Velho - RO* [monografia]. Porto Velho: Fundação Universidade Federal de Rondônia, Núcleo de Saúde, Departamento de Educação Física.
- Alves R.V., Mota, J., Costa, M.C. e Alves, J.G.B. (2004). Aptidão Física Relacionada à Saúde de Idosos: Influência da Hidroginástica. *Rev. Bras. Med. Esporte.* 10(1):31-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922004000100003>.
- Bocalini DS, Serra AJ, Dos Santos L, Murad N, Levy RF. (2009). Strength training pre-serves the bone mineral density of postmeno-pausal women without hormone replacement therapy. *Journal of Aging and Health.* 21(3):519-527. <https://dx.doi.org/10.1177/0898264309332839>
- Borg G. (1998). *Borg's perceived exertion and pain scales*. Champaign: Human Kinetics.
- Borg GAV. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 14(5):377-81.
- Cohen J. (1992) Statistics a Power primer. *Psychology Bulletin.* 112(1):155-159.
- Da Silva MF, Goulart NBA, Lanferdini FJ, Marcon M, Dias CP. (2012). Relação entre os níveis de atividade física e qualidade de vida de idosos sedentários e fisicamente ativos. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 15(4):635-42. <http://dx.doi.org/10.1590/S1809-98232012000400004>.
- Da Silva TCL, Costa EC, Guerra RO. (2011). Resistência aeróbia e força de membros inferiores de idosos praticantes e não-praticantes de ginástica recreativa em um centro de convivência. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 14(3):535-42. <http://dx.doi.org/10.1590/S1809-98232011000300013>.
- Di Lorenzo CE. (2011). Pilates: what is it? Should it be used in rehabilitation? *Sports Health.* 3(4):352-61. <https://dx.doi.org/10.1177/1941738111410285>
- Folland, J. P.; Williams, A. G. (2007). The adaptations to strength training: morphological and neurological contributions to increased strength. *Sports Medicine.* 37(2):145-68.
- Geraldes AAR, Barbosa GCM, De Oliveira DWL, Carvalho J, Farinatti PTV. (2008). Correlação entre a força dos músculos extensores dos joelhos e diferentes velocidades de caminhada. *Rev Bras Educ Fís Esp.* 22(3):173-81. <http://dx.doi.org/10.1590/S1807-55092008000300001>.
- Geraldes AAR, De Oliveira ARM, De Albuquerque RB, De Carvalho JM, Farinatti PTV. (2008). A força de preensão manual é boa preditora do desempenho funcional de idosos frágeis: um estudo correlacional múltiplo. *Rev Bras Med Esp.* 14(1):12-6. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922008000100002>.
- James AP, Whiteford J, Ackland TR, Dhaliwal SS, Woodhouse JJ, Prince RL, Meng X, Kerr DA. (2016). Effects of a 1-year randomised controlled trial of resistance training on blood lipid profile and chylomicron concentration in older men. *Eur J Appl Physiol.* 116(11-12):2113-2123. <https://dx.doi.org/10.1007/s00421-016-3465-0>.
- Kaesler, D.S., Mellinfont, R.B., Swete, K. and Taaffe, D.R. (2007). A novel balance exercise program for postural stability in older adults: a pilot study. *J Bodyw Mov Ther.* 11 (1):37-43. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2006.05.003>.
- Knutzen, K.M; Brilla, L.R. and Caine, D. (1999). Validity of 1RM Prediction Equations for Older Adults. *Journal of Strength and Conditioning Research,* 13(3), 242-246.
- Mazini Filho, ML, Matos, DG, Rodrigues, BM, Aidar, FJ, Venturini, GRO, Salgueiro, RS, Hickner, RC, Lima, JRP. (2013). Effects of 16 weeks of exercise in elderly women. *Int SportMed J.* 14(2):86-93.
- Oliveira, LC, Oliveira, DAAP, Oliveira, RF, Jassi, FJ, Martini, FAN; Oliveira, RG. (2015). Efeitos do método pilates no torque isocinético dos extensores e flexores do joelho: estudo piloto. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte.* 21(1):49-52.

- <http://dx.doi.org/10.1590/1517-86922015210102095>.
- Park H, Kim KJ, Komatsu T, Park SK, Mutoh Y. (2008). Effect of combined exercise training on bone, body balance, and gait ability: a randomized controlled study in community-dwelling elderly women. *J Bone Miner Metab.* 26(3):254-9. <https://dx.doi.org/10.1007/s00774-007-0819-z>.
- Peate, W. F., Bates, G., Lunda, K., Francis, S., e Bellamy, K. (2007). Core strength: A new model for injury prediction and prevention. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology.* 2(3):1-9. <https://dx.doi.org/10.1186/1745-6673-2-3>.
- Rabelo HT, Oliveira RJ, Botaro M. (2004). Effects of resistance training on activities of daily living in older women. *Biol Sport.* 21(4):325-36.
- Rao AK. (2010). Enabling functional independence in Parkinson's disease: update on occupational therapy intervention. *Mov Disord.* 25(Suppl 1:S1):46-51. <https://dx.doi.org/10.1002/mds.22784>.
- Rikli RE, Jones CJ. (1999). Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phys Activity.* 7(2): 129-161. <https://dx.doi.org/10.1093/geront/gns071>.
- Rodrigues, B.G.S., Cader, S.A., Torres, N.V.O.B., Oliveira, E.M., Dantas, E.H.M. (2010). Autonomia Funcional de Idosas Praticantes de Pilates. *Fisioterapia e Pesquisa*, São Paulo. (Vol.17), n. 4, pp. 300-305, <http://dx.doi.org/10.1590/S1809-29502010000400003>.
- Santos, L; Ribeiro, A.S; Schoenfeld, B.J; Nascimento, M.A; Tomeleri, C.M; Souza, M.F; Pina, F.L.C; Cyrino, E.S. (2017). The improvement in walking speed induced by resistance training is associated with increased muscular strength but not skeletal muscle mass in older women. *European Journal of Sport Science,* 9:1-7. DOI: 10.1080/17461391.2016.1273394.
- Silva, N.S.L.; Venturini, G.R.O.; Damasceno, J.; Farinatti, P.T.V. (2016). Influência do Treinamento Resistido Sobre a Aptidão Cardiorrespiratória em Idosos. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo.* 10 (60):486-96.
- Souza, T.; Cesar, M.; Borin, J.; Gonelli, P.; Simões, R.; Montebelo, M. (2008). Efeitos do treinamento de resistência de força com alto número de repetições no consumo máximo de oxigênio e limiar ventilatório de mulheres. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte.* 14 (6):513-17.
- 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):1815-17. <https://dx.doi.org/10.1111/jgs.12464>
- Sousa, N; Mendes, R., Abrantes, C., Sampaio, J. e Oliveira, J. (2013). Long-term effects of aerobic training versus combined aerobic and resistance training in modifying cardiovascular disease risk factors in healthy elderly men. *Geriatrics Gerontology International.* 13(4):928-35. <https://dx.doi.org/10.1111/ggi.12033>.
- Vasconcelos, A.P.S.L; Cardoso, D.C; Lucchetti, A. L.G; Lucchetti, G. (2016). Comparison of the effect of different modalities of physical exercise on functionality and anthropometric measurements in community-dwelling older women. *Journal of Bodywork & Movement Therapies.* 20(4):851-856.
- World Health Organization - WHO. (2004). *Health Evidence Network. What are the main risk factors for disability in old age and how can disability be prevented.* Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.



Imagem corporal e associação com maturação óssea em adolescentes

Body image and association with bone maturation in adolescents

Renata Poliane Nacer de Carvalho Dantas^{1*}, Thaisys Blanc dos Santos Simões¹, Vanessa Carla Monteiro Pinto¹, Leandro Medeiros da Silva¹, Breno Guilherme Araújo Tinoco Cabral¹

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

A adolescência é marcada por grandes mudanças. Nesta fase, os adolescentes enfrentam dificuldades na construção de sua auto-imagem devido a mudanças no corpo. O objetivo deste estudo foi investigar a associação entre a percepção da imagem corporal e a maturação óssea. A idade óssea foi estimada através da equação de Cabral (2011), que utiliza dados antropométricos de acordo com a padronização ISAK. A imagem corporal foi avaliada por escala de silhuetas adaptada para crianças proposta por Kakeshita (2008). Os dados foram submetidos a análise descritiva utilizando os testes de associação Qui-quadrado de Pearson com nível de significância de 5%. Os resultados demonstram associação da imagem corporal ($p = 0,001$) com maturação óssea. Os indivíduos com maturação óssea acelerada têm sobrepeso de acordo com a Organização Mundial da Saúde (2005). Foi encontrada associação entre maturação óssea e imagem corporal. Concluiu-se que os indivíduos com maturação óssea acelerada têm maior acúmulo de gordura corporal, e aqueles que estão dentro desta classificação tendem a rejeitar seu próprio corpo.
Palavras-chave: Maturação óssea, Imagem Corporal, Adolescentes.

ABSTRACT

Adolescence is marked by great changes. In this phase, adolescents face difficulties in building their self-image due to body changes. The aim of this study was to investigate the association between body image perception and bone maturation. Bone age was estimated through the equation of Cabral (2011), which uses anthropometric data according to ISAK standardization. Body image was assessed by scale of silhouettes adapted for children proposed by Kakeshita (2008). Data were submitted to descriptive analysis using the Pearson's chi-square association tests with significance level of 5%. The results demonstrate association of body image ($p= 0.001$) with bone maturation. Subjects with accelerated bone maturation are overweight according to World Health Organization (2005). Association between bone maturation and body image was found. It was concluded that individuals with accelerated bone maturation have higher body fat accumulation, and those who are within this classification have a tendency to reject their own body.

Keywords: Bone Maturation, Body image, Adolescence.

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

* Autor correspondente: Rua Orlando Lima, 465 Bloco C Apto 503 – Bairro Ponta Negra. CEP: 59091.020 Natal/RN, Brasil. E-mail: renata_aji@yahoo.com.br

INTRODUCTION

Adolescence is marked by great changes. In this phase, adolescents face difficulties in building their self-image due to body changes (Silva, Taquette, & Coutinho, 2014). During the pre-pubescent / pubescent transition period, body undergoes changes in composition, with a certain fat accumulation in girls, making them to feel "fat". In this context, studies have shown a significant number of female adolescents who feel dissatisfied with their body, generating psychological problems, leading girls to want body image different of their reality and serious psychological and eating disorders (Feitlich, Larino, Cobelo, & Cordás, 2000).

Body image is seen as a multifaceted process related to physiological, psychological, affective and social aspects (Tavares, 2003). It is a process in which thoughts and feelings (emotions) can affect the resulting image (Kakeshita, 2008). Therefore, it is of utmost importance to understand how adolescents feel during this period, so that measures are taken to prevent the appearance of pathologies.

Previous studies have shown association between sexual maturation and body image in adolescents. However, the gold standard that best evaluates this stage is bone maturation, being the most reliable and effective, since changes in shape and bone density allow measuring the path throughout the growth period (Malina, Bouchard, & Bar-Or, 2009). The search for a less costly and invasive method to identify maturation has been constant in all health areas.

To date, there are no reports in literature on association between body image and bone maturation. Therefore, the aim of this study was to investigate whether there is association between bone maturation and body image perception and investigate if the image that the individual has of himself corroborates his body composition data.

METHOD

This study is characterized as cross-sectional and descriptive with non-probabilistic intentional (Thomas, Nelson, & Silverman, 2012).

Sample

Sample of 113 students from public schools, 73 boys and 40 girls aged 10-14 years participants in a sports initiation project.

The inclusion criteria followed the principle of selectivity for subjects within the age group 10-14 years living in the state of RN, Brazil, and who agreed to participate by signing the Informed Consent Form (ICF). Exclusion criteria were applied to subjects who did not complete all evaluations (Bone Age, Maturation and scale of silhouettes), those with genetic syndrome, cognitive impairment, and any kind of disease that would compromise the study results or pose a risk to participants.

Research strictly followed protocols chosen for anthropometric evaluation, scale of silhouettes and maturation, respecting the rules of research ethics, where procedures have been previously approved by the Ethics Research Committee of the Federal University of Rio Grande do Norte (CEP-UFRN) under protocol No. 1658657/2016, taking into account items proposed by resolution 466/2012 CNS-Brazil and in compliance with international standards of experimentation with humans (Declaration of Helsinki 2000).

Instruments

Anthropometric assessment was performed: height, body mass, arm circumference, triceps skinfold, bipectoral diameter of humerus and femur, following standardization of the International Society for Advancement in Kinanthropometry- ISAK proposed by Marfell-Jones, Stewart e de Ridder (2006).

Bone age evaluation was performed based on the mathematical model that predicts bone maturation proposed by Cabral (2011).

Bone age = $- 11.620 + 7.004 (\text{height}) + 1.226 (\text{Dsex}) + 0.749 (\text{age}) - 0.068 (\text{Tr}) + 0.214 (\text{Pcb}) - 0.588 (\text{Du}) + 0.388 (\text{Df})$. Where: For males: Dsex = 0, For females: Dsex = 1, Height (m), age (years), Tr = triceps skinfold (mm), Pcb = corrected arm perimeter (cm), Du = humerus diameter (cm), Df = femur diameter (cm)

Chronological age in years was determined by the sum of the months of the individual's life from birth date divided by 12, thus resulting in chronological age in years. Malina e Bouchard (2002) classify maturation into delayed, normal or accelerated. This classification is obtained by subtracting the bone age value in months by the chronological age in months. After subtraction, if the subject is between +12 and -12 in relation to chronological age in months, he is classified as normal, above 12 accelerated and less than -12, the individual has delayed maturation. The scale of silhouettes proposed by Kakeshita (2008) adapted for children was used.

Procedures

Height was measured with the aid of a 210 cm Sanny® vertical stadiometer with accuracy of 0.1 cm. Body mass was assessed through a calibrated WELMY® digital platform scale graduated from zero to 200 kg and with accuracy of 0.1 kg. Arm circumferences were measured using Sanny® metal anthropometric tape. Humerus and femur diameter was measured using Cescorf® anthropometric caliper. Triceps skinfold was measured using a Lange® compass with precision of 1mm. BMI was calculated using table of the (World Health Organization, 2005) for children individually analyzing the weight of the subject and classifying according to the table.

Bone age evaluation was performed based on the mathematical model in which bone age is determined from anthropometric variables according to equation shown above.

The scale of silhouettes was shown to subjects and the following question was asked: What is the silhouette that best represents your current physical appearance? Soon after, the subject was asked: what is the silhouette that you would like to have? The evaluation was made in an environment without external interference. The evaluator was free of opinions when choosing silhouettes.

Statistical analysis

Data normality was verified by the Kolmogoroc-Smirnov test, showing non-normal

distribution. Data were reported in central trend values (mean and standard deviation). A cross-reference table was presented, classifying maturational stage and current body image. To compare bone maturation with body image, Pearson Chi-square test with 5% significance level was performed. For the statistical analysis of calculations, the SPSS 17.0 software was used. The significance level was set at $p < 0.05$

RESULTS

Our results show that subjects are with advanced bone age compared to chronological age in about one year, so within the average. Regarding current and desired body image, the average in the scale was 4, considering eutrophic body within BMI standards according to (World Health Organization, 2005).

There was an association between bone maturation and body image ($p = 0.001$). The mean bone age of adolescents was about 13 years, a stage where most girls are in the menarche period (effect size = 4.67).

Our study showed that girls have faster maturation compared to boys (Figure 1).

Table 1

Sample description

	N=114					
	CA	BA	BMI	CLASS	CI	DI
MEAN	12.7	12.7	20.4	2.4	4.7	4.7
SD	1.34	1.34	4.0	0.6	2.0	2.0

Nota: SD= standard deviation; CA= chronological age; BA= bone age; BMI= body mass index; CLASS= classification; CI= current image; DI= desired image.

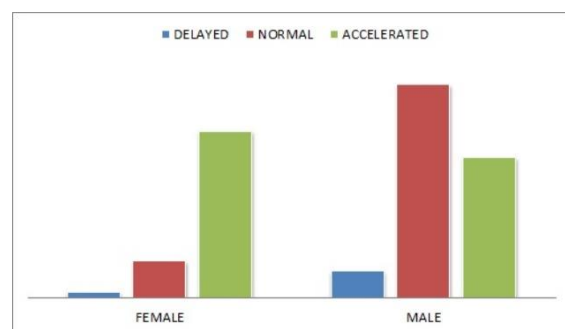


Figure 1. Classification of maturational stages

Table 2

Classification of maturational stages with BMI

Classification maturational	MM	MM	NN	OVERWEIGHT	OBESITY
Delayed	14.3%	28.6%	57.1%	0%	0%
Normal	2.1%	16.7%	56.2%	16.7%	8.3%
Accelerated	0%	1.7%	44.1%	30.5%	23.7%

The cross-reference table of maturational stages with body image construction (Figure 2) and classification of maturational stages with BMI (Table 2) was performed in order to know if those with accelerated maturational stage had increased body when compared to those with delayed and normal maturational stage. Our results showed that those who are in accelerated maturational stage are on a larger scale of silhouettes (5) compared to the other stages, corroborating the results found with BMI, where subjects with accelerated maturational stage are overweight and obese.

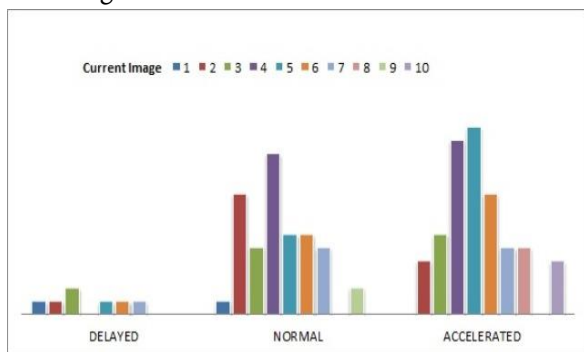


Figure 2. Classification on the maturational stage and body image construction

DISCUSSION

The aim of this study was to investigate whether there is an association between body image and bone maturation and the image that subjects have of their body corroborates their body composition data. The results showed an association between body image and bone maturation (p= 0.001). Most subjects who are in accelerated stage chose silhouette 5. When BMI was crossed with maturational stages, it was observed that those who are in accelerated classification are overweight according to (World Health Organization, 2005). According to Scherer, Martins, Pelegrini, Matheus e Petroski (2010), girls had menarche with mean age of 12 years and 67% of girls wanted to reduce

silhouette, corroborating our findings and other literature findings that show that during menarche, adolescents have a tendency to feel "fatter" due to physical changes, among them fat accumulation that occurs during the maturational process (Malina et al., 2009; Presnell, Bearman & Stice, 2004).

With these biological changes, adolescents incorporate their new body images. Therefore, body image construction is a process that involves several factors. Biological factors include the occurrence of menarche (mean age of 12-13 years), in which there is fat accumulation. Psychological factors include pressure from society and media in a standard beauty of having lean body for girls and strong and muscular body for boys.

Studies by Mäkinen, Puukko-Viertomies, Lindberg, Siimes e Aalberg (2012) with adolescents from Finland compared body mass, diet and body image and concluded that these factors have significance in both sexes. Then, it could be inferred that among the factors that contribute to body image construction, one of the most important is the time in the maturational stage of individuals (during adolescence). A longitudinal study by Santos, Novaes, Monteiro e Fernandes (2015) with adolescents revealed that over the menarche period, adolescents have less dissatisfaction with their body image evidenced by normal BMI. However, these studies are limited to point out only the sexual maturation and menarche as maturity indicator. The first method is limited to five stages, with large variations in rhythm and timing of these characteristics, where these variables are not continuous. The second method is analyzed by a question of when was the beginning of menarche. Many do not remember exactly that period, becoming somewhat subjective. Thus, bone maturation is the best indicator of maturation for

following the entire growth process continuously. A limitation of this study was the lack of correlations of accelerated maturational stages with eating habits and body image dissatisfaction to identify whether during this phase, adolescents have greater tendency to suffer from these disorders when compared to other phases.

CONCLUSION

There is an association between bone maturation and body image. Individuals with accelerated maturation have body fat accumulation, and individuals who are within this classification have a tendency to reject their body, leading to eating disorders and pressure from society. Ademais, estudos longitudinais e o uso de metodologias qualitativas se fazem necessários para promover um melhor entendimento deste fenômeno na adolescência.

Acknowledgments:

Nothing to declare

Conflict of interest:

Nothing to declare

Funding:

Nothing to declare

REFERENCES

- Cabral, B. G. A. T. (2011). Associação entre idade óssea, maturação, aptidão física e antropometria em praticantes de voleibol de 8 a 14 anos. Tese de Doutorado, Universidade de Trás os montes e alto douro, Portugal.
- Feitlich, B. W., Larino, M. A., Cobelo, A., & Cordás, T. A. (2000). Adolescent-onset anorexia nervosa. *Jornal de Pediatria*, 76(8), 323–9. <http://doi.org/10.2223/JPED.170>
- Kakeshita, I. S. (2008). Adaptação e validação de escalas de silhuetas para crianças e adultos brasileiros. Tese de Doutorado, Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Mäkinen, M., Puukko-Viertomies, L.-R., Lindberg, N., Siimes, M. A., & Aalberg, V. (2012). Body dissatisfaction and body mass in girls and boys transitioning from early to mid-adolescence: additional role of self-esteem and eating habits. *BMC Psychiatry*, 12(1), 35. <http://doi.org/10.1186/1471-244X-12-35>
- Malina, R. M., & Bouchard, C. (2002). *Atividade física do atleta jovem: do crescimento à maturação*. São Paulo: Editora Roca.
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2009). *Crescimento, maturação e atividade física (2ª ed.)*. São Paulo: Phorte.
- Marfell-Jones, M. J., Stewart, A. D., & de Ridder, J. H. (2006). *International standards for anthropometric assessment*. Potchefstroom: RSA: North-West University.
- Presnell, K., Bearman, S. K., & Stice, E. (2004). Risk factors for body dissatisfaction in adolescent boys and girls: A prospective study. *International Journal of Eating Disorders*, 36(4), 389–401. <http://doi.org/10.1002/eat.20045>
- Santos, M. L. B., Novaes, J. S., Monteiro, L. A. da C., & Fernandes, H. M. G. (2015). Insatisfação corporal e qualidade de vida durante a menarca e sua relação com a renda familiar e o índice de massa corporal: Um estudo longitudinal. *Motricidade*, 11(2), 75–84. <http://doi.org/10.6063/motricidade.3654>
- Scherer, F. C., Martins, C. R., Pelegrini, A., Matheus, S. C., & Petroski, E. L. (2010). Imagem corporal em adolescentes: associação com a maturação sexual e sintomas de transtornos alimentares. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, 59(3), 198–202. <http://doi.org/10.1590/S0047-20852010000300005>
- Silva, M. L. de A., Taquette, S. R., & Coutinho, E. S. F. (2014). Senses of body image in adolescents in elementary school. *Revista de Saude Publica*, 48(3), 438–444. <http://doi.org/10.1590/S0034-8910.2014048005083>
- Tavares, M. da C. G. C. (2003). *Imagem corporal: conceito e desenvolvimento*. São Paulo: Manole.
- Thomas, J. R., Nelson, J. K., & Silverman, S. J. (2012). *Métodos de pesquisa em atividade física (6ª ed.)*. Porto Alegre: Artmed.
- World Health Organization. (2005). *Nutrition in adolescence—issues and challenges for the health sector*.



Fatores associados à percepção de qualidade de vida em idosos de baixa renda

Factors associated with the perception of quality of life in the low income elderly

Josivan Rosa Santos¹, Josiene de Oliveira Couto², Walfran Silva Santos², Mônica Menezes Gueiros², Gilberto Santos Morais Júnior², Roberto Jerônimo dos Santos Silva^{2*}

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo identificar os fatores associados à percepção positiva de qualidade de vida em idosas de baixa renda. A amostra foi composta por 184 idosas participantes de grupos de convivência. Para a classificação sócioeconômica utilizou-se o Critério de Classificação Econômica Brasil. A percepção da qualidade de vida e satisfação com a saúde foi avaliada utilizando WHOQOL-BREF e para os níveis de atividade física foi utilizado o IPAQ versão curta. Foi utilizada a Regressão Logística binária com estimador robusto organizadas em modelo univariado e multivariado, com nível de significância de 5%. Verificou-se, no modelo de regressão multivariado, que o fato de não necessitar usar medicamentos (OR = 2,30; IC95% = 1.11 - 4.77), de não possuir limitação física (OR = 2,11; IC95% = 1.11 - 4.02) e a satisfação com a imagem corporal (OR = 2,88; IC95% = 1.12 - 7.42) são os principais fatores associados à percepção positiva de qualidade de vida. Conclui-se que os fatores associados à percepção positiva de qualidade de vida em idosas de baixa renda, são os relatos de não necessitar usar medicamentos, não relatar limitação física e a satisfação com a imagem corporal.

Palavras-chave: Envelhecimento, Qualidade de vida, Centros comunitários para idosos

ABSTRACT

This study aims to identify the factors associated with the positive perception of quality of life in low income elderly women. The sample was composed of 184 elderly women from centers community. Socioeconomic classification was used the questionnaire of the Brazilian Association of Research Companies. The perception of quality of life and satisfaction with health was assessed using WHOQOL-BREF and for the IPAQ levels of physical activity short version. The binary Logistic Regression with robust estimator was used in a univariate and multivariate model, with significance level of 5%. It was verified that the fact that it does not need to use medicines (OR = 2,30; IC95% = 1.11 - 4.77), of having no physical limitation (OR = 2.11, 95% CI = 1.11 - 4.02) and satisfaction with body image (OR = 2.88; 95% CI = 1.12 - 7.42) are the main factors associated with positive perception of quality of life. It is concluded that the factors associated with the positive perception of quality of life in low-income elderly women are the reports of medication use, physical limitation and satisfaction with body image.

Keywords: Aging, Quality of life, Senior centers

¹ Faculdade Estácio de Sergipe, Aracaju, Brasil

² Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Brasil

*Autor correspondente: Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Educação Física, Universidade Federal de Sergipe, Campus Universitário Prof. José Aloísio de Campos – Bairro Jd. Rosa Elze. Caixa Postal s/n. CEP: 49100-000. São Cristóvão/SE, Brasil. E-mail: rjeronomoss@gmail.com

INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é uma realidade mundial nos países desenvolvidos e em desenvolvimento que se manifesta nas visíveis transições demográficas e epidemiológicas ocorridas nas últimas décadas (Nações Unidas [UN], 2015).

Nesta perspectiva, o padrão etário da população brasileira também está em transformação. Os dados sobre a projeção da população do Brasil mostram que em 2000, apenas 8,71% da população possuíam 60 anos ou mais, em 2012 esse valor passou para 10,51% e em 2016 atingiu 11,82%, sendo que a perspectiva para 2030 é de 19,49%, praticamente dobrando essa população. (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2016).

Esta variação da pirâmide etária tem suscitado amplas discussões no que diz respeito às variáveis que condicionam o estilo e qualidade de vida da população idosa brasileira (Closs & Schwanke, 2012; Farinatti, 2016).

Considerando este quadro, do ponto de vista das políticas públicas voltadas à atenção à população idosa, este processo de envelhecimento pode ser atenuado individualmente, pela adoção de hábitos saudáveis e, no plano social ou coletivo, através da oferta de políticas e serviços que atendam as demandas da população idosa e favoreçam uma melhor qualidade de vida (Souza Minayo, 2012; Aunan, Watson, Hagland, & Søreide; Camões et al., 2016).

Dessa forma, o envelhecimento apresenta-se como uma realidade concreta, este claro aumento da expectativa de vida, por outro lado, traz o aumento da prevalência de doenças e distúrbios orgânicos agregados ao próprio envelhecimento favorecendo a evidência de uma série de doenças ligadas ao comportamento, a carga hereditária e ao aumento da idade, potencializando o grau de morbidade e o aumento do nível de dependência dos indivíduos de maior idade (Soar, 2015).

Do ponto de vista psicológico o envelhecimento pode provocar mudanças no estado emocional e interferir no convívio social. Essas ocorrências podem provocar uma percepção

negativa na qualidade de vida do idoso, acarretando preocupação não só para ele e sua família, mas também para sociedade em geral devido ao seu grau de dependência (Silva Bruno & Marques, 2016), este quadro pode favorecer a redução dos níveis de atividade física e demais ações que tendem a favorecer uma melhor qualidade de vida do idoso.

Um outro fato a considerar é a necessidade de estudos com regiões economicamente menos abastadas, pois, seu quadro geoeconômico tende a indicar situações diferenciadas das que se encontra nos grandes centros, individualizando o tipo de intervenção do Poder Público nestas regiões, a partir da indicação de ações a serem desenvolvidas, favorecendo uma melhor condição social à população e, por consequência, ao idoso.

Diante do exposto, o presente estudo teve por objetivo identificar os fatores associados à percepção positiva de qualidade de vida em idosas de baixa renda.

MÉTODO

O presente estudo descritivo, observacional e de corte transversal foi realizado nas zonas rurais e urbanas dos municípios que compõem a Microrregião Geoeconômica do Baixo São Francisco, Estado de Sergipe, Brasil.

Participantes

A população da pesquisa foi composta por todos os participantes de grupos de convivência ligados aos Centros de Referência em Assistência Social, que são redes de atendimento de Proteção Social Básica destinadas àqueles que estão em situação de vulnerabilidade social, sendo a senilidade enquadrada nessa condição. Foram estudados 11 dos 14 municípios do Território do Baixo São Francisco, no Estado de Sergipe-Brasil, que autorizaram a realização da pesquisa.

Participaram da pesquisa todas as mulheres presentes no dia da coleta de dados com idade igual ou superior a 60 anos de idade e que assinaram o termo de consentimento, totalizado 184 idosas. Sendo que 52,2% tinham idade até 69 anos e 48,2% acima de 70 anos.

Instrumentos

O instrumento utilizado foi composto por três questionários validados acrescidos de informações de caracterização da amostra em forma de entrevista, conforme segue:

a) Questões de caracterização individual e sociodemográfica;

b) Critério de Classificação Econômica Brasil (Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa [ABEP], 2013). A análise desse questionário classifica nas seguintes classes: A, B1, B2, C1, C2 e DE.

c) The World Health Organization Quality of Life Assessment (WHOQOL – BREF, 1998) e sua referida classificação.

d) Questionário Internacional de Atividade Física (Matsudo et al. (2001).

Antes da coleta de dados foi realizado um prévio treinamento entre os avaliadores, sendo em seguida, verificada a reprodutibilidade do instrumento em um grupo de convivência de um município que não fez parte da seleção amostral. O instrumento piloto foi aplicado em dois momentos distintos com intervalo de 15 dias. O índice de reprodutibilidade kappa identificado foi de 0,92.

Procedimentos

Para a coleta de dados foi realizado contato telefônico e visita para apresentação da intenção da pesquisa junto às secretarias municipais e com as pessoas responsáveis pelos respectivos Grupos de convivência, sendo que após aprovação, a equipe se deslocou aos referidos locais, em uma primeira visita para apresentar aos idosos e coordenadores locais os objetivos e intenções da Pesquisa. Em seguida, foi agendada a segunda visita para o levantamento de informações junto aos idosos participantes.

Na segunda visita, explicou-se os objetivos da pesquisa aos idosos presentes, sendo solicitado que os mesmos assinassem o Termo de consentimento livre e esclarecido, conforme a Declaração de Helsinque e Legislação Brasileira. Na sequência, foi explicada cada item do instrumento utilizado e o mesmo foi aplicado na forma de entrevista.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe, sob o número de aprovação CAAE-0213.0.107.000-11 de 18 de julho 2011 e a Coleta de dados foi realizada entre os meses de abril e setembro de 2014.

Análise estatística

Para análise dos dados foi utilizada a análise descritiva, para a adequada caracterização do grupo e suas especificidades. Para avaliação da heterogeneidade das proporções utilizou-se a associação qui-quadrado para análise univariada e regressão logística binária com intervalo de confiança estimado e nível de significância $p \leq 0,05$. Assumiu-se uma distribuição dicotômica para a estimação dos intervalos de confiança.

Na organização do modelo explicativo, foram realizadas análises univariadas e multivariadas, entrando no modelo multivariado as variáveis em que observou-se significância na análise univariada. As categorizações utilizadas e os pontos de corte das variáveis desfecho e explicativas utilizadas neste estudo, assim como o instrumento de origem, estão apresentadas no Quadro 1. O tratamento estatístico foi realizado no programa SPSS versão 22.

RESULTADOS

Observando a Tabela 1 verifica-se que, as idosas possuíam idade menor que 69 anos (52,2%), apresentando baixa escolaridade, com até 4 anos de estudo (97%) e participavam de grupos religiosos (54,3%). A maior parte afirmou ser aposentadas (81,5%), sendo o principal responsável financeiro da família (89,1%) e possuindo baixo nível socioeconômico (98,4%).

Considerando a Tabela 2, nota-se que para a análise univariada, as idosas que não fazem uso de medicamentos possuem quase duas vezes e meia mais chance (OR= 2,46) de apresentar uma percepção positiva da qualidade de vida em relação às que usam algum tipo de medicamento.

Quando considerada a “limitação física relatada”, verificou-se que o grupo que não indicou limitação física, apresentou duas vezes mais chance (OR= 2,36) de apresentar percepção

positiva de qualidade de vida, em relação aos que indicaram algum tipo de limitação.

No que se refere à satisfação com a imagem corporal, foi identificado que as idosas satisfeitas com a imagem corporal, têm três vezes mais chances (OR=3,16) de ter uma percepção positiva da qualidade de vida, sugerindo ser este um bom indicador.

Quando o modelo foi ajustado às variáveis significativas, verificou-se pequena redução nas chances, mas se confirma a situação observada no modelo univariado, de que as idosas que não relataram uso de medicamento, não possuem limitação física e tem boa percepção da imagem corporal tem mais chances de terem boa percepção de qualidade de vida, em relação aos grupos de resposta contrária.

Quadro 1

Caracterização e categorização das variáveis utilizadas no Estudo.

Variável	Ponto de Corte	Categorização
Faixa etária	Até 69 anos	Utilizou-se a mediana da distribuição etária para a categorização desta variável.
	Acima de 70 anos	
Anos de estudo	Até 4 anos	Foi dicotomizado utilizando o item instrução do questionário ABEP. Sendo considerado até 4 anos (itens 1 e 2) e mais de 4 anos (itens 3, 4 e 5)
	Mais de 4 anos	
Mora com quantas Pessoas	Até 2 pessoas	Quantas pessoas residem em sua casa?
	Mais que 2 pessoas	
Ocupação	Não Aposentado	Qual sua ocupação? (autônomo, funcionário público, funcionário de instituição privada, aposentado e desempregado)
	Aposentado	
Responsável financeiro	Não	O senhor é o responsável financeiro da família?
	Sim	
Nível socioeconômico	Intermediário	Foi avaliado utilizando o questionário ABEP, pela quantidade de itens que possui em sua casa? Somando a quantidade de itens, considerando como intermediário (A1-C2) e baixo (D-E)
	Baixo	
Uso de medicamentos	Não	Faz uso de medicamento de uso frequente? Se sim, qual?
	Sim	
Uso de Bebidas alcoólicas	Não	Fez ou faz uso de bebidas alcoólicas com regularidade? Se sim, quanto tempo?
	Sim	
Já fumou	Não	Fuma ou já fumou com regularidade? Se sim, quanto tempo?
	Sim	
Participação em grupo religioso	Não	Participa de algum grupo religioso ou frequenta regularmente a igreja? Se sim, qual?
	Sim	
Percepção de Qualidade de Vida	Percepção negativa	Foi dicotomizada utilizando a faceta um do WHOQOL-BREF. Como você avalia sua qualidade de vida? Para percepção negativa (1, 2 e 3) e percepção positiva (4 e 5).
	Percepção positiva	
Satisfação com a saúde	Insatisfeito	Foi dicotomizada utilizando faceta dois do WHOQOL-BREF. Quão satisfeito você está com sua saúde? Sendo considerado insatisfeito (1,2 e 3) e satisfeito (4 e 5)
	Satisfeito	
Depressão dicotomizada	Bom	Foi dicotomizada a partir da faceta vinte e seis do WHOQOL-BREF. Com que frequência você tem sentimentos negativos tais como mau-humor, desespero, ansiedade, depressão? Sendo considerados como bom (frequências 1, 2 e 3) e ruim (frequências 4 e 5).
	Ruim	
Limitação motora	Não	Você tem alguma limitação física ou motora que impeça de desenvolver suas atividades diárias?
	Sim	
Satisfação imagem corporal	Insatisfeito	Foi dicotomizada utilizando a faceta cinco questão doze do WHOQOL-BREF. Você é capaz de aceitar sua aparência física? Sendo considerados insatisfeito (1,2 e 3) e satisfeito (4 e 5).
	Satisfeito	
IPAQ dicotomizado	Ativo	Foi dicotomizado em ativo os "ativo e muito ativo" e baixos níveis os "insuficientemente ativo e sedentários"
	Baixos níveis de ATF	

Tabela 1

Características da população de idosas de grupos de convivência do Baixo São Francisco Sergipano.

Variáveis	n	%	Variáveis	n	%
Anos de estudo	184	100	Uso de medicamentos		
Até 4 anos	178	97	Não	30	16,3
Mais de 4 anos	6	3	Sim	154	83,7
Faixa etária			Limitação motora		
Até 69 anos	96	52,2	Não	136	73,9
Acima de 70 anos	88	47,8	Sim	48	26,1
Ocupação			Uso de Bebidas alcóolicas		
Não Aposentado	34	18,5	Não	162	88,6
Aposentado	150	81,5	Sim	22	12
Satisfação com a saúde			Já fumou		
Insatisfeito	93	50,5	Não	143	77,7
Satisfeito	91	49,5	Sim	41	22,3
Nível socioeconômico			Participação em grupo religioso		
Intermediário	3	1,6	Não	84	45,7
Baixo	181	98,4	Sim	100	54,3
Responsável financeiro			IPAQ dicotomizado		
Não	20	10,9	Ativo	91	49,5
Sim	164	89,1	Baixos níveis de ATF	93	50,5
Mora com quantas Pessoas			Satisfação imagem corporal		
Até 2 pessoas	111	60,3	Insatisfeito	21	11,4
Mais que 2 pessoas	73	39,7	Satisfeito	163	88,6
Depressão dicotomizada			Percepção de Qualidade de Vida		
Bom	172	93,5	Percepção negativa	70	38
Ruim	12	6,5	Percepção positiva	114	62

Tabela 2

Associação entre as variáveis independentes e a percepção positiva de qualidade de vida em idosas de baixo nível econômico.

Nota: OR = razão de chance; IC95% = intervalo de confiança de 95%.

Variáveis	Categorias	Razão de chance					
		Bruta			Ajustada		
		OR	IC95%	p≤0.05	OR	IC95%	p≤0.05
Sociodemográficas							
Idade	Até 69 anos	0.62	(0.34 - 1,10)	0.104			
	≥70 anos		1				
Responsável financeiro	Sim	1.73	(0.68 - 4.40)	0.248			
	Não		1				
Quantidade de moradores em casa	Até 2	0.67	(0.36 - 1.22)	0.190			
	Mais que 2		1				
Variáveis que geram comportamento							
Satisfação com a saúde	Insatisfeito		1				
	Satisfeito	1.37	(0.78 - 2.39)	0.271			
Depressão	Bom		1				
	Ruim	0.88	(0.28 - 2.72)	0.82			
Uso de medicamentos	Não	2.46	(1.21 - 4.98)	0.01	2.30	(1.11 - 4.77)	0.03
	Sim		1			1	
Limitação física	Não	2.33	(1.25 - 4.34)	0.01	2.11	(1.11 - 4.02)	0.02
	Sim		1				
Imagem corporal	Satisfeito	3.16	(1.83 - 7.92)	0.01	2.88	(1.12 - 7.42)	0.03
	Insatisfeito		1			1	
Comportamentais							
Uso de bebidas alcóolicas	Não	1.13	(0.48 - 2.70)	0.78			
	Sim		1				
Uso de cigarro	Não	1.22	(0.64 - 2.31)	0.55			
	Sim		1				
Nível de atividade física	Ativo		1				
	Baixos níveis	0.93	(0.53 - 1.62)	0.80			

DISCUSSÃO

Os principais achados no presente estudo demonstram que idosas participantes de grupos de convivência que não fazem uso de medicamentos, não apresentam limitações físicas e estão satisfeitas com sua imagem corporal, apresentam maiores chances de possuir uma percepção positiva da qualidade de vida.

Destas variáveis, verifica-se que todas as três sofrem variação com a prática regular de atividades físicas e exercícios físicos, assim como podem sofrer melhoras quando da participação em grupos de convivência que tenham estas variáveis como ponto de observação.

Estes resultados assemelham-se ao obtido em pesquisa que avaliou o nível de atividade física, a qualidade de vida e os fatores associados em idosas. Onde foi verificado que o uso de medicamentos, assim como a polifarmácia estão relacionados com a redução, percepção regular ou ruim da qualidade de vida em idosas (Carvalho et al., 2010; Pereira, Nogueira & da Silva, 2015).

Dessa forma estudos indicam que o uso contínuo de medicamentos é um indicador da presença de patologias, sendo essas comorbidades responsáveis pela fragilidade do idoso e percepção negativa da qualidade de vida neste grupo (Silva, Gondim, Monteiro, Frota & Meneses, 2012).

Estes achados corroboraram com o resultado encontrado neste trabalho, em que os idosos que não fazem uso de medicamentos apresentam maiores chances de possuírem uma percepção positiva da qualidade de vida.

Desse modo, mesmo considerando que com o avanço da idade, o organismo apresenta algumas disfunções inorgânicas advindas do processo de envelhecimento (Aunan et al., 2016), considera-se que o fato de não precisar de medicamentos ou a redução do uso destes, possa se configurar como um dos pontos de observação na melhora da percepção de qualidade de vida em idosas, sobretudo quando estas são de regiões socioeconômicas menos abastadas, pois, o gasto com medicamentos pode se configurar como um dos problemas no equilíbrio da renda nestas populações.

Indicando uma das possibilidades de observação e intervenção a serem consideradas nos grupos de convivência de idosas.

Quanto a limitação física relatada, Kagawa e Corrente (2015), apontam que idosos com melhor condição socioeconômica tendem a apresentar melhor percepção dos aspectos relacionados à qualidade de vida, sobretudo quando associados às atividades básicas e instrumentais da vida diária, no entanto, os idosos com percepção negativa de qualidade de vida, tendem a ter maior dificuldade de realizar as atividades básicas e instrumentais da vida diária.

Estudos (Souza Santos, Dantas & Moreira; Öztürk, Şimşek, Yümin, Sertel & Yümin, 2011) aponta que idosos com baixa aptidão funcional, e consequente alta limitação física, pode ter seu quadro melhorado com a prática regular de exercícios físicos, favorecendo a uma melhor percepção de qualidade de vida, sugerindo a importância das práticas de atividades físicas e grupos de convivência de idosos como ferramenta para uma melhor percepção de qualidade de vida em idosos.

Neste mesmo sentido, Lobo, Santos e Gomes, (2014) confirma a existência de forte relação negativa entre percepção de qualidade de vida e os níveis de dependência em idosos portugueses, fortalecendo a necessidade de ações que foquem nestes desfechos em idosos.

No que se refere à satisfação com a imagem corporal, a literatura aponta não haver concordância quanto à relação desta com a qualidade de vida. Skopinski, Resende e Schneider (2015) ao comparar a percepção de qualidade de vida em idosas satisfeitas ou não com a imagem corporal, não encontraram diferença nas médias dos grupos para todas as facetas do WHOQOL-BREF, também não sendo identificada relação com sintomas depressivos.

Já Ferreira et al. (2014) sugerem que a insatisfação com a imagem corporal esteja relacionada com a possibilidade de excesso de peso e sobrepeso nas idosas, enfatizando a dificuldade de realização das atividades da vida diária por conta deste maior índice de massa corporal. No entanto, Tribess, Junior e Petroski

(2010) e Menezes, Brito, Quezia, Tôres Oliveira e Pedraza (2014), apontam que na Região Nordeste Brasileira, Região semelhante a deste estudo, a maior insatisfação com a imagem corporal em idosos está relacionada ao “baixo peso”, seguido do “excesso de peso”, sugerindo que outras ações, como intervenção e orientação nutricional ajustada ao nível socioeconômico e não somente a inserção de práticas comunitárias de atividades físicas possam ser utilizadas como estratégias para melhora das condições neste grupo.

CONCLUSÕES

Este trabalho aponta que os principais fatores associados à percepção positiva de qualidade de vida em idosos de baixa renda são o fato de não necessitarem usar medicamentos, não ter limitação física relatada e estarem satisfeitos com sua imagem corporal.

Esta constatação indica que os Programas e Grupos de Convivência necessitam desenvolver atividades voltadas à promoção do envelhecimento ativo, visto esta ação agir diretamente nas três variáveis observadas.

No entanto, recomenda-se que estas ações estejam atrelados as atividades físicas de âmbito cultural de forma a favorecer uma maior adesão, sobretudo do sexo masculino, ampliando os benefícios a todos os idosos envolvidos.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

PIBIC CNPq e PIBIC FAPITEC/Sergipe

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (2013). Critério de Classificação Econômica Brasil. Disponível a partir de <http://www.abep.org/criterio-brasil>. Acesso: 10/02/17

- Aunan, J. R., Watson, M. M., Hagland, H. R., & Søreide, K. (2016). Molecular and biological hallmarks of ageing. *British Journal of Surgery*, 103(2), 29-46. doi: 10.1002 / bjs.10053
- Camões, M., Fernandes, F., Silva, B., Rodrigues, T., Costa, N., & Bezerra, P. (2016). Exercício físico e qualidade de vida em idosos: diferentes contextos sociocomportamentais. *Motricidade*, 12(1), 96-105. doi: 10.6063/motricidade.6301
- Carvalho, E. D. D., Valadares, A. L. R., Costa-Paiva, L. H. D., Pedro, A. O., Morais, S. S., & Pinto-Neto, A. M. (2010). Atividade física e qualidade de vida em mulheres com 60 anos ou mais: fatores associados. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetria*, 32(9), 433-440. doi: 10.1590/S0100-7203
- Closs, V. E., & Schwanke, C. H. A. (2012). A evolução do índice de envelhecimento no Brasil, nas suas regiões e unidades federativas no período de 1970 a 2010. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 15(3), 443-458. doi: 10.1590/S1809-9823
- da Silva Bruno, C. T., & Marques, M. B. (2016). Transtornos depressivos em idosos: o contexto social e ambiente como geradores. *Northeast Network Nursing Journal*, 7(1). doi:10.15253/rev%20rene.v7i1.5364
- de Menezes, T. N., Brito, D., Quezia, K., Tôres Oliveira, E. C., & Pedraza, D. F. (2014). Percepção da imagem corporal e fatores associados em idosos residentes em município do nordeste brasileiro: um estudo populacional. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*, 19(8). doi:10.1590/1413-8123
- de Souza Minayo, M. C. (2012). O envelhecimento da população brasileira e os desafios para o setor saúde. *Caderno de Saúde Pública*, 28(2), 208-209.
- de Souza Santos, C. A., Dantas, E. E. M., & Moreira, M. H. R. (2011). Correlation of physical aptitude; functional capacity, corporal balance and quality of life (QoL) among elderly women submitted to a post-menopausal physical activities program. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 53(3), 344-349. doi: 10.1016/j.archger.2010
- Farinatti, P. (2016). A prática regular de atividades físicas e o envolvimento social da pessoa idosa. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 19(5), 721-722. doi: 10.1590/1809-9823
- Ferreira, A. A., Menezes, M. F. G., Tavares, E. L., Nunes, N. C., Souza, F. P. D., Albuquerque, N. A. F., & Pinheiro, M. A. M. (2014). Estado nutricional e autopercepção da imagem corporal de idosas de uma Universidade Aberta da Terceira Idade. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 17(2), 289-301. doi: 10.1590/S1809-9823
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2016). Projeção da população do Brasil. Retirado de <http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html>. Acesso: 10/02/17

- Kagawa, C. A., & Corrente, J. E. (2015). Análise da capacidade funcional em idosos do município de Avaré-SP: fatores associados. *Revista Brasileira de Geriatria Gerontologia*, 18(3), 577-586. doi:10.1590/1809-9823
- Lobo, A. D. J. S., Santos, L., & Gomes, S. (2014). Nível de dependência e qualidade de vida da população idosa/Level of dependency and quality of life of elderly/Nivel de dependencia y calidad de vida de los ancianos. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 67(6), 913. doi: 10.1590/0034-7167
- Matsudo, S., Araújo, T., Matsudo, V., Andrade, D., Andrade, E., Oliveira, L. C., & Braggion, G. (2012). Questionário Internacional De Atividade Física (Ipaq): Estupo De Validade E Reprodutibilidade No Brasil. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 6(2), 5-18. doi: 10.12820/rbafs.v.6n2p5-18
- Öztürk, A., Şimşek, T. T., Yümin, E. T., Sertel, M., & Yümin, M. (2011). The relationship between physical, functional capacity and quality of life (QoL) among elderly people with a chronic disease. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 53(3), 278-283. doi:10.1016/j.archger.2010
- Pereira, D. S., Nogueira, J. A. D., & da Silva, C. A. B. (2015). Qualidade de vida e situação de saúde de idosos: um estudo de base populacional no Sertão Central do Ceará. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 18(4), 893-908. doi: 10.1590/1809-9823
- Silva, G. D. O. B., Gondim, A. P. S., Monteiro, M. P., Frota, M. A., & Meneses, A. L. L. D. (2012). Uso de medicamentos contínuos e fatores associados em idosos de Quixadá, Ceará. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 15(2),386-395.
- Skopinski, F., Resende, T. D. L., & Schneider, R. H. (2015). Imagem corporal, humor e qualidade de vida. *Revista Brasileira de Geriatria Gerontologia*, 18(1), 95-105. doi: 10.1590/1809-9823
- Soar, C. (2015). Prevalência de fatores de risco cardiovascular em idosos não institucionalizados. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 18(2), 385-395. doi:10.1590/1809-9823
- Tribess, S., Junior, J. S. V., & Petroski, É. L. (2010). Estado nutricional e percepção da imagem corporal de mulheres idosas residentes no nordeste do Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 15(1), 31-38.
- United Nations – UN (2015). Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Prospects: The 2015 Revision. Retirado de: <http://www.un.org/en/development/desa/population/theme/trends/dem-comp-change.shtml>. Acesso: 20/01/17.
- Whoqol Group. (1998). Development of the World Health Organization WHOQOL-BREF quality of life assessment. *Psychological Medicine*, 28(3), 551-558.



Efeitos de diferentes programas de exercícios físicos na pressão arterial e indicadores antropométricos de idosas

Effects of different physical exercise programs on blood pressure and anthropometric indicators of the elderly

Mauro Lúcio Mazini Filho¹, Jéferson Macedo Vianna¹, Gabriela Rezende de Oliveira Venturini², Dihogo Gama de Matos³, Maria Elisa Caputo Ferreira¹

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

O envelhecimento populacional é um fenômeno mundial que vem ditando ritmos acelerados nas últimas décadas. Desta forma, tem se discutido várias possibilidades de inserirem este público alvo em programas de exercícios físicos regulares como forma de melhorarem suas condições de saúde. Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi avaliar diferentes modalidades de exercícios físicos: treinamento de força (n=22), ginástica (n=23), hidrogenástica (n=24), Pilates (n=21) e grupo controle (n=24) na pressão arterial e indicadores antropométricos de idosas. Participaram do estudo 114 idosas divididas aleatoriamente nestes quatro grupos experimentais e grupo controle. As aulas aconteceram três vezes por semana em dias alternados com duração de 60 minutos durante 24 semanas. Os resultados apontaram que os indicadores antropométricos puderam ser modificados após as 24 semanas de intervenção pelas modalidades ginástica e treinamento de força, entretanto a classificação do índice de massa corporal ficou como sobrepeso em todos os momentos e em todas as modalidades. A circunferência da cintura ficou classificada como risco muito elevado em todos os momentos e em todas as modalidades. Já a PAS obteve resultados significativos após a intervenção em todas as modalidades enquanto a PAD só não obteve tais resultados na modalidade de exercício Pilates. Todavia apenas o grupo ginástica mudou a classificação de hipertensão arterial grau 1 para limítrofe enquanto os demais grupos continuaram como limítrofes mesmo apresentando diferenças após o treinamento.

Palavras-Chave: Exercícios Físicos, Pressão Arterial, Indicadores Antropométricos, Envelhecimento.

ABSTRACT

Population aging is a worldwide phenomenon that has been accelerating in recent decades. Thus, several possibilities have been discussed to include this target public in programs of regular physical exercises as a way to improve their health conditions. This way, the objective of the present study was to evaluate different physical exercise modalities: strength training (n = 22), gymnastics (n = 23), water aerobics (n = 24) and (Pilates n = 24) in blood pressure and anthropometric indicators on elderly women's muscular strength and functional autonomy. A total of 114 elderly women randomly divided into these four experimental groups and control group took part in the study. Classes were held three times a week on alternate days lasting 60 minutes for 24 weeks. The results showed that the anthropometric indicators could be modified after 24 weeks of intervention by gymnastics modalities and strength training, however, the classification of the body mass index was overweight at all times and in all modalities. Waist circumference was classified as "very high risk" at all times and in all modalities. On the other hand, systolic blood pressure obtained significant results after the intervention in all modalities, whereas diastolic blood pressure did not obtain such results in the Pilates exercise modality. However, only the gymnastics group changed the classification of arterial hypertension grade 1 to borderline while the remaining groups remained borderline even presenting differences after training.

Key Words: Physical Exercises, Blood Pressure, Anthropometric Indicators, Aging.

¹ Programa de Pós Graduação em Educação Física, Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil

² Programa de Pós Graduação em Educação Física, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

³ Programa de Pós Graduação em Educação Física, Universidade Trás os Montes e Alto D'Ouro, Portugal

* Autor correspondente: Programa de Pós-Graduação em Educação Física – Exercício e Esporte, Faculdade de Educação Física e Desportos, Universidade Federal de Juiz de Fora – Rua José Lourenço Kelmer, S/n, Martelos, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. CEP: 36036-330. E-mail: personalmau@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O número de idosos no Brasil e em todo o mundo tem crescido muito devido às melhorias nos setores da saúde, tecnológicos, ambientais e demográficos devido à evolução de nossa sociedade, o que tem levado a melhorias em vários setores e consequentemente impactando no aumento da longevidade em decorrência da mudança de hábitos de muitos indivíduos (dos Santos et al., 2015).

Dentro deste contexto, com o envelhecimento, uma série de complicações como a hipertensão arterial sistêmica (HAS), os aumentos da massa corporal e da circunferência da cintura (CC) tendem acarretar problemas de saúde (MAZINI FILHO et al., 2011), o que reforça a necessidade de uma intervenção não medicamentosa com adoção de exercícios físicos regulares.

Vale destacar que para ser considerada HAS, os valores devem ser iguais ou superiores a 140 mm Hg para pressão arterial sistólica (PAS) e 90 mm Hg para pressão arterial diastólica (PAD) (SBC, 2016). Já os pontos de corte da CC para mulheres são classificados da seguinte maneira: 80 centímetros (cm) – risco elevado e 88 cm – risco muito elevado (WHO, 1997). O índice de massa corporal (IMC) por sua vez, traz uma classificação específica para idosos, onde os valores de corte são um pouco maiores devido ao próprio processo da senescência.

É um consenso que a adoção de um estilo de vida ativo é fundamental para melhoria da saúde e dos parâmetros abordados anteriormente (SBC, 2016), entretanto ainda carece na literatura referências mais sólidas que buscam comparar os potenciais resultados de inúmeras modalidades de exercícios físicos para idosos sobre a pressão arterial (PA), o IMC e a CC num mesmo estudo. Dentro deste contexto, o objetivo do presente estudo foi verificar os efeitos do treinamento de força, do treinamento multicomponente (ginástica), da hidroginástica e do Pilates sobre a PA, o IMC e a CC de idosas sedentárias numa intervenção de seis meses.

MÉTODOS

Amostra

Participaram do estudo 114 idosas, divididas de forma aleatória em cinco grupos: Pilates (N=21), Ginástica (N=23), Hidroginástica (N=24), Força (N=22) e Controle (N=24) conforme tabela 1.

Os critérios de inclusão estabelecidos foram: liberação médica, estarem aptas fisicamente para participar do estudo e serem independentes no desempenho das atividades da vida diária (AVD). Foram excluídas idosas: a) com problemas osteomioarticulares que limitassem ou contraindicassem a prática dos exercícios programados; b) que possuíssem hipertensão associada a outra cardiopatia; c) que participassem de outros programas regulares de exercícios físicos e d) que compareceram menos de 75% das sessões previstas pelo programa.

Os testes foram feitos em três momentos consecutivos; sendo a primeira coleta realizada no pré-teste, antes da aplicação do treinamento; a segunda na 12ª semana de treinamento e a terceira avaliação ao final do programa, após a 24ª semana.

Todas as avaliadas eram voluntárias e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de acordo à resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa envolvendo seres humanos sob o número 1071836 de 2015.

Instrumentos

Antropometria

Para definir as características da amostra, foi realizada a avaliação dos parâmetros antropométricos utilizando a equação do índice de massa corporal (IMC), uma balança (Filizola, Brasil, 2002) para aferir o peso, onde para esta medida a balança foi regulada a 0,1 kg e um estadiômetro (Sanny, Brasil) para mensuração da altura com escala na regulagem de 0,1 cm.

Ainda em relação aos parâmetros antropométricos, foi realizada a medida da circunferência da cintura com os avaliados em pé, com os braços ao longo do corpo, pés juntos e

abdômem relaxado sendo que trena antropométrica foi colocada horizontalmente abaixo da última costela na região de menor perímetro (ACSM, 2000). Para realização destes procedimentos, foi utilizada uma trena antropométrica Sanny.

Parâmetros Hemodinâmicos

A aferição da pressão arterial (PA) foi realizada com o aparelho esfigmomanômetro com aneróide (Tyco, USA) e um estetoscópio (Littmann Quality, Alemanha).

A avaliação da PA foi realizada com as idosas assentadas e a verificação foi realizada no braço direito, observando a relação entre a largura do manguito e do diâmetro do braço da avaliada. A avaliação foi realizada três vezes, sendo computada a média das mensurações. A aferição foi realizada por uma enfermeira devidamente inserida no projeto que ficou responsável por todas as mensurações da pressão arterial no decorrer dos programas de intervenção.

As recomendações e valores seguiram a padronização da VI diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC, 2016).

Percepção subjetiva de esforço (PSE)

Para um maior controle da intensidade do esforço, a escala de Borg modificada (Borg 1982,1998), foi utilizada com intuito de melhor ajustar as cargas quando necessário após a devida familiarização do instrumento com a amostra. Esta escala, contém valores de 0 a 10, referente ao esforço conforme discriminado: onde 0= nenhum, 0.5= muito, muito leve, 1= muito leve, 2= leve, 3= moderado, 4= um pouco forte, 5= forte, 7= muito forte, 10= máximo.

Foram adotados valores que variavam entre 5 e 7 pontos para a intensidade do treinamento do presente estudo.

Protocolo

A amostra foi submetida a 24 semanas de intervenção, com frequência de três vezes por semana, em dias alternados, com duração de 60 minutos, com a manutenção da intensidade entre

5 a 7 pontos na Escala de Borg, para todas as modalidades.

Treinamento Força

Foi realizado o treinamento com o método alternado por segmento a fim de evitar fadiga localizada nos grupos musculares envolvidos nos exercícios leg press 45°, remada baixa, supino horizontal articulado, cadeira flexora, desenvolvimento articulado, panturrilhas e abdominais. O protocolo de treinamento consistiu na realização de três séries de 8 a 12 repetições submáximas, com intervalo de 2 minutos entre as séries (com exceção de abdômen e panturrilhas que tiveram intervalos de recuperação de 1 minuto). Após o término das sessões de treinamento, alongamentos gerais eram realizados como esfriamento das atividades.

Hidroginástica

Para a Hidroginástica, foram realizados alongamentos, exercícios localizados e parte aeróbica dentro de uma piscina com medidas de 1,20 metros de profundidade por 25 metros de comprimento e 12,5 metros de largura onde a temperatura da água esteve entre 26° a 28°C como sugerido no estudo de Alves *et al.*, (2004).

A intervenção desta modalidade se deu através de exercícios diversos com e sem implementos específicos, divididas por quatro fases: 1 – Aquecimento (caminhadas e alongamentos diversos com tempo de 10 minutos); 2 – Exercícios Aeróbicos (corridas, deslocamentos e movimentos combinados de braços e pernas, de modo intervalado onde contemplou 1 minuto para atividade e 1 minuto para recuperação totalizando 20 minutos); 3 – Exercícios Localizados (força e resistência dos membros superiores, inferiores e abdominais utilizando a resistência da água e implementos específicos como macarrão e luvas com tempo destinado a esta atividade igual a 20 minutos) e 4 – Relaxamento (caminhadas lentas e alongamentos com tempo de 10 minutos) conforme o estudo de (Alves *et al.*, 2004).

Ginástica

Para o grupo ginástica, também chamado de treinamento multicomponente, foram realizados exercícios de força de resistência, flexibilidade, equilíbrio e agilidade como sugeridos por Mazini Filho et al., (2013), Sousa e Mendes (2013) e Sousa et al., (2013) com a utilização de recursos como halteres, caneleiras, bastões e cones.

A Ginástica foi realizada com 5 minutos de aquecimento seguidos por mais 10 minutos de exercícios de equilíbrio no solo e estático, com a utilização de apoio quando necessário. Foram realizados 15 minutos de exercícios de alongamento estático, com o estímulo de 10 a 15 segundos em cada movimento composto de três séries, alternando os hemisférios corporais, com intervalo de 20 segundos entre os movimentos. Em seguida, foram realizados 10 minutos de exercícios de agilidade com deslocamentos variados, coordenação e lateralidade. Posteriormente, foram realizados 15 minutos de exercícios localizados com halteres e caneleiras, variando de 1 a 5 quilos ou com o peso do próprio corpo de acordo com o exercício ou nível de condicionamento da amostra. Finalmente, foram realizados exercícios de alongamento com objetivo de esfriamento conforme estudos de (Mazini Filho et al., (2013); Sousa e Mendes (2013) e Sousa et al., (2013).

Importante destacar que o princípio da variabilidade foi utilizado de acordo com as programações visando os benefícios de novos estímulos e a possível evasão da amostra devido a possível monotonia das atividades numa intervenção de 24 semanas.

Pilates

O grupo que realizou Pilates, seguiu os mesmos critérios dos demais grupos quanto à frequência, duração, intervalos e intensidade (PSE). Os equipamentos disponíveis para a realização dos exercícios foram: Cadeira Combo, Cadillac Trapézio, Reformer Universal, Ladder Barrel e Wall Unit.

O protocolo utilizado nesta intervenção foi constituído pelo seguinte treinamento: alongamento diversos (10 minutos), incluindo a

cadeia posterior (na cadeira combo) e dos músculos laterais (no reformer); fase de condicionamento geral (40 minutos); e relaxamento (10 minutos), conforme os estudos de (Kaesler et al., 2007; Rodrigues et al., 2010). Oito exercícios compuseram a fase de principal do programa de treinamento, sendo eles: flexão e extensão de ombros; flexão e extensão de cotovelos; flexão e extensão do quadril; adução e abdução de quadril; flexão de joelhos com apoio de artelhos e calcanhares; flexão plantar, sentar e levantar-se e elevação do quadril. Cada exercício teve um volume de 10 repetições (2 a 3 séries) sendo o nível de intensidade controlado pelas molas dos próprios aparelhos ajustadas individualmente, substituindo-as por outras de maior intensidade de acordo com a evolução da força das avaliadas, com manutenção do volume de repetições e séries.

Os exercícios foram selecionados na tentativa de melhorar a força muscular, a flexibilidade e a autonomia funcional de uma forma geral. A amostra foi orientada sobre os princípios/execução do método (Centro, Controle, Concentração, Fluidez, Precisão e Respiração) que precisavam ser respeitados na execução de cada exercício conforme protocolos já utilizados (Di Lorenzo, 2011; Oliveira et al., 2015).

Análise estatística

Foi realizada a estatística descritiva com medidas de tendência central (Média \pm Desvio Padrão) assim como a verificação da normalidade das variáveis através do teste de Kolmogorov Smirnov. Foi assegurada a esfericidade através do teste de *Mauchly*. Para verificação das variações nos domínios foi feito teste MANOVA, *Post Hoc* de Bonferroni, com o modelo de três momentos, pré, S12 e o pós- teste. O nível de significância adotado foi $p \leq 0,05$.

Para se verificar o tamanho do efeito, foi utilizado os valores de eta (μ_p2), adotando-se os valores de efeito baixo (0,1 e 0,24), efeito médio (0,25 e 0,39) e efeito altos (superior a 0,40) (Cohen, 1992). O programa utilizado para o tratamento dos dados foi o SPSS versão 20.0.

RESULTADOS

A descrição da amostra encontra-se na tabela 1, com os valores nos dos indicadores antropométricos nos diversos momentos.

Com relação ao IMC, CC e massa corporal, os grupos ginástica e força obtiveram resultados significativos após a intervenção de 24 semanas o que não pode ser corroborado pelo grupo Pilates, hidroginástica e grupo controle.

Em relação à PAS, todos os grupos submetidos à intervenção apresentaram resultados significativos após as 24 semanas enquanto o GC não modificou seus resultados. Já em relação à PAD, os grupos ginástica, hidroginástica e força apresentaram diferenças após as 24 semanas de intervenção, fato este não corroborado pelo grupo Pilates e controle.

Tabela 1

Descrição da amostra e os valores em cada momento da pressão arterial e antropometria

Variável	Pilates	Ginastica	Hidro	Força	GC
Idade	64.21 ± 3.17	66.24 ± 5.71	65.42 ± 5.31	65.81 ± 4.37	69.35 ± 3.00
Est	160.13 ± 4.55	159.71 ± 5.66	155.62 ± 4.51	158.60 ± 6.54	156.76 ± 5.52
MC Pre	74.20 ± 7.44	73.71 ± 8.96	69.96 ± 7.22	72.08 ± 9.86	69.64 ± 7.74
MC 12	73.57 ± 6.88	72.20 ± 8.37	69.45 ± 7.31	71.23 ± 8.84	69.71 ± 7.85
MC 24	72.75 ± 6.13	70.48 ± 7.98*	68.60 ± 7.15	69.60 ± 8.10*	70.40 ± 7.92
IMC Pre	28.98 ± 1.59	29.16 ± 1.66	28.89 ± 1.67	28.95 ± 1.32	28.34 ± 1.57
IMC 12	28.74 ± 1.95	28.56 ± 1.77	28.68 ± 1.75	28.32 ± 1.44	28.37 ± 1.66
IMC 24	28.42 ± 2.12	27.88 ± 2.27*	28.32 ± 4.44	27.67 ± 3.21*	28.65 ± 1.55
CC Pre	92.4 ± 8.5	93.2 ± 9.7	90.8 ± 9.5	92.7 ± 9.6	91.9 ± 9.3
CC 12	91.8 ± 7.8	92.4 ± 9.3	90.5 ± 9.1	91.9 ± 9.2	92.1 ± 9.5
CC 24	91.2 ± 7.5	89.8 ± 7.9*	90.1 ± 9.2	90.4 ± 8.8*	92.2 ± 9.5
PAS Pre	138.5 ± 12.8	143.6 ± 13.6	138.8 ± 15.2	139.2 ± 14.1	139.5 ± 16.8
PAS 12	136.8 ± 12.3	141.8 ± 12.7	135.9 ± 13.9	137.9 ± 13.6	138.6 ± 15.6
PAS 24	133.6 ± 11.3*	138.7 ± 11.5*	131.3 ± 12.6*	133.5 ± 12.8*	139.1 ± 15.2
PAD Pre	88.8 ± 8.6	92.6 ± 9.7	85.1 ± 10.2	89.8 ± 8.9	88.4 ± 9.6
PAD 12	86.9 ± 8.3	90.8 ± 9.2	82.9 ± 9.5	88.5 ± 8.6	88.7 ± 9.4
PAD 24	85.4 ± 8.0	88.5 ± 8.8*	80.2 ± 9.1*	84.3 ± 8.2*	89.1 ± 9.0
P	0.058	0.031	0.05	0.034	0.892
μ_p2	0.187 [#]	0.435 ^{###}	0.344 ^{##}	0.406 ^{###}	0.013

*: $p < 0,05$ (ANOVA, e *Post Hoc* de Bonferroni); #: efeito pequeno; ##: efeito médio; e ###: efeito alto; Est: Estatura; MC: Massa Corporal; IMC: índice de massa corporal; CC: Circunferência da Cintura; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica; SD: desvio padrão; Pre: Pré Teste; 12: após 12 semanas; 24: após 24 semanas.

DISCUSSÃO

Em nosso estudo, buscamos verificar a eficiência de quatro modalidades de exercícios físicos sobre os parâmetros antropométricos e hemodinâmicos de idosas numa intervenção de seis meses.

Foi possível perceber que o treinamento de força e a ginástica foram capazes de se mostrar eficientes ao final da intervenção em todos os parâmetros antropométricos indo de encontro aos estudos de (Mazini Filho et al., 2011; 2013) que estudaram mulheres idosas praticantes de ginástica e conseguiram melhorias significativas após a intervenção de 24 e 16 semanas respectivamente.

Já os grupos ginástica e hidroginástica do presente estudo não apresentaram diferenças

após a intervenção. Entretanto, no estudo de Vasconcelos et al., (2016), os autores investigaram os efeitos do treinamento de força, de ginástica e da combinação das modalidades de hidroginástica com o Pilates, sendo que este último se mostrou mais benéfico nas variáveis antropométricas após 16 semanas de treinamento com frequência de duas vezes por semana.

Neste sentido, pode-se perceber que a combinação de um treinamento que envolva um trabalho neuromuscular e aeróbico possa ser mais interessante para esta população, todavia, em nosso estudo, não combinamos nenhuma das modalidades justamente para analisar os efeitos isolados de cada uma. Os exercícios prescritos foram supino reto, leg press 45°, remada sentada, flexão abdominal e extensão lombar no solo.

Foram realizadas uma ou três séries de 10 a 12 repetições máximas com progressão de cargas de acordo com o passar das semanas, sendo estipulados intervalos de 40 a 90 segundos entre séries e 60 segundos entre exercícios. Como resultados, os autores não encontraram diferenças significativas nestas variáveis e também não encontraram diferenças na frequência de treinamento em 12 semanas de treinamento. Este resultado vão de encontro ao estudo de Verdijk et al., (2009) nas variáveis massa corporal e IMC após intervenção de 12 semanas, embora as variáveis percentual de gordura e massa gorda apresentaram diferenças após este período, fato este que sugere ser o treinamento de força uma estratégia muito importante na hipertrofia e diminuição da massa gorda de idosos.

Em nosso estudo, os valores da CC são classificados como risco muito elevado em todos os grupos e em todos os momentos. Mesmo após a intervenção e melhoras nos resultados em alguns grupos, estes não foram capazes de alterar tal classificação. Talvez em estudos com maior tempo de duração, maiores intensidades no exercício e um controle criterioso dos hábitos alimentares possam ser recomendados como estratégias em investigações futuras. Em relação ao IMC, as idosas ficaram na classificação de sobrepeso em todos os grupos e em todos os momentos.

Em relação aos resultados da PAS, percebeu-se que todos os grupos apresentaram diferenças após a intervenção, reforçando a importância da prática regular de exercício físico. Neste sentido, reforça-se a importância do treinamento físico como estratégia visando o efeito hipotensor capaz de promover tanto agudo quanto cronicamente. Dentro deste contexto, Sousa et al., (2013) avaliaram 59 idosos divididos em três grupos: aeróbico, aeróbico combinado com resistido e controle durante nove meses. Como resultados encontraram que ambos os protocolos foram capazes de melhorar a PA dos idosos, embora o treinamento aeróbico combinado com o resistido apresentou resultados superiores ao aeróbico isolado. Indo de encontro a esses achados, Mazini

Filho et al., (2013) também encontraram diferenças significativas após 16 semanas de um treinamento de exercícios combinados (ginástica ou treinamento multicomponente) em idosas que foram submetidas a um treinamento de 60 minutos com frequência semanal de três vezes em dias alternados, mostrando a eficiência de tal modalidade. Resultados estes que vão de encontro ao estudo de Moraes et al., (2011) que investigaram 36 idosos em um programa de treinamento multicomponente com frequência semanal de dois dias durante 12 semanas.

Quando analisado a PAD, nossos achados demonstram que os programas de exercícios físicos ginástica, treinamento de força e hidroginástica apresentaram diminuições significativas em seus valores, o que não pode ser corroborado pelo grupo Pilates e controle após a intervenção. Estes resultados vão de encontro ao estudo de Marinda et al., (2013) que investigaram o Pilates de solo em idosas (n=50) divididas em grupo Pilates (n=25) e grupo controle (n=25) durante um período de 8 semanas. Como metodologia deste estudo, após a explicação das técnicas, o programa de exercícios contemplou exercícios variados com sessões de 60 minutos e frequência semanal de três vezes em dias alternados. Como resultados em relação a PA, este estudo demonstrou quedas nos valores da PAS e não encontrou diferenças nos valores da PAD.

Em nossa investigação, o grupo Ginástica estava classificado como hipertensão grau I e ao final do experimento, foi classificado como limítrofe. Já os grupos Hidroginástica, Treinamento de Força e Pilates, estavam classificados como limítrofes e continuaram com esta classificação até ao término do estudo, mesmo com os resultados significativos decorrentes dos programas de treinamento. O GC estava classificado como limítrofe e continuou nesta mesma classificação.

Embora os programas de exercícios tenham se mostrado eficientes na queda dos valores pressóricos, outros fatores como aumento da frequência semanal de atividades, da intensidade

dos exercícios e um controle dos hábitos alimentares possam ser interessantes visando obter resultados mais significativos. Um controle rigoroso de fármacos também se faz necessário em estudos da mesma natureza em investigações futuras.

Após verificarmos os resultados de nosso estudo, devemos conscientizar os idosos que independente da modalidade, um programa de exercícios físicos sistematizados é de suma importância no combate a diversas doenças, dentre elas a hipertensão arterial sistêmica. Dentro deste contexto, o exercício físico age como ferramenta não farmacológica sem efeitos colaterais se comparados a medicações. Neste sentido, chamamos a atenção para o estudo de Naci e Loannids (2013) que verificaram qual seria a melhor estratégia para diminuição da mortalidade. Assim, investigaram 16 metanálises sendo quatro estudos com exercícios e 12 com medicamentos (339274 indivíduos) divididos em 305 ensaios clínicos randomizados. Concluíram não haver diferenças entre os grupos para maioria das doenças cardíacas com exceção do acidente vascular encefálico que o exercício físico foi superior enquanto o grupo medicamentos se mostrou superior para insuficiência cardíaca. Dessa forma, mais uma vez é reforçada que prática sistematizada do exercício físico, independente da modalidade, desde que todas as variáveis do treinamento estejam devidamente controladas.

CONCLUSÃO

Das modalidades investigadas, o treinamento de força e a ginástica obtiveram resultados significativos após 24 semanas de treinamento em todos os indicadores antropométricos, fato este não corroborado pelas modalidades hidroginástica e Pilates. Já em relação à PAS, todas as quatro modalidades foram eficazes após a intervenção enquanto que a PAD obteve resultados significativos ao término da pesquisa através do treinamento de força, da ginástica e da hidroginástica. O Pilates por sua vez, não foi capaz de conseguir resultados significativos. O

GC como de praxe, não modificou seus valores estatisticamente.

Neste sentido, reforça-se a importância de programas de programas de exercícios físicos sistematizados, e pensando além das capacidades físicas e variáveis fisiológicas, uma grande sacada é considerar a preferência pela modalidade, evitando assim a evasão no treinamento.

Agradecimentos:

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

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar.

REFERÊNCIAS

- Alves R.V., Mota, J., Costa, M.C. e Alves, J.G.B. (2004). Aptidão Física Relacionada à Saúde de Idosos: Influência da Hidroginástica. *Rev. Bras. Med. Esporte*. 10(1):31-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922004000100003>.
- ACSM,s. (2000). Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Williams & Wilkins: Baltimore.
- Borg G. (1998) *Borg's perceived exertion and pain scales*. Champaign: Human Kinetics.
- Borg GAV. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 14(5):377-81.
- Cohen J. (1992) Statistics a Power primer. *Psychology Bulletin*. 112(1):155-159.
- Di Lorenzo CE. (2011). Pilates: what is it? Should it be used in rehabilitation? *Sports Health*. 3(4):352-61. <https://dx.doi.org/10.1177/1941738111410285>.
- De Moraes, W.M; Souza,P.R.M; Pinheiro, M.H.N.P; Irigoyen, M.C; Medeiros, A; Koike, M.K. (2012). Programa de exercícios físicos baseado em frequência semanal mínima: efeitos na pressão arterial e aptidão física em idosos hipertensos. *Rev. Bras. Fisioter*. [online],16 (2):114-21. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552012005000013>.
- Dos Santos, R.G; Medeiros, J.C; Schmitt, B.D; Meneguci, J; Santos, D.A.T; Damião, R; Tribess, S; Virtuoso Júnior, J.S. (2015). Comportamento Sedentário em Idosos: Uma Revisão Sistemática. *Motricidade*, 11 (3): 171-86. <http://dx.doi.org/10.6063/motricidade.3184>.

- Kaesler, D.S., Mellinfont, R.B., Swete, K. and Taaffe, D.R. (2007). A novel balance exercise program for postural stability in older adults: a pilot study. *J Bodyw Mov Ther*, 11 (1):37-43. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2006.05.003>.
- Marinda, F; Magda, G; Ina, S; Brandon, S; Abel, T; Ter Goon, D. (2013). Effects of a mat Pilates programo n cardiometabolic parameters in elderly women. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 29 (2), 500.
- Mazini Filho, M.L; Rodrigues, B.M; Aidar, F.J; Reis, V.M; Polito, M.D; Venturini, G.R.O; Matos, D.G. (2011). Influência dos exercícios aeróbio e resistido sobre o perfil hemodinâmico e lipídico de idosas hipertensas. *Rev. Bras. Ci. E Mov*, 19(4): 15-22.
- Mazini Filho, ML, Matos, DG, Rodrigues, BM, Aidar, FJ, Venturini, GRO, Salgueiro, RS, Hickner, RC, Lima, JRP. (2013). Effects of 16 weeks of exercise in elderly women. *Int SportMed J*. 14(2):86-93.
- Naci, H; Loannids, J.P. (2013). Comparative effectiveness of exercise and drug interventions on mortality outcomes: metaepidemiological study. *BMJ*, 347: f5577. <https://doi.org/10.1136/bmj.f5577>.
- Oliveira, L.C; Oliveira, D.A.A.P; Jassi, F.J; Martini, F.A.N; Oliveira, R.G. (2015). Efeitos do Método Pilates no Torque Isocinético dos Extensores e Flexores do Joelho: Estudo Piloto. *Rev Bras Med Esporte*. 21 (1):49:51. <http://dx.doi.org/10.1590/1517-86922015210102095>.
- Reis Filho, A.D; Landim, F.R.N; Ferreira, R.M; Fett, W.C.R; Fett, C.A. (2010). Efeito da Frequência de Treinamento Resistido na Força, Composição Corporal e Condição Hemodinâmica de Idosas. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 4 (20):109-15.
- Rodrigues, B.G.S., Cader, S.A., Torres, N.V.O.B., Oliveira, E.M., Dantas, E.H.M. (2010). Autonomia Funcional de Idosas Praticantes de Pilates. *Fisioterapia e Pesquisa*, 17 (4):300-305. <http://dx.doi.org/10.1590/S1809-29502010000400003>.
- Sociedade Brasileira de Cardiologia. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial, 2016.
- 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):1815-17. <https://dx.doi.org/10.1111/jgs.12464>.
- Sousa, N; Mendes, R., Abrantes, C., Sampaio, J. e Oliveira, J. (2013). Long-term effects of aerobic training versus combined aerobic and resistance training in modifying cardiovascular disease risk factors in healthy elderly men. *Geriatrics Gerontology International*. 13(4):928-35. <https://dx.doi.org/10.1111/ggi.12033>
- Vasconcelos, A.P.S.L; Cardoso, D.C; Lucchetti, A. L.G; Lucchetti, G. (2016). Comparison of the effect of different modalities of physical exercise on functionality and anthropometric measurements in community-dwelling older women. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. 20(4):851-856.
- Verdijk, L.B.; Gleeson, B.G.; Jonkers, R.A.M.; Meijer, K.; Savelberg, H.H.C.M.; Dendale, P.; Van Loon, L.J.C. (2009). Skeletal Muscle Hypertrophy Following Resistance Training Is Accompanied by a Fiber Type – Specific Increase in Satellite Cell Content in Elderly Men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 64 (3):332–339. <https://dx.doi.org/10.1093%2Fgerona%2F64n03>
- WHO Consultation on Obesity. *Obesity: prevention and managing: the global epidemic*. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva, 3-5 Junho, 1997.



Prevalência do tempo de tela como indicador do comportamento sedentário em adolescentes brasileiros: uma revisão sistemática

Prevalence of screen time as an indicator of sedentary behavior in Brazilian adolescents: a systematic review

Alison Oliveira da Silva^{1*}, Antonio Henrique Germano Soares¹, Bruno Rafael Vieira Sousa Silva², Rafael Miranda Tassitano^{1,3}

ARTIGO DE REVISÃO | REVIEW ARTICLE

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi sumarizar os estudos que reportam a prevalência de comportamento sedentário, mensurados por aparelhos de tela, em adolescentes brasileiros. Trata-se de uma revisão sistemática utilizando as bases de dados *PubMed*, *Scopus*, *Scielo* e *Lilacs e as* e as palavras chaves: “*sedentary behavior*”, “*sedentary lifestyle*”, “*screen time*”, “*TV viewing*”, “*adolescent*”, “*Young*” e “*Brazil*”, bem como seus respectivos homônimos em português. Os critérios de inclusão foram: estudos observacionais; com adolescentes (10 e 19 anos) brasileiros; que reportaram a prevalência de exposição ao tempo de tela total ou para algum aparelho (televisão, computador, videogame). Foram analisados 44 estudos que atenderam aos critérios de inclusão. A maioria dos estudos 79,1% foram publicados nos últimos cinco anos e envolveu adolescentes do Sul e Nordeste. A prevalência variou entre 20,0% e 90,5%, com mais da metade dos estudos 59,1% reportando uma com prevalência superior a 50%. Quanto ao tipo de exposição 63,7% utilizou a medida unificada (TV, computador e videogame) para avaliar a exposição excessiva ao comportamento sedentário. Os resultados da presente revisão indicam que há uma grande heterogeneidade na prevalência do tempo de tela como indicador do comportamento sedentário em adolescentes brasileiros.

Palavras-Chave: Comportamento sedentário, Estilo de vida sedentário, Tempo de tela, Prevalência, Adolescentes, Brasil

ABSTRACT

The objective of the present study was to summarize the studies that report the prevalence of sedentary behavior, measured by screen devices, in Brazilian adolescents. It is a systematic review using the *PubMed*, *Scopus*, *Scielo* and *Lilacs* databases and the key words: “*sedentary behavior*”, “*sedentary lifestyle*”, “*screen time*”, “*TV viewing*”, “*adolescent*”, “*Young*” and “*Brazil*”, as well as their respective homonyms in portuguese. The inclusion criteria were: observational studies; With Brazilian adolescents (10 and 19 years); which reported the prevalence of exposure to total screen time or to some apparatus (television, computer, video game). We analyzed 44 studies that met the inclusion criteria. Most of the studies 79.1% were published in the last five years and involved adolescents from the South and Northeast. The prevalence ranged from 20.0% to 90.5%, with more than half of the studies reporting a prevalence of more than 50%. Regarding the type of exposure, 63.7% used the unified measure (TV, computer and videogame) to assess excessive exposure to sedentary behavior. The results of the present review indicate that there is a great heterogeneity in the prevalence of screen time as an indicator of sedentary behavior in Brazilian adolescents.

Keywords: Sedentary behaviour, Sedentary lifestyle, Screen time, Prevalence, Adolescent, Brazil

¹ Programa associado de Pós-Graduação em Educação Física, UPE-UFPB, Recife/PE, Brasil

² Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Hebiatria, UPE, Recife/PE, Brasil

³ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Educação Física, Recife/PE, Brasil

* Autor correspondente: Alison Oliveira da Silva. Rua. Rodopiano Florêncio, n 19, CEP: 55018-420, Bairro Salgado, Caruaru/PE, Brasil. E-mail: alison.oli@hotmail

INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas duas décadas, um crescente corpo de evidências têm sugerido que a exposição excessiva ao comportamento sedentário (CS) resulta em efeitos negativos na saúde, tais como excesso de peso corporal, obesidade, diabetes, alterações no padrão alimentar, independentemente da atividade física (Owen, Healy, Matthews, & Dunstan, 2010; Tremblay et al., 2011a). Nesse contexto, um novo e relevante campo de pesquisa tem emergido, no qual entende o CS como um comportamento independente da atividade física, podendo coexistir, e que possui tanto determinantes quanto efeitos negativos à saúde diferente da inatividade física (Chastin, Schwarz, & Skelton, 2013; Tremblay et al., 2011a).

O termo CS, hora entendido como sinônimo da inatividade física, é atualmente caracterizado por um conjunto de atividades que apresentam um baixo dispêndio energético próximo aos valores de repouso (<1,5 MET) e que são realizadas na posição sentada ou reclinada (Pate, O'Neill, & Lobelo, 2008). O CS é um construto complexo que envolve diferentes dimensões e historicamente tem sido avaliado por meio indicadores de atividade sedentária da vida diária e mensurados através de questionários (Atkin et al., 2012). Dentre os indicadores que denotam este comportamento, o tempo de exposição à tela derivado da combinação de diversos aparelhos ou por um aparelho (ex: televisão e/ou computador e/ou videogame) tem sido o mais frequentemente utilizado (Atkin et al., 2012) quando comparado ao tempo sentado. Estudos incluídos em revisões sistemáticas têm observado que, entre os indicadores, a televisão tem sido o aparelho mais utilizado para avaliar a exposição do tempo de tela e conseqüentemente o CS (Guerra, Farias Júnior, & Florindo, 2016; Tremblay et al., 2011). Mais recentemente, a medida objetiva por acelerômetros também tem sido utilizada apesar de não distinguir a atividade envolvida no tempo sedentário (Atkin et al., 2012).

No Brasil, recente estudo de revisão sistemática com crianças e adolescentes indicou uma grande discrepância metodológica entre os estudos incluídos no que se refere à validação dos instrumentos, dos indicadores que compuseram a

medida do desfecho, do ponto de corte utilizado para classificação da exposição (Guerra, Farias Júnior, & Florindo, 2016). Um aspecto importante, que não foi discutido no estudo de Guerra et al., 2016, é apresentar a prevalência do CS, bem como analisar a relação dos diferentes tipos de atividade sedentária que compuseram a medida e o ponto de corte utilizado. Esta discussão é importante visto que tem sido observada uma rápida mudança nos padrões de uso e de interatividade dos diferentes aparelhos de tela.

Diante desse contexto, a presente revisão tem como objetivo primário sumarizar os estudos que reportam a prevalência do tempo de tela como indicador do CS em adolescentes brasileiros. Como objetivo secundário, serão analisadas as prevalências de acordo com o tipo de aparelho de tela empregado.

MÉTODO

A presente revisão sistemática foi conduzida em concordância com o *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). Foram examinados os artigos publicados até dezembro de 2016, que avaliaram a prevalência de exposição ao CS em adolescentes brasileiros. Como critérios de inclusão, os estudos deveriam: a) estudos observacionais; b) que incluíram adolescentes entre 10 e 19 anos de idade; c) realizados com amostra no Brasil; d) que reportarem a prevalência de exposição ao tempo de tela total ou para um dos aparelhos de tela (televisão, computador, videogame).

Com base nos critérios pré-estabelecidos, dois investigadores independentes (AOS e AHGS) realizaram a busca para identificação dos artigos elegíveis, utilizando-se as seguintes bases de dados: *Scielo*, *Lilacs*, *MedLine (PubMed)* e *Scopus*. Para este fim, foram utilizadas as seguintes palavras chaves: “*sedentary behavior*” OR “*sedentary lifestyle*” OR “*screen time*” “*TV viewing*” AND *adolescent* OR *Young* AND *Brazil* e seus respectivos homônimos em português. Além disso, as referências dos artigos incluídos e de revisões anteriores sobre a temática foram revisadas para identificação de possíveis artigos elegíveis.

Todos os estudos encontrados foram importados para o Endnote versão 7.0 para posterior triagem. Na primeira etapa, foram realizadas as leituras dos títulos/resumos e, em seguida, aqueles estudos que pareciam atender aos critérios de inclusão foram lidos na íntegra. Quando houve alguma discordância com relação à inclusão do estudo, uma discussão foi iniciada e um terceiro pesquisador foi consultado. A principal informação extraída dos estudos incluídos foi à prevalência de exposição ao CS (total ou por aparelho), independente se avaliada como variável dependente ou independente. Informações secundárias incluíram: a) os pontos de corte utilizados; e b) as características gerais do estudo (autor, ano de publicação, região de

realização do estudo, tamanho da amostra e idade ou faixa etária). Todo o processo de triagem e extração dos dados foi também realizado por dois avaliadores independentes (AOS e AHGS).

O fluxograma do processo de busca, triagem e inclusão dos estudos está apresentado na figura 1. Utilizando-se as palavras chave pré-definidas, a busca inicial das bases de dados gerou 392 estudos. 137 estudos foram duplicados, 161 estudos excluídos com base na leitura dos títulos/resumos, 54 estudos com base na leitura do texto completo e 40 estudos atenderam aos critérios pré-estabelecidos. Ademais, 4 estudos foram incluídos após análise das referências dos artigos incluídos e de revisões anteriores sobre o tema.

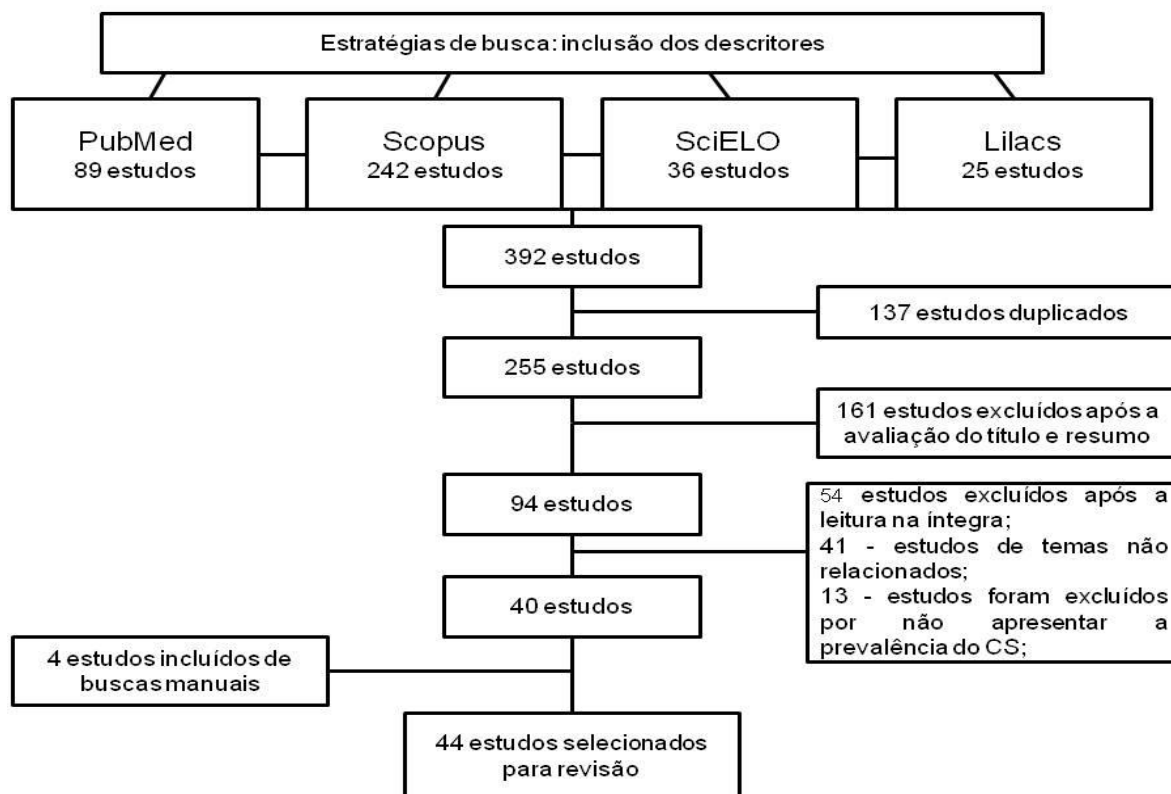


Figura 1. Fluxograma dos estudos incluídos na revisão.

RESULTADOS

A maioria dos estudos observados ($n = 35$; 79,5%) foram publicados nos últimos cinco anos. Com relação à região do país onde os estudos foram publicados foi observado que a maioria foram realizados com amostra oriundas das regiões Sul ($n = 20$) e Nordeste ($n = 14$), ao passo que apenas quatro estudos foram conduzidos na região Norte e Centro Oeste e apenas um na região Sudeste.

Além disso, outros quatro estudos avaliados foram realizados com uma amostra representando todas as regiões geográficas do país. O tamanho da amostra variou entre 84 (Sousa & Silva, 2016) e 109.104 (de Rezende et al., 2014) adolescentes. Demais características dos estudos incluídos na revisão estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1

Características gerais dos estudos incluídos na presente revisão.

1º Autor / Ano	Faixa etária	Ano da Coleta	n	Região do estudo
Farias / 2005	11-15	2002	303	Norte
Castro / 2008	13-18	2003	1.699	Sudeste
Duquia / 2008	11	2004 / 2005	4.452	Sul
Silva / 2008 ^a	15-19	2002	5.028	Sul
Dumith / 2009	11	2004 / 2005	4.452	Sul
Moraes / 2009	14-18	---	991	Sul
Silva / 2009 ^b	15-19	2001 / 2002	5.463	Sul
Tenório / 2010	14-19	2006	4.210	Nordeste
Silva / 2011	11-17	2007	1.672	Sul
Alves / 2012	10-14	2006	803	Nordeste
Barbosa Filho / 2012	11-17	2011	1.628	Sul
Camelo / 2012	10-19	2009	60.973	Nacional
Farias Júnior / 2012	14-19	2009	2.874	Nordeste
Legnani / 2012	10-15	2007	669	Sul
Martins / 2012	14-19	2009	2.859	Nordeste
Mélo / 2012	14-19	2006	4.207	Nordeste
Mendonça / 2012	14-19	2009	2.859	Nordeste
Barbosa Filho / 2014	11-17	2011	1.555	Sul
Coledam / 2014	10-17	2012	738	Sul
Dias / 2014	10-17	2009 / 2011	1.716	Centro Oeste
Rezende / 2014	10-19	2012	109.104	Nacional
Silva / 2014	15-19	2011	6.529	Sul
Bezerra / 2015	14-19	2006	4.207	Nordeste
Brito / 2015	14-19	2006	4.207	Nordeste
Christofaro / 2015 ^a	14-17	2011	1.231	Sul
Christofaro / 2015 ^b	14-17	2011	1.231	Sul
Farah / 2015	14-19	2011	4.619	Nordeste
Fronza / 2015	10-19	2010	283	Sul
Lucena / 2015	14-19	2009	2.874	Nordeste
Martins / 2015	14-20	2010	964	Nordeste
Menezes / 2015	14-19	2011	3.992	Nordeste
Silva / 2015	10-17	2011	1.455	Sul
Alexandre / 2016	12-19	2011	399	Centro Oeste
Bezerra / 2016	15-19	2011	864	Norte
Coledam / 2016	10-18	2012	736	Sul
Cureau / 2016	12-17	2013 / 2014	36.956	Nacional
Ferreira / 2016	5-15	2012 / 2013	8.661	Sul
Greca / 2016 ^a	8-17	2011	455	Sul
Greca / 2016 ^b	8-17	2011	480	Sul
Machado / 2016	10-12	2014	1.119	Nacional
Munaro / 2016	14-20	2015	1.163	Nordeste
Nunes / 2016	14-19	2014	916	Sul
Silva / 2016	14-19	2011	3.992	Nordeste
Sousa / 2016	14-19	2014	84	Sul

Em relação ao critério do ponto de corte foi observado 7 pontos diferentes, sendo que mais da metade dos estudos (n=24; 55,8%) utilizaram > 2 horas/dia. Quanto ao tipo de exposição 65,1% (n = 28) utilizou a medida unificada (TV, computador e videogame) denominado de tempo

de tela total, especificamente o tempo de exposição à televisão foi utilizado em 18,1% (n = 8) e o tempo de exposição ao computador e videogame juntos foi utilizado em 11,3% (n = 5) dos estudos para avaliar a exposição excessiva ao CS como apresentado na Tabela 2.

Tabela 2

Distribuição dos estudos segundo o critério de ponto de corte e a prevalência do comportamento sedentário.

1º Autor/ Ano	Ponto de Corte	Prevalência (%)					Tempo total de Tela
		TV	PC	VG	PC / VG	Internet	
Farias / 2005	2 - 4 h/dia	R -38,9 M- 40,1	--	--	--	--	--
	> 4 h/dia	R -37,1 M- 38,2	--	--	--	--	--
Castro / 2008	> 4 h/dia	55,7	--	--	10,6	--	71,7
	> 6 h/dia	31,2	--	--	4,2	--	47,4
Duquia / 2008	≥ 4 h/dia	--	--	--	--	--	50,0
Silva / 2008	≥ 2 h/dia	--	--	--	--	--	70,0
Silva / 2009	≥ 4 h/dia	--	--	--	--	--	38,5
Moraes / 2009	> 4 h/dia	--	--	--	--	--	81,7
Dumith / 2010	> 2 h/dia	--	--	--	--	--	79,7
Ténorio / 2010	≥ 3 h/dia	--	--	--	--	--	DS- 40,9 FDS-49,9
Silva / 2011	> 14 h/semana	64,5	21,7	--	--	--	--
Alves / 2012	≥ 3,3 h/dia	48,7	--	--	--	--	--
Barbosa Filho / 2012	≥ 3 h/dia	28,8	--	--	--	--	--
Camelo / 2012	> 2 h/dia	65,0	--	--	--	--	--
Farias Júnior / 2012	> 2 h/dia	DS- 66,1 FDS- 57,8	--	--	DS- 38,7 FDS- 39,2	--	--
Legnani / 2012	≥ 2 h/dia	--	--	--	--	--	47,7
Martins / 2012	> 2 h/dia	--	--	--	--	--	73,2
Mélo / 2012	≥ 3 h/dia	DS- 40,8 FDS-49,9	--	--	--	--	--
Mendonça / 2012	> 2 h/dia	27,0	--	--	--	--	--
Barbosa Filho / 2014	≥ 3 h/dia	29,2	--	--	35,7	--	--
Coledam / 2014	≥ 2 h/dia	--	--	--	--	--	R- 63,3 M- 76,4
Dias / 2014	≥ 4 h/dia	--	--	--	--	--	58,1
Rezende / 2014*	> 2 h/dia	--	--	--	--	--	61,8
Silva / 2014	≥ 4 h/dia	--	--	--	--	--	R- 60,7 M- 59,6
Bezerra / 2015	> 2 h/dia	DS- 40,8 FDS- 40,9	--	--	--	--	--
Brito / 2015	> 4 h/dia	--	--	--	--	--	20,2
Christofaro / 2015	≥ 2 h/dia	--	--	--	--	--	90,0
Christofaro / 2015	> 2 h/dia	--	--	--	--	--	R- 93,8 M- 87,2
Farah / 2015	≥ 3 h/dia	--	--	--	--	--	20,0
Fronza / 2015	≥ 2 h/dia	DS- 76,7 FDS- 78,4	--	--	--	--	--
Lucena / 2015	> 2 h/dia	--	--	--	--	--	79,5
Martins / 2015	≥ 3 h/dia	51,1	--	--	21,8	--	--
Menezes / 2015	> 2 h/dia	--	--	--	--	--	46,7
Silva / 2015	> 3 h/dia	--	--	--	--	--	64,2
Alexandre / 2016	> 2 h/dia	--	--	--	--	--	55,0
Bezerra / 2016	> 2 h/dia	60,0	R- 52,0 M- 48,2	--	--	--	--
Coledam / 2016	≥ 2 h/dia	--	--	--	--	--	< 14 anos – 74,6 > 14 anos – 82,0
Cureau / 2016	3 a 5 h/dia	--	--	--	--	--	39,0
	≥ 6 h/dia	--	--	--	--	--	20,5
Ferreira / 2016	≥ 2 h/dia	DS- 40,4 FDS- 50,3	DS- 40,5 FDS- 54,8	--	--	DS- 29,2 FDS- 44,0	--
Greca / 2016	≥ 2 h/dia	--	--	--	--	--	66,8
Greca / 2016	≥ 2 h/dia	--	--	--	--	--	R- 62,2 M- 69,9
Machado / 2016	> 2 h/dia	--	--	--	--	--	29,8
Munaro / 2016	≥ 2 h/dia	32,8	27,3	--	--	--	--
Nunes / 2016	≥ 4 h/dia	--	--	--	--	--	87,4
Silva / 2016	> 2 h/dia	--	--	--	--	--	46,7
Sousa / 2016	≥ 2 h/dia	60,7	38,1	11,9	--	--	90,5

Legenda: TV – Televisão; PC – Computador; VG – Videogame; R – Rapazes; M- Moças; DS – Dias de Semana; FDS – Final De Semana ; *Utilizou o tempo sentado

DISCUSSÃO

Esta revisão teve como objetivo sumarizar os estudos na literatura nacional brasileira que investigaram a prevalência de exposição ao CS em adolescentes. Os principais resultados dessa revisão indicam que: a) há uma heterogeneidade na prevalência de exposição ao CS b) esta heterogeneidade foi acompanhada por uma grande variação nos pontos de corte utilizados (≥ 2 hrs/dia a ≥ 6 hrs/dia) e também no tipo de indicador de CS utilizado (tempo total de tela, computador, videogame, televisão); e c) a prevalência de exposição ao CS foi, em geral, superior nos dias do fim de semana em comparação aos dias de semana.

Estimar a prevalência é de suma importância para a saúde pública, pois este indicador é utilizado para verificar a atual proporção de indivíduos expostos a um determinado desfecho, bem como é utilizado para observar uma mudança do padrão de exposição através de inquéritos sistemáticos. Outro aspecto importante é que a partir desta estimativa, são estabelecidas políticas públicas através da elaboração de ações e metas que são pactuadas com o objetivo de reduzir a exposição ao longo dos anos.

De fato, existe a dificuldade metodológica de se estimar a prevalência do CS, visto que se trata de um comportamento e que não existe um consenso de qual ou quais indicadores e pontos de corte se deve utilizar. Contudo esta discussão e ponderação devem ser feitas, entre profissionais e pesquisadores, uma vez que recentes evidências indicam que a exposição excessiva ao CS (mensurados por diversos aparelhos e pontos de corte distintos) estão associados a diversos problemas de saúde (Tremblay et al., 2011a). Adicionalmente estamos vivendo uma rápida transição tecnológica no qual tanto a quantidade de aparelhos de tela, com distintas funções, como a universalização do acesso aumentou significativamente o uso diário e que já repercute no estilo de vida diário dos adolescentes. É importante ressaltar que os achados da presente revisão são baseados na síntese e avaliação da literatura existente no Brasil e com adolescentes e, dessa forma, se limitam as inadequações dos estudos incluídos. Na presente revisão a

prevalência de exposição ao tempo total de tela variou entre 20,0% (Farah et al., 2015) e 90,5% (Sousa & Silva, 2016). Nos estudos que utilizaram a televisão como o indicador do CS a prevalência variou entre 27,0% (Mendonça et al., 2012) e 65,0% (Camelo et al., 2012). Outro ponto interessante apresentado é o fato de estudos utilizando uma mesma amostra encontrarem resultados de prevalência distintos. Por exemplo, Duquia et al., (2008) em um estudo realizados em Pelotas/RS verificou uma prevalência de 50,0% de adolescentes expostos ao tempo de tela total. Outro estudo realizado por Dumith et al., (2010) com a mesma amostra e utilizando os mesmos indicadores do tempo de tela, mas com um diferente ponto de corte ($2 >$ horas/dia) verificou uma prevalência de 79,7%. Observa-se nesse sentido que não um consenso com relação ao ponto de corte adotado nos estudos, o que implica em apresentar diferentes prevalências encontradas e conseqüentemente diferentes recomendações.

As discrepâncias metodológicas nos estudos sobre o CS em crianças e adolescentes brasileiros citadas no estudo de revisão sistemática de Guerra et al., (2016) implicam e podem explicar em parte as diferenças na prevalência do CS observadas na presente revisão. Outro aspecto importante está relacionado ao trabalho de campo, por exemplo, no estudo de Sousa & Silva 2016, estimou a prevalência em uma amostra oriunda de uma escola ($n = 131$), o que pode não representar a realidade da mesma escola e tampouco representa os adolescentes da região. Outro exemplo é o estudo de Tenório et al 2010 que apesar de ser uma amostra representativa do estado de Pernambuco a população de adolescentes é oriunda da rede pública de ensino. Esse aspecto é importante ser apresentado tendo em vista que a metodologia adotada repercute na validade interna e externa dos dados.

Embora ainda não haja um consenso na literatura nacional e internacional sobre o ponto de corte mais adequado para determinação da exposição ao tempo de tela, os achados da presente revisão e de revisões anteriores têm demonstrado que o tempo de exposição >2 horas/dia é o mais utilizado (Guerra, Farias Junior, & Florindo, 2016; Tremblay et al., 2011b).

Esse ponto de corte tem sido recomendado pela Academia Americana de Pediatria, com ênfase no tempo de exposição à televisão ("Children, Adolescents, and the Media," 2013). Entretanto, mais recentemente, com a evolução tecnológica e, conseqüentemente, o maior acesso a televisão e também a outras mídias (e.x. computador com internet, tablets, smartphones), a utilização desse ponto de corte pode resultar em prevalências bastante elevadas, já observadas em estudos mais recentes (Coledam, Ferraiol, dos-Santos, & Oliveira, 2016; Silva, Smith- Menezes, & Duarte, 2016). Essa ausência de consenso pode gerar questionamentos sobre a associação entre a exposição ao tempo de tela e os desfechos em saúde (Tremblay et al., 2011a) e, conseqüentemente, ter implicações na definição de políticas públicas e estratégias de ação.

Apesar de a televisão ainda permaneça a mídia mais acessível (Intituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2011), tem se observado um aumento de 49,4% no acesso e uso de outras mídias, tais como computador, tablet e smartphones (IBGE). Um recente estudo de meta-análise (Ekelund et al., 2016) demonstrou que a exposição ao tempo de televisão foi um melhor preditor de mortalidade em comparação ao tempo sentado, confirmando assim a importância da avaliação da exposição ao tempo de televisão. Por outro lado, embora o padrão de utilização dos aparelhos de tela tem mudado nos últimos anos (e.g. aumento no uso de computadores/videogames e redução da utilização de televisão) (Lopes et al., 2014), apenas dois estudos incluídos avaliaram a prevalência de exposição ao CS nos diferentes aparelhos e demonstraram valores discrepantes (e.g. televisão = ~61%; computador = ~38%; videogame = ~12%) (Silva et al., 2016). E (e.x. televisão = ~ 40,4% em dias de semana e 50,3% nos finais de semana; internet = ~40,5% em dias de semana e 54,8 nos finais de semana e videogame = ~29,2% nos dias de semana e 44% nos finais de semana). Esta discrepância é esperada visto que o padrão de uso dos aparelhos está relacionada à função e a interatividade do uso, como por exemplo, o videogame está relacionado ao tempo de lazer, o computador e internet com trabalhos escolares, lazer, jogos e vídeos e a televisão com lazer e que geralmente

está atrelado a algum programa ou evento. Considerando que as prevalências entre os diferentes aparelhos de tela são distintas, mais pesquisas são necessárias para compreender se os impactos negativos à saúde variam de acordo o tipo de indicador utilizado ou se é de acordo com diferentes tempos de exposição. Além disso, nenhum estudo avaliou a prevalência de exposição ao tempo em tablets ou smartphones, o que denota a necessidade de mais pesquisas nacionais a fim de preencher essas lacunas.

Sobre as diferenças na prevalência de exposição ao tempo de tela entre os dias de semana e os dias de final de semana, foram verificaram maiores prevalências nos dias de fim de semana em comparação aos dias de semana (Bezerra et al., 2015; Fronza, Minatto, Martins, & Petroski, 2015; Mélo, Meneses, Silva Júnior, Wanderley Júnior, & Barros, 2012). Essas diferenças podem ser explicadas pelo fato das atividades terem padrões diferentes no meio e nos finais de semana, sendo as atividades realizadas no meio da semana mais facilmente lembradas por serem mais sistematizadas e nos fins de semana apresentar uma maior variabilidade (Pate et al., 2008). Apesar dessas diferenças, ainda não está claro se os impactos a saúde resultantes da exposição ao tempo de tela variam entre os dias do fim de semana e os dias de semana, o que demonstra a necessidade de futuros estudos para preencher essa lacuna.

Apesar das diferenças nos pontos de corte e nos diferentes indicadores utilizados foi possível observar que a maioria dos estudos identificou uma prevalência de exposição do CS superior a 50%, o que pode ter repercussões importantes na saúde do adolescente, bem como a nível de saúde pública. É importante ressaltar também que o tempo excessivo de tela na adolescência pode ser transferido à idade adulta (Biddle, Pearson, Ross, & Braithwaite, 2010). Isso é ainda mais relevante uma vez que estudos de revisão sistemática e meta-análise em diferentes subgrupos populacionais (Ekelund et al., 2016; Owen et al., 2010; Pate et al., 2008) têm demonstrado que a exposição ao CS está associada estão associados à obesidade, diabetes tipo 2, doenças cardiovasculares.

CONCLUSÕES

Os resultados da presente revisão indicam que há uma grande heterogeneidade na prevalência do tempo de tela como indicador do comportamento sedentário em adolescentes brasileiros. Ademais, essa diferença também foi observada nos diferentes tipos de aparelhos de tela utilizados para avaliar a exposição ao comportamento sedentário.

Agradecimentos:

Nada a declarar

Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamento:

Nada a declarar.

REFERÊNCIAS

- Alexandre, M. G., Silva, A. M. C. da, & Coelho-Ravagnani, C. de F. (2016). Comportamento sedentário em adolescentes atendidos pela Estratégia de Saúde da Família em Cuiabá, Brasil. *Rev Bras Ativ Fís Saúde*, 21(4), 344–354. <http://doi.org/10.12820/rbafs.v.21n4p344-354>
- Alves, C. F. de A., Silva, R. de C. R., Assis, A. M. O., Souza, C. de O., Pinto, E. de J., & Frainer, D. E. S. (2012). Fatores associados à inatividade física em adolescentes de 10- 14 anos de idade , matriculados na rede pública de ensino do município de Salvador , BA. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 15(4), 858–870.
- Atkin, A. J., Gorely, T., Cledes, S. A., Yates, T., Edwardson, C., Brage, S., ... Biddle, S. J. H. (2012). Methods of measurement in epidemiology: Sedentary behaviour. *International Journal of Epidemiology*, 41(5), 1460–1471. <http://doi.org/10.1093/ije/dys118>
- Barbosa Filho, V. C., Campos, W. de, Bozza, R., & Lopes, A. da S. (2012). The prevalence and correlates of behavioral risk factors for cardiovascular health among Southern Brazil adolescents: a cross-sectional study. *BMC Pediatrics*, 12(130), 1–12.
- Barbosa Filho, V. C., Lopes, A. da S., Bozza, R., Rech, C. R., & Campos, W. de. (2014). Correlates of cardiorespiratory and muscular fitness among brazilian adolescents. *Am J Health Behav*, 38(1), 42–52. <http://doi.org/10.5993/AJHB.38.1.5>
- Bezerra, E. de S., Neves, E. B., Rossato, M., Santos, J. O. L. dos, Nahas, M. V., & Barbosa, R. M. dos S. P. (2016). The influence of gender on the practice of physical activity in high school adolescents in the city of Manaus. *O Mundo Da Saúde*, 40(3), 302–309. <http://doi.org/10.15343/0104-7809.20164003302309>
- Bezerra, J., Lopes, A. S., Hardmama, C. ., Tassitano, R. ., Tenório, M. C. M., & Barros, M. V. . (2015). Consumo de bebidas alcoólicas e tabagismo: associação com inatividade física no lazer e comportamento sedentário. *Revista Andaluza de Medicina Del Deporte*, 8(1), 1–6. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2014.08.002>
- Biddle, S. J. H., Pearson, N., Ross, G. M., & Braithwaite, R. (2010). Tracking of sedentary behaviours of young people : A systematic review ☆. *Preventive Medicine*, 51(5), 345–351. <http://doi.org/10.1016/j.ypmed.2010.07.018>
- Brito, A. L. D. S., Hardman, C. M., & Barros, M. V. G. De. (2015). Prevalência e fatores associados à simultaneidade de comportamentos de risco à saúde em adolescentes. *Revista Paulista de Pediatria*, 33(4), 423–430. <http://doi.org/10.1016/j.rpped.2015.02.002>
- Camelo, L. do V., Rodrigues, J. F. de C., Giatti, L., & Barreto, S. M. (2012). Lazer sedentário e consumo de alimentos entre adolescentes brasileiros: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), 2009. *Caderno de Saúde Pública*, 28(11), 2155–2162. <http://doi.org/10.1590/S0102-311X2012001100015>
- Castro, I. R. R. de, Cardoso, L. O., Engstrom, E. M., Levy, R. B., & Monteiro, C. A. (2008). Vigilância de fatores de risco para doenças não transmissíveis entre adolescentes: a experiência da cidade do Rio de Janeiro, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 24(10), 2279–2288. <http://doi.org/10.1590/S0102-311X2008001000009>
- Chastin, S. F. M., Schwarz, U., & Skelton, D. A. (2013). Development of a Consensus Taxonomy of Sedentary Behaviors (SIT): Report of Delphi Round 1. *PLoS ONE*, 8(12), 1–16. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0082313>
- Children, Adolescents, and the Media. (2013). *Pediatrics*. doi: 10.1542/peds.2013-2656
- Christofaro, D. G. D., Andrade, S. M. De, Cardoso, J. R., Mesas, A. E., Codogno, J. S., & Fernandes, R. A. (2015). High blood pressure and sedentary behavior in adolescents are associated even after controlling for confounding factors. *Blood Pressure*, 1–7. <http://doi.org/10.3109/08037051.2015.1070475>
- Christofaro, D. G. D., Andrade, S. M. de, Mesas, A. E., Fernandes, R. A., & Farias Júnior, J. C. (2015). Higher screen time is associated with overweight, poor dietary habits and physical inactivity in Brazilian adolescents, mainly among girls. *European Journal of Sport Science*, 1–9. <http://doi.org/10.1080/17461391.2015.1068868>
- Coledam, D. H. C., Ferraiol, P. F., Dos-Santos, J. W., & Oliveira, A. R. de. (2016). Fatores associados à aptidão cardiorrespiratória de escolares. *Rev Bras Med Esporte*, 22, 21–26.

- <http://doi.org/10.1590/1517-869220162201123568>
- Coledam, D. H. C., Ferraiol, P. F., Júnior, R. P., Ribeiro, E. A. G., Ferreira, M. A. C., & Oliveira, A. R. de. (2014). Agreement between two cutoff points for physical activity and associated factors in young individuals. *Revista Paulista de Pediatria*, 32(3), 215–222. <http://doi.org/10.1590/0103-0582201432311>
- Cureau, F. V., Ekelund, U., Bloch, K. V., & Schaan, B. D. (2016). Does body mass index modify the association between physical activity and screen time with cardio-metabolic risk factors in adolescents? Findings from a countrywide survey. *International Journal of Obesity*, 1–29. <http://doi.org/10.1038/ijo.2016.210>
- de Rezende, L. F. M., Azeredo, C. M., Canella, D. S., Claro, R. M., Castro, I. R. R. de, Levy, R. B., & Luiz, O. do C. (2014). Sociodemographic and behavioral factors associated with physical activity in Brazilian adolescents. *BMC Public Health*, 14(485), 1–11. <http://doi.org/10.1186/1471-2458-14-485>
- Dias, P. J. P., Domingos, I. P., Ferreira, M. G., Muraro, A. P., Sichieri, R., & Gonçalves-Silva, R. M. V. (2014). Prevalência e fatores associados aos comportamentos sedentários em adolescentes. *Revista de Saúde Pública*, 48(2), 266–274. <http://doi.org/10.1590/S0034-8910.2014048004635>
- Dumith, S. C., Hallal, P. C., Menezes, A. M. B., & Araújo, C. L. (2010). Sedentary behavior in adolescents: the 11-year follow-up of the 1993 Pelotas (Brazil) birth cohort study. *Cadernos de Saude Publica*, 26(10), 1928–1936.
- Duquia, R. P., Duro, L. N., Maria, A., & Menezes, B. (2008). Epidemiologia das pregas cutâneas triциptal e subescapular elevadas em adolescentes. *Epidemiology of elevated triциptal and subscapular skinfolds in adolescents*, 24(1), 113–121.
- Ekelund, U., Steene-Johannessen, J., Brown, W. J., Fagerland, M. W., Owen, N., Powell, K. E., . . . Lee, I. M. (2016). Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *The Lancet*, 388(10051), 1302–1310. doi: 10.1016/S0140-6736(16)30370-1
- Farah, B. Q., Christofaro, D. G. D., Balagopal, P. B., Cavalcante, B. R., Barros, M. V. G. de, & Ritti-Dias, R. M. (2015). Association between resting heart rate and cardiovascular risk factors in adolescents. *European Journal of Pediatrics*, 174(12), 1621–1628. <http://doi.org/10.1007/s00431-015-2580-y>
- Farias, E. D. S., & Salvador, M. R. D. (2005). Antropometria, composição corporal e atividade física de escolares. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 7(1), 21–29.
- Farias Júnior, J. C. de, Lopes, A. da S., Mota, J., & Hallal, P. C. (2012). Prática de atividade física e fatores associados em adolescentes no Nordeste do Brasil. *Revista de Saúde Pública*, 46(3), 505–515. <http://doi.org/10.1590/S0034-89102012005000031>
- Ferreira, R. W., Rombaldi, A. J., Ricardo, L. I. C., Hallal, P. C., & Azevedo, M. R. (2016). Prevalence of sedentary behavior and its correlates among primary and secondary school students. *Revista Paulista de Pediatria*, 34(1), 56–63. <http://doi.org/10.1016/j.rpped.2015.09.002>
- Fronza, F. C. A. O., Minatto, G., Martins, C. R., & Petroski, E. L. (2015). Excessive tv viewing time and associated factors in Brazilian adolescents from a rural area. *Human Movement*, 16(1), 20–27. <http://doi.org/10.1515/humo-2015-0022>
- Greca, J. P. de A., & Silva, D. A. S. (2016). Sedentary behavior during school recess in southern Brazil. *Perceptual and Motor Skills*, 0(0), 1–13. <http://doi.org/10.1177/0031512516681693>
- Greca, J. P. de A., Silva, D. A. S., & Loch, M. R. (2016). Atividade física e tempo de tela em jovens de uma cidade de médio porte do Sul do Brasil. *Revista Paulista de Pediatria*, 34(3), 316–322. <http://doi.org/10.1016/j.rpped.2015.11.001>
- Guerra, P. H., Farias Júnior, J. C. de, & Florindo, A. A. (2016). Comportamento sedentário em crianças e adolescentes brasileiros: revisão sistemática. *Revista de Saúde Pública*, 50(9), 1–15. <http://doi.org/10.1590/S1518-8787.2016050006307>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2011). *Pesquisa Nacional de Amostras por Domicílio: Síntese dos indicadores 2011*. ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilios_anual/2011/Sintese_Indicadores/sintese_pnad2011.pdf.
- Legnani, E., Legnani, R. F., Dellagrana, R. A., Silva, M. P., Filho, V. C. B., & Campos, W. (2012). Comportamentos de risco à saúde e excesso de peso corporal em escolares de Toledo, Paraná, Brasil. *Motricidade*, 8(3), 59–70. [http://doi.org/10.6063/motricidade.8\(3\).1157](http://doi.org/10.6063/motricidade.8(3).1157)
- Lopes, A. S., Silva, K. S., Barbosa Filho, V. C., Bezerra, J., de Oliveira, E. S., & Nahas, M. V. (2014). Trends in screen time on week and weekend days in a representative sample of Southern Brazil students. *J Public Health (Oxf)*, 36(4), 608–614. doi: 10.1093/pubmed/fdt133
- Lucena, J. M. S., Cheng, L. A., Cavalcante, T. L. M., da Silva, V. A., & de Farias Júnior, J. C. (2015). Prevalência de tempo excessivo de tela e fatores associados em adolescentes. *Revista Paulista de Pediatria*, 33(4), 407–14. <http://doi.org/10.1016/j.rpped.2015.04.001>
- Machado, R. H. V., Iglesia, I., Hartwick, C. A., Ursaia, R., Fontanezi, N., Pires, A., . . . Fisberg, M. (2016). O que adolescentes brasileiros sabem sobre frutas e hortaliças? Conhecimento nutricional e fatores associados – Estudo Fitfood.

- J Hum Growth Dev*, 26(3), 316–322. <http://doi.org/10.7322/jhgd.122814>
- Martins, J. dos S., Souza, E. A. de, & Filho, N. T. (2015). Fatores associados ao tempo de tela em estudantes do ensino médio de Fortaleza, região Nordeste do Brasil. *Scientia Medica*, 25(4), 1–6. <http://doi.org/10.15448/1980-6108.2015.4.20985>
- Martins, M. D. O., Cavalcante, V. L. R., Holanda, G. D. S., Oliveira, C. G. De, Maia, F. E. S., Meneses Júnior, J. R. De, & Farias Junior, J. C. De. (2012). associação entre comportamento sedentário e fatores psicossociais e ambientais em adolescentes da região nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Atividade Física E Saúde*, 17(2), 143–150.
- Mélo, E. N., Meneses, A. S., Silva Júnior, A. G., Wanderley Júnior, R. de S., & Barros, M. V. gomes de. (2012). Association between religiosity, physical activity, and sedentary behavior in adolescents. *Rev Bras Ativ Fis Saúde*, 17(5), 359–369. <http://doi.org/10.12820/2317-1634.2012v17n5p359>
- Mendonça, G., & Farias Júnior, J. C. (2012). Percepção de saúde e fatores associados em adolescentes. *Rev Bras Ativ Fis Saúde*, 17(3), 174–180.
- Menezes, A. S., & Duarte, M. de F. da S. (2015). Condições de vida, inatividade física e conduta sedentária de jovens nas áreas urbana e rural. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 21(5), 338–344. <http://doi.org/10.1590/1517-869220152105145322>
- Moraes, A. C. F., Fernandes, C. A. M., Elias, R. G. M., Nakashima, A. T. A., Reichert, F. F., & Falcão, M. C. (2009). Prevalência de inatividade física e fatores associados em adolescentes. *Revista Da Associação Médica Brasileira*, 55(5), 523–528. <http://doi.org/10.1590/S0104-42302009000500013>
- Munaro, H. L. R., Silva, D. A. S., & Lopes, A. D. S. (2016). Prevalência de tempo excessivo de tela e fatores associados em escolares de uma cidade do nordeste. *J Hum Growth Dev*, 26(3), 360–367. <http://doi.org/10.7322/jhgd.122821>
- Nunes, H. E. G., Gonçalves, E. C. de A., Vieira, J. A. J., & Silva, D. A. S. (2016). Clustering of risk factors for non-communicable diseases among adolescents from Southern Brazil. *PLoS ONE*, 11(7), 1–13. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0159037>
- Owen, N., Healy, G. N., Matthews, C. E., & Dunstan, D. W. (2010). Too much sitting: The population-health science of sedentary behavior. *Exerc Sport Sci Rev*, 38(3), 105–113. <http://doi.org/10.1097/JES.0b013e3181e373a2>
- Too
- Pate, R. R., O'Neill, J. R., & Lobelo, F. (2008). The evolving definition of “sedentary.” *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 36(4), 173–178. <http://doi.org/10.1097/JES.0b013e3181877d1a> [doi]
- Silva, K. S., Filho, V. C. B., Duca, G. F. Del, Peres, M. A. de A., JorgeMota, Lopes, A. da S., & Nahas, M. V. (2014). Gender differences in the clustering patterns of risk behaviours associated with non-communicable diseases in Brazilian adolescents. *Preventive Medicine*, 65, 77–81. <http://doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.04.024>
- Silva, K. S., Vasques, D. G., Martins, C. D. O., Williams, L. A., & Lopes, A. S. (2011). Active commuting: Prevalence, barriers, and associated variables. *Journal of Physical Activity and Health*, 8, 750–757.
- Silva, T., Oliveira, H., Bergmann, M., & Bergmann, G. (2015). Associação entre atividade física e tempo de tela com o nível socioeconômico em adolescentes. *Rev Bras Ativ Fis Saúde*, 20(5), 503–513. <http://doi.org/10.12820/rbafs.v.20n5p503>
- Physical Activity and Health
- Silva, K. S. Da, Nahas, M. V., Hoefelmann, L. P., Lopes, A. D. S., & Oliveira, E. S. De. (2008). Associações entre atividade física, índice de massa corporal e comportamentos sedentários em adolescentes. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 11(1), 159–168. <http://doi.org/10.1590/S1415-790X2008000100015>
- Silva, K. S. da, Nahas, M. V., Peres, K. G., & Lopes, A. da S. (2009). Fatores associados à atividade física, comportamento sedentário e participação na Educação Física em estudantes do Ensino Médio em Santa Catarina, Brasil. *Caderno de Saúde Pública*, 25(10), 2187–2200.
- Sousa, G. R. de, & Silva, D. A. S. (2016). Comportamento sedentário em adolescentes de uma cidade de pequeno porte do sul do país. *Medicina*, 49(3), 212–222. <http://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v49i3p212-222>
- Tremblay, M. S., LeBlanc, A. G., Kho, M. E., Saunders, T. J., Larouche, R., Colley, R. C., ... Gorber, S. C. (2011). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(1), 98–119. <http://doi.org/10.1186/1479-5868-8-98>



Factores determinantes del desempeño de los deportistas en Chile. El caso de los deportistas de alto rendimiento

Determining factors in the performance of Chilean athletes. A case study of high performance athletes

Víctor Jacques^{1,2}, Jorge Flández^{*1,2}, Manuel Monrroy^{1,2}, Anyulina Arismendi^{1,2}, Gastón Vergara^{1,2}, Fernando Maureira^{1,2}, Manuel Monrroy^{1,2}, Rodrigo Vargas³, Miguel Cornejo^{2,4}, Cristian Martínez⁵, Rubén Gajardo^{1,2}

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

RESUMO

En este artículo, se considera que el deporte de alto rendimiento estimula la actividad deportiva de la población y con ello se promueve una serie de externalidades positivas en la sociedad. Por tanto, su propósito es identificar cuáles son los principales factores o variables que influyen tanto positiva o negativamente en el surgimiento, mantención y desarrollo de los deportistas de alto rendimiento en Chile. El trabajo, se fundamenta en información obtenida de una investigación previa, que utilizó diversos instrumentos para la recolección de información. Ésta, fue realizada a través de un muestreo multietápico, que incluyó a deportistas y distintas regiones del país. Este proceso fue planificado y coordinado con dirigentes, técnicos y deportistas de los organismos rectores deportivos nacionales. Se incorpora, además un modelo básico multifactorial, inspirado en el análisis económico tradicional, que incluye una mirada multidisciplinaria. Este modelo permite visualizar de manera esquemática, las principales variables y parámetros que condicionan el rendimiento deportivo de la alta competencia. Finalmente, se concluye que la vía para aumentar el desempeño, requiere necesariamente de una conducción activa y efectiva del gobierno de turno con políticas ad hoc y con una adecuada ayuda del sector privado.

Palavras-clave: Deporte de alto rendimiento, economía del deporte, desempeño deportivo, política pública deportiva, carrera deportiva, dificultades del deportista.

ABSTRACT

Elite sport is considered to stimulate sporting activity in the general population and promote a series of positive externalities in the society. The study aimed to identify the main factors or variables that positively (negatively) influence the rise, maintenance and development of high performance athletes in Chile. The study is based on information obtained through a previous study that used diverse equipment for information recollection. This was undergone through multistage sampling that included athletes throughout different regions of the country. This process was planned and coordinated with managers, coaches and athletes from national sports governing bodies. A basic multi-factorial model was also incorporated; inspired in a traditional economic analysis that includes a multidisciplinary outlook. This model schematically illustrates the main variables and parameters that affect athlete performance at high level competition. The study concludes that the solution to increase performance requires active and effective management from the current government with ad hoc policies and support from the private sector.

Keywords: High performance sport, sport economy, sports performance, public sports policy, sports career, athlete difficulties.

¹ Universidad Austral de Chile

² Academia Olímpica Nacional

³ Universidad Católica del Maule, Chile

⁴ Universidad de Concepción, Chile

⁵ Universidad de la Frontera de Temuco, Chile

* Autor correspondente: Núcleo de investigación interdisciplinario en actividad física, deporte y salud. Universidad Austral de Chile. Campus Isla Teja. Casilla 567. Valdivia, Chile. E-mail: jflandez@uach.cl

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, independiente de los distintos modelos deportivos existentes, prácticamente todos los países del mundo están interesados de generar un grupo de deportistas de alto nivel, este fenómeno ha adquirido gran importancia social, económica y política (Consejo Vasco del Deporte, 2003). Actualmente existen diversos organismos internacionales que promueven y expresan la necesidad de generar mejoras de políticas públicas en el área (UNESCO, 2013; Comité Olímpico Internacional, 2004), en este aspecto, destaca el proyecto de investigación internacional en red, en el cuál se propone un marco de referencia denominado Factores de Política Deportiva dirigido a promover el éxito deportivo internacional (Proyecto SPLISS). Al respecto, se puede mencionar las siguientes ventajas que son atribuidas al deporte: a) Al interior de la sociedad, el deporte es una actividad preferente o meritoria, pues promueve diversas externalidades positivas en la sociedad. En la medida, que genere un efecto imitación o “multiplicador” en hombres y mujeres, fomenta la salud de los individuos, reduciendo algunos factores de riesgo e incluso puede desincentivar actividades como la delincuencia y drogadicción (UNESCO, 2013). b) En particular, en el ámbito del comportamiento, promueve hábitos de disciplina y de superación, lo cual ayuda a mejorar el rendimiento académico y la productividad de la población (Aguilar, 2012; Bernal & Daniel, 2015). No obstante, es necesario advertir que no existe evidencia empírica suficiente para afirmar que el deporte de élite promueve el deporte en la población (Vilanova, 2011). c) A nivel internacional, en caso que un país obtenga grandes éxitos deportivos, ello le sirve a esa nación como un mecanismo de marketing y posicionamiento internacional. De esta forma, el deporte es una actividad que además de ayudar a posicionar a un país en el ámbito deportivo, también puede contribuir a fomentar otros aspectos positivos de una nación. Particularmente, su economía se puede ver favorecida por un mayor prestigio y reconocimiento a nivel internacional.

Bajo esta perspectiva, en Chile, en el último año se han generado modificaciones a la actual Ley y Política del Deporte, instaladas el año 2001. Los deportistas de alto rendimiento y otros de proyección, lentamente han logrado un espacio en las políticas públicas. Se ha fortalecido además la institucionalidad, se han creado estructuras, planes y programas. En algunos casos, se han realizado alianzas con algunos sectores privados, con el fin de otorgar mejores respuestas a los deportes y deportistas de excelencia, quienes a través de un largo proceso, se proponen sueños y metas para lograr para el país, marcas, medallas y la mejor ubicación internacional, en aquellas competencias que forman parte del ciclo olímpico, entre ellos, Juegos Odesur, Juegos Panamericanos y Olímpicos.

Sin embargo, los esfuerzos realizados en este ámbito no han sido suficientes y las brechas para el país, aún se mantienen vigentes en relación al contexto latinoamericano y con mayor razón a nivel mundial.

A pesar de la relevancia del tema, este problema no ha sido adecuadamente estudiado en países en vías de desarrollo. El objetivo del presente artículo, es analizar los principales determinantes del rendimiento deportivo de los atletas de alto rendimiento para el caso chileno, pertenecientes a distintas especialidades y que no constituyen expresiones deportivas donde se obtiene rentabilidad y ganancias. y, proporcionar elementos que contribuyan a fortalecer las políticas públicas que resguarden y aseguren la carrera deportiva. Con el propósito de avanzar en la comprensión de esta realidad, se ha considerado pertinente desarrollar un modelo básico inspirado del análisis económico tradicional (Krugman, Wells & Graddy, 2015), con mirada multidisciplinaria, las cuales permiten identificar las principales variables en juego y como estas influyen en el rendimiento deportivo.

El presente artículo se basa en el estudio “Caracterización del perfil socio-económico, educacional y deportivo de los seleccionados nacionales de alto rendimiento, participantes en los X juegos Odesur-Chile 2014” (Flández et al.,

2013) realizado con los atletas de alto rendimiento. El objetivo final del trabajo es proporcionar elementos que contribuyan a fortalecer políticas públicas que resguarden y aseguren la carrera deportiva.

MÉTODO

Estudio Observacional Analítico de Corte transversal, que se fundamenta en información obtenida de una investigación previa, que lleva por nombre “Caracterización del perfil socio-económico, educacional y deportivo de los seleccionados nacionales de alto rendimiento, participantes en los X juegos Odesur-Chile 2014” (Universidad Austral de Chile, 2014), realizado con deportistas de alto rendimiento.

El estudio contó con el patrocinio del Comité Olímpico de Chile, a través de su área de educación, más el apoyo financiero de Solidaridad Olímpica Internacional. También participaron otras instituciones y agrupaciones tales como, la Corporación de Deportistas Olímpicos (ADO Chile), la Agrupación de Deportistas de Alto Rendimiento (DAR Chile), Federaciones deportivas nacionales y juicios de expertos vinculados al ámbito de la alta competencia en Chile.

El trabajo se realizó bajo estrictos criterios éticos y científicos; teniendo la aprobación y patrocinio del Comité Olímpico de Chile, además, del consentimiento informado de cada sujeto participante..

Muestra

La población de referencia estuvo representada por los deportistas de alto rendimiento en Chile, quienes eran parte del Plan ADO (Asociación de Deportistas Olímpicos) y del sistema PRODDAR del Instituto Nacional del Deporte de Chile (Programa de becas para deportistas de alto rendimiento), que de acuerdo a sus resultados deportivos internacionales son categorizados en este perfil y nivel. La mayoría de los deportistas fueron parte del equipo chileno que participó en los X Juegos ODESUR, 2014. La base de datos, fue proporcionada por el Comité

Olímpico de Chile y el Instituto Nacional del Deporte.

Para la determinación del universo accesible, se utilizó una muestra probabilística de tipo proporcional, sobre una población finita, donde $p= 0.68$, $q= 0.32$; lo que otorgó un tamaño muestral de $n = 104$ casos, con un nivel de confianza del 95% y un error de un 8.9%..

Instrumentos e Procedimientos

El conjunto de variables relacionadas con el rendimiento deportivo consideradas en el estudio base, fueron reinterpretadas a partir de la construcción de un modelo básico que permitió visualizar de manera esquemática y sintética las principales variables en juego y como estas influyen en el rendimiento deportivo.

Siguiendo a De Bosscher, De Knop, Van Bottenburg, Shibi y Bingham (2009) los factores que inciden en el rendimiento deportivo se han separado en dos grandes bloques: a) Factores Incentivadores del entorno micro (FI) y b) Factores del entorno macro (FM).

Factores Incentivadores del entorno micro.

En este apartado, se han considerado variables relacionadas con el entorno inmediato del deportista (bajo el supuesto que se distribuyen aleatoriamente al interior de la sociedad) o bien variables de políticas públicas, las cuales son factibles de modificar en el corto plazo. Se considera que el rendimiento deportivo (R) está influido por factores tanto de índole subjetivo-emocional y socioeconómica. Dentro de los elementos de tipo emocional, importa destacar el apoyo familiar que recibe el deportista. La familia (F), juega un rol importante, ya sea en la estimulación temprana a realizar deporte, como también a lo largo de la vida deportiva, en el acompañamiento cotidiano de esta actividad. Asimismo, en este aspecto, influye favorablemente si el atleta tiene un pariente, ya sea padres, hermanos o algún familiar, que presenta experiencia de haber practicado alguna clase de deporte.

Adicionalmente, se entiende que la disponibilidad y calidad de un buen entrenador (E) y la existencia permanente de adecuadas

relaciones de trabajo, constituyen un elemento importante a la hora de evaluar los resultados y logros de un deportista. Este factor, se consideró a nivel micro, porque se asume que en Chile la calidad de esta variable no está distribuida de manera homogénea. En la medida que su nivel mejore, influye positivamente en el rendimiento.

De este modo, de acuerdo a las dos ideas señaladas, se tiene:

$$R = \Phi (F, E) \quad (1)$$

(+, +)

Donde el signo positivo indica el efecto directamente proporcional de las variables independiente sobre la variable dependiente (R).

El rendimiento de los deportistas se puede vincular también con otras dos variables, estas son el estado civil y el reconocimiento social. Específicamente, cabe esperar que los deportistas que presenten una condición de soltero (S), estén más libres de obligaciones y por ende cuenten con mayor disponibilidad para dedicarse a esta actividad, que de suyo es altamente exigente. De allí, que no resulta sorprendente que la variable estado civil, esté altamente correlacionada con la edad de los deportistas. El perfil del deportista de alto rendimiento en Chile, en general es de una persona joven y soltero (a).

De otro lado, en la medida que en el país exista una alta difusión y valoración social (Vs) a sus desempeños, es razonable esperar un mayor estímulo para elevar el rendimiento deportivo. De esta forma, podemos formular:

$$R = \Phi (S, Vs) \quad (2)$$

(+, +)

Finalmente, consideramos una variable que resulta relevante. Esta es, el factor de apoyo económico. Éste, es un aspecto crucial si el deportista recibe o no asistencia económica continua, tales como Beca (B) u otro tipo de beneficio social (Bs). Estos apoyos pueden contemplar una parte fija o “piso” y un estímulo variable. Cabe esperar, en la medida que ambos componentes crezcan, aumentarán las facilidades

para dedicarse a esta actividad y se incrementará por tanto el rendimiento deportivo. De este modo, el (R) se puede escribir como una función de tipo positiva de un aporte económico básico y un incremento del (R) conforme aumenta el aporte económico. La tasa a la que se incrementa (R) no es más que una propensión marginal a aumentar el rendimiento (r) conforme aumenta el ingreso económico del deportista. Para mayor simplicidad, suponemos que esta propensión oscila entre $0 < r < 1$. En términos algebraicos, tenemos que:

$$R = B_0 + r B_1 \quad \text{donde } 0 < r < 1 \quad (3)$$

El coeficiente B_0 puede estar representado por un apoyo estatal fijo, como son Becas PRODDAR, Becas deportivas universitarias, Becas Ado Chile. La parte variable B_1 , se refiere a sponsor, aporte regionales, etc.

Si la ayuda económica adopta la forma de un Beneficio Social, se tiene:

$$R = B_{SO} + r B_s \quad (4)$$

Aquí B_{SO} considera el seguro deportivo. La parte variable B_s , está constituida por Becas de estudio a los deportistas. Considerando conjuntamente (3) y (4), obtenemos:

$$R = B_0 + B_{SO} + r (B_1 + B_s) \quad (5)$$

Finalmente, para sintetizar los factores incentivadores del entorno micro, al incorporar a (5) las formulaciones (1) y (2), se obtiene (6), expresión que resume los principales posibles estímulos a los deportistas de alto rendimiento:

$$R = \Phi (F, E, S, Vs, B_0, B_{SO}, r, B_1, B_s) \quad (6)$$

(+, +, +, +, +, +, +, +, +)

Factores del entorno macro.

De acuerdo a lo señalado por los deportistas en los distintos instrumentos, se han considerados las siguientes variables que en la realidad chilena influyen decididamente en la actividad deportiva de alto rendimiento. Los

factores que han sido incluidos, son de tipo estructurales. Esto significa que en un país en vías de desarrollo, actúan como un conjunto de condicionantes (\bar{Z}) al desempeño deportivo. Por cierto, estos solamente son posibles de corregir en el mediano plazo.

Claramente, en el caso de un país como Chile, las facilidades económicas tanto de tipo financiera (If) como materiales (Im) constituyen un factor determinante en las posibilidades de obtener logros en el alto rendimiento. El signo positivo asociado, indica que en la medida que (If, Im) se incrementa, las condicionantes al rendimiento deportivo son mejores.

$$\bar{Z} = \theta (If, Im) \quad (1^*)$$

(+, +)

Por otra parte, es necesario considerar, que la entrega al deporte con alta dedicación, tiene un costo económico alternativo para el deportista. En efecto, dado que el deporte de alto rendimiento, demanda una elevada consagración de tiempo, energía y recursos, ello no resulta compatible con el simultáneo desarrollo de otra extensa actividad ya sea de estudio o desempeño laboral. En ese sentido, el deporte realizado de manera dedicada, tiene un costo de oportunidad (CO), en la medida que implica renunciar a efectuar otras actividades, las cuales habrían permitido generar flujos de ingresos, que en la práctica, no se obtienen por haber elegido una vida deportiva. Para que esta variable resulte irrelevante, es decir no influya en la decisión de continuar o no con la dedicación que requiere el alto rendimiento, es necesario que los deportistas tengan acceso a un financiamiento estable de un monto tal, que ellos estimen que logra compensar lo que dejan de ganar. En definitiva se tiene:

$$\bar{Z} = \theta (CO) \quad (2^*)$$

(-)

Adicionalmente, de acuerdo a lo manifestado por los deportistas, se considera que en el plano económico, realizar deporte no significa necesariamente una vía que otorgue seguridad

futura. En efecto, un porcentaje importante de los sujetos estudiados, señalan que una vez finalizado su etapa deportiva, el hecho de haber tenido una trayectoria destacada en el ámbito competitivo, no necesariamente lo deja en mejores condiciones económicas para desenvolverse en la sociedad. Por el contrario, con respecto a su situación económica, se aprecia expectativas de ingreso futuro inciertas, por parte de los deportistas, una vez que abandonen el deporte. Dado un ingreso futuro esperado (I^e), los atletas se encontraran en condiciones de mayor certidumbre en la medida que la varianza de dicho ingreso sea menor (σ). En términos algebraicos, esto se expresa como:

$$\bar{Z} = \theta (I^e, \sigma) \quad (3^*)$$

(+, -)

Finalmente, se considera un factor de administración y gestión deportiva. Esto es, la función de los dirigentes deportivos (D). Ello representa un ingrediente relevante en la eficiencia en el rendimiento de los atletas.

$$\bar{Z} = \theta (D) \quad (4^*)$$

(+)

Lo anteriormente señalado, se puede resumir de la siguiente forma, donde el conjunto de restricciones \bar{Z} está en función de los siguientes parámetros:

$$\bar{Z} = \theta (If, Im, CO, I^e, \sigma, D) \quad (5^*)$$

(+, +, -, +, -, +)

Dado que en este modelo se asume, que estas variables son exógenas al deportista, estos parámetros representan las condiciones de su entorno. En la medida, que los parámetros If, Im, D mejoran, ellos tendrán un efecto positivo sobre el rendimiento (R) del deportista. Solamente el CO y σ , en la medida que aumentan, afectan negativamente el rendimiento de los atletas, puesto que otorgan un estímulo para dedicarse a otra actividad que proporcione mayores ingresos

en el presente y en el futuro, estos últimos con un nivel de certeza mayor.

Del análisis realizado anteriormente, es posible apreciar que el rendimiento que exhibe un deportista (R*), está condicionado por la interacción del conjunto de variables micro y macro que están presentes en un momento determinado. En síntesis, al considerar conjuntamente las expresiones (6) y (5*), podemos obtener (6*) donde (R*) está condicionado por la siguiente constelación de variables y parámetros con sus respectivos signos.

$$R = (F, E, S, V_s, B_0, B_{so}, r, B_1, B_s, I_f, I_m, CO, I^e, \sigma, D) \quad (6^*)$$

$$(+, +, +, +, +, +, +, +, +, +, +, -, +, -, +)$$

RESULTADOS

De los 104 deportistas encuestados, se pudo constatar que las variables que tienen una mayor relevancia en el desempeño de los deportistas son las siguientes:

- a) Nivel Micro: apoyo familiar (94%), calidad del entrenador (95%) y valoración social percibida (62%).

Tabla 1

Principales factores incentivadores del entorno micro de los deportistas chilenos que participaron en los Juegos ODESUR, 2014.

Factores Incentivadores	Resultados (n = 104) (%)	
Apoyo familiar	SI	94%
	NO	6%
Principales motivadores para iniciarse en el deporte	Familia	53,4%
	Colegio	14,5%
	Profesores	1,4%
	Entrenadores	11,6%
	Personal	5,8%
Familiares que han realizado deporte	Otros	13,3
	SI	61%
	NO	24%
Estado civil de los deportistas	No responde	15%
	Solteros	84%
	Casados	10%
	Convivencia	5%
Rango de edad de los deportistas	Divorciados	1%
	Menores de 20 años	26%
	Entre 21 y 25 años	33%
	Entre 26 y 30 años	28%
Valoración social percibida por los deportistas	31 años y más	13%
	Se sientes valorados e reconocidos	62%
	No se sientes valorados e reconocidos	34%
Calidad del entrenador	No responde	4%
	Muy bueno	65%
	Bueno	30%
	Regular	4%
Apoyo de los medios de comunicación	Malo	1%
	No acompañan adecuadamente la trayectoria del deportista y los deportes	6%
	No acompañan adecuadamente la trayectoria del deportista y los deportes	93%
Principal fuente de ingreso de los deportistas	No responde	1%
	Becas	31,8%
	Aporte de Estado	31,2%
	Ingresos propios	13,3%
	Por actividad laboral	11,6%
	Auspicios	8,7%
Otros beneficios sociales	Aporte familiar	3,4
	SI	54%
	NO	46%

En la Tabla 1, se representa las variables que influyen en este nivel junto con el peso relativo que cada una significa.

Por otro lado,

- b) Factores macro: en este ámbito, las variables que afectan positiva o

negativamente con mayor incidencia fueron la inseguridad económica post carrera deportiva (86%), la carencia de recursos económicos (27%) y falta de un equipo de apoyo integral (déficit de profesionales especializados).

El detalle de esta información se encuentra en la Tabla 2, que representa las variables macro que afectan al desempeño de los deportistas.

El modelo desarrollado, permite visualizar con cierta rapidez y claridad, los factores determinantes del rendimiento deportivo y como este puede modificarse producto de cambios en

las variables micro y macro que lo determinan. En la Figura 1, se aprecia como el rendimiento deportivo se ve definido por la interacción del conjunto de las variables en un instante dado de la carrera del deportista.

Adicionalmente, la Figura 2, ayuda a comprender, entre otros aspectos, cómo el rendimiento del deportista podría cambiar a consecuencia de una mejora en los ingresos económicos, apoyos de becas al deportista, mejora de los ingresos futuros esperado una vez finalizada la carrera deportiva o bien de una mejor gestión de los dirigentes.

Tabla 2

Principales factores del entorno macro de los deportistas chilenos que participaron en los Juegos ODESUR, 2014.

Factores Incentivadores		Resultados (n = 104) (%)	
Principales dificultades	Recursos económicos		27%
	Infraestructura deportiva		15%
	Horarios		13%
	Clima		12%
	Distancia a los centros entrenamineto		9%
	Lejanía del grupo familiar		9%
	Apoyo técnico		9%
	Otros		6%
	Distribución horaria destinada al entrenamiento	Entrenamiento de más de 4 horas/día	
Entrenamiento de menos de 4 horas/día			23%
Percepción económica de los deportistas una vez finalizada su carrera deportiva	Quedará sim beneficios		39%
	No sabe cómo quedará		32%
	Quedará mejor		15%
	Quedará peor		14%
Expectativas educaconais de los deportistas	Llegar a la Educación superior		96%
	Culminar estudios técnicos		4%
Equipo multidisciplinario	Con más de cinco profissionales		6,7%
	Sólo Entreador y/o Preparador Físico		67,3%
	Solo Entrenador		26%
Calidad de la Gestion de los dirigentes	Mala		17%
	Muy Mala		14%
	Regular		36%
	Buena		24%
	Muy Buena		9%

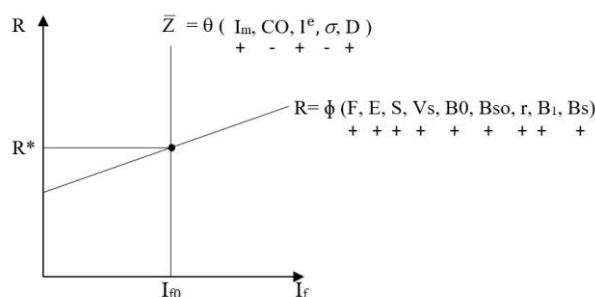


Figura 1. Determinación del rendimiento deportivo en función de las variables analizadas. La pendiente positiva de la línea R, se debe a que conforme aumenta I, el rendimiento de los deportistas mejora. La recta Z representa las condiciones macro en un instante del tiempo. La intersección de ambas curvas determinan un rendimiento R*. Las curvas (R, Z) se desplazan hacia arriba o abajo o de izquierda a derecha respectivamente, cuando se alteran los parámetros que constituyen los argumentos en cada caso. De este modo, en dicha figura se puede ilustrar, como el rendimiento del deportista de alto rendimiento (R*) está influido por un conjunto de factores gravitantes

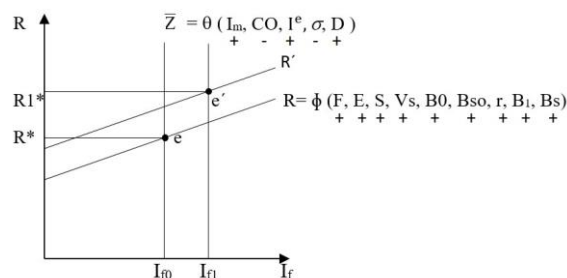


Figura 2. Efecto de un aumento de ingreso y de mejores condiciones macro del deportista. Las curvas (R , \bar{Z}) se desplazan hacia arriba o abajo o de izquierda a derecha respectivamente, cuando se alteran los parámetros que constituyen los argumentos en cada caso. De este modo, en dicha figura se puede ilustrar, como el rendimiento del deportista de alto rendimiento (R^*) se modifica al variar cualquiera de los factores micro o macro. De manera específica, la recta R se puede modificar por dos razones: i) Alteración del intercepto provocado por cambios en los parámetros (F , E , S , V_s , B_0 , B_{so} , B , B_s) o, ii) por variación en la pendiente, originado por cambios en la propensión marginal a aumentar el rendimiento (r), o sea, cuando el deportista recibe un mayor estímulo económico. Por otra parte, la línea de \bar{Z} , se desplaza a la derecha o izquierda, cuando las condicionantes externas al deportista en el mediano plazo, resulten más o menos favorables, respectivamente.

DISCUSIÓN

En base al trabajo realizado, se reafirma que estos deportistas dedican gran parte de su vida a los entrenamientos y competencias. Por lo tanto, el deporte de alto rendimiento, es una actividad muy particular, de gran exigencia y por lo general, sujeta a grandes inconvenientes y riesgos. En consecuencia, no resulta pertinente esperar que surja espontáneamente al interior de una sociedad. Su crecimiento requiere generar las condiciones adecuadas que favorezcan su desarrollo, así como también, otorgar los estímulos permanentes para mantener y fomentar su expansión.

De lo anterior se deriva, que en ausencia de medidas específicas, el país sólo exhibirá casos aislados, ocasionales, los cuales surgirán principalmente por la voluntad e iniciativa de algunos deportistas y/o la presencia de ciertas condiciones favorables. No obstante, bajo esta alternativa, la nación no tendrá posibilidad alguna de alcanzar algún posicionamiento internacional.

De acuerdo a la investigación utilizada en este artículo, que complementa las realizadas en este ámbito a nivel internacional; en el caso chileno, se constata que los deportistas de elite, presentan problemas frente a la existencia de dificultades personales, económicas, sociales, familiares y deportivas. Estas, por cierto, no le permiten la concentración necesaria y la tranquilidad integral que garantice maximizar sus resultados deportivos internacionales.

La existencia de estas dificultades, ha llevado a proponer en otros países modelos y planes de desarrollo más concurrentes e integrales según Díaz & Buceta & Bueno (2004); Wylleman & Lavalle (2003).

Es el caso de países como Australia, Inglaterra, Canadá, Austria, Nueva Zelanda, Holanda, Bélgica, Estados Unidos, España, Dinamarca, Suiza, Alemania, Flanagan & Winther (2004), describen algo similar.

El desarrollo del modelo utilizado permitiría ilustrar de manera inmediata, el impacto de las distintas variables que afectan el rendimiento deportivo. Estos factores fueron agrupados de la siguiente manera:

- a) Los asociados al entorno micro inmediato de los deportistas, como son las características del grupo familiar (apoyo familiar, si tienen parientes que realiza deporte, cantidad y calidad del cuerpo técnico de apoyo, entrenadores y personal especializado en la ciencias del ejercicio y la medicina del deporte) y el estado civil del deportista. Estas variables específicas no son fáciles de modificar en el corto plazo. En términos generales, es probable que la influencia del origen socio-económico escolar puede tener una incidencia en los resultados posteriores del deportista.
- b) Aquellas variables que dependen de políticas de Estado y del apoyo del sector

privado, como becas, subsidios y apoyo económico en general, permitirían hacer sustentable esta actividad y disminuir la relevancia del costo de oportunidad que hoy sin duda prevalece. Del comportamiento de estas variables se desprende la necesidad de promover la instalación de una cultura deportiva en la sociedad, en este aspecto los medios de comunicación juegan un rol central.

- c) Finalmente otros parámetros responden a las condiciones macro que caracterizan a la sociedad y que envuelven la actividad deportiva nacional. Es el caso, de la disponibilidad de infraestructura deportiva moderna a lo largo del país, los atributos de los dirigentes y la institucionalidad existente. Otro aspecto a considerar, sería que una vez retirado el atleta del deporte, es conveniente asegurar al deportista una adecuada reinserción al mundo laboral. Por cierto, estos últimos factores, son factibles de modificar sólo en el mediano plazo. Por ende, una política efectiva y sustentable del desarrollo del deporte comprende un periodo de varios años.

En el modelo utilizado una variable no considerada fue la distribución de ingreso. En el caso chileno esta condición se observa a través del sistema educacional, el nivel social y cultural lo cual probablemente podría tener alguna influencia en los resultados de los deportistas nacionales y por ende en las especialidades que ellos practican.

En caso que el deporte de elite, ayude a promover e incentivar el desarrollo de la actividad deportiva en la población y con ello las externalidades positivas que este genera, al gobierno de turno le cabe una cierta responsabilidad para liderar las condiciones y procesos favorables en el ámbito deportivo, esta intervención, requiere sin duda ser complementada con la iniciativa privada y las instituciones deportivas existentes.

En concordancia con lo anterior, como una alternativa posible a desarrollar, se sugiere el

siguiente plan de acción tendiente a mejorar el rendimiento de elite para el caso chileno:

- Generar una política pública y programas de protección y acompañamiento integral a los deportistas de alta competencia en Chile, imitando por ejemplo lo realizado hasta ahora por el Comité Olímpico Español a través de su oficina de ayuda al deportista. Específicamente, crear la Oficina de Acompañamiento a estos deportistas nacionales, conformada por un equipo multidisciplinario, el cual debería cumplir las siguientes funciones:

- Preocupación, acompañamiento y fortalecimiento del desarrollo académico, social y vocacional del deportista de alta competencia como asimismo de sus planes de salud.
 - Proponer políticas de Estado concretas para la preparación de la vida post competitiva del deportista de alto rendimiento, como también, las adaptaciones curriculares y/o laborales cuando corresponda y por tanto, resguarde la reinserción social del deportista.
- Finalmente, generar un proyecto de reconocimiento formal del deportista de alta competencia, identificándolo como un sujeto-trabajador, que posee habilidades y destrezas, a fin de que sea considerado y amparado por la ley y las políticas laborales vigentes en nuestro país. Dicho proyecto, en alianza entre el Ministerio del Deporte, del Trabajo y el Comité Olímpico de Chile, entre otras instituciones..

CONCLUSIÓN

Mediante esta investigación se determinaron los principales factores micro y macro que influyen positiva o negativamente en el desempeño de los deportistas de alto rendimiento en Chile. Además, el modelo sugerido permitió visualizar de manera rápida y esquemática como el rendimiento deportivo podía mejorar si se modificaban las variables micro y macro. Las variables identificadas son susceptibles de modificar en el corto plazo, en cambio otras, en el mediano y largo plazo, dadas sus características. Se desprendió así mismo, que las distintas políticas para lograr el efecto necesario en el

rendimiento deportivo requieren plazos distintos cada una de ellas.

En general, el deportista, los técnicos, el equipo multidisciplinario y los dirigentes, deben estar acompañados de una conducción activa y efectiva del gobierno de turno, con políticas ad hoc y con una adecuada ayuda del sector privado, para que se puedan alcanzar las metas propuestas año a año y en cada ciclo olímpico.

Agradecimientos:

Este trabajo contó con el respaldo de Solidaridad Olímpica Internacional, Comité Olímpico de Chile – Área Educación, Agrupación de deportistas de Alto Rendimiento de Chile y Federaciones Deportivas Nacionales e Instituto Nacional de Deporte

Conflicto de Interesses:

Nada a declarar.

Financiamiento:

Apoyo financiero de Solidaridad Olímpica Internacional

REFERÊNCIAS

- Aguilar, K. (2012). *Incidencia de la actividad física y deportiva en el rendimiento académico en niños de edad escolar de 8 a 10 años en el centro de educación básica de Teodoro Wolf del cantón Santa Elena provincia de Santa Elena en el año 2011 – 2012*. Propuesta alternativa. Tesis de Maestría en Entrenamiento Deportivo. Escuela Politecnica del Ejercito, Sede Sangolquí. Recuperado el 22 de Marzo de 2017 desde <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/6977>.
- Bernal, D & Daniel, M.J. (2015). *Educación Física, una asignatura para mejorar el rendimiento académico, la cognición y los valores*. <http://hdl.handle.net/10366/125965>
- Comité Olímpico (2004). *Carta Internacional*. Recuperado febrero de 2016 en <https://www.olympic.org/the-ioc>
- Consejo Vasco del Deporte (2003). *Plan Vasco del Deporte 2003-2007*. España. Recuperado el 10 de febrero de 2016 de: http://www.kultura.ejgv.euskadi.eus/contenidos/informacion/plan_deporte_2003_2007/es_6112/adjuntos/deporte_vasco_cas_.pdf
- De Bosscher, V., De Knop, P., Van Bottenburg, M., Shibli, S., & Bingham, J. (2009). Explaining international sporting success: An international comparison of elite sport systems and policies in six countries. *Sport Management Review*, 12(3), 113-136.
- Díaz P.& Buceta, J. M., y Bueno, A. M. (2004). Situaciones estresantes y vulnerabilidad a las lesiones deportiva: un estudio con deportistas de equipo. *Revista de Psicología del Deporte*, 13 (1), 7-25.
- Flanagan, J. & Winther, P. (2004). *Combining sports and education: Support for athletes in the EU member Status*. Documento de Trabajo del Parlamento Europeo. [http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=DG-4-CULT_ET\(2004\)341532](http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=DG-4-CULT_ET(2004)341532)
- Flandez, J, Maureira F., Arismendi, A., Jacques, V., Vergara, G., Monrroy, M., Valenzuela, Z., Lucero, L., Avendaño R., Cornejo, F., Merino, J. Proyecto DID Código I-2013-1: “Caracterización del Perfil Sociocultural, Educativo y Deportivo de los Seleccionados Nacionales de Alto Rendimiento, participantes en los X Juegos ODESUR – Chile 2014”.
- Krugman, P. R., Wells, R. y Graddy, K. (2015), *Fundamentos de Economía*, tercera edición de Editorial Reverté
- Morocho, A & Ketherine, E. (2012). *Incidencia de la actividad física y deportiva en el rendimiento académico en niños de edad escolar de 8 a 10 años en el centro de educación básica de Teodoro Wolf*. <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/6977>
- Vilanova, A. (Dir.) (2011). *Memoria Científico –Técnica. Factores de la política deportiva española que conducen al éxito deportivo internacional*. Madrid: Consejo Superior de Deportes.
- UNESCO.2013. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. *Declaración de Berlín. V Conferencia Internacional de Ministros y altos funcionarios encargados de la Educación Física y el Deporte*. Recuperado el 10 de febrero de 2016 en <http://www.unesco.org/new/es/social-and-human-sciences/themes/physical-education-and-sport/mineps/reports/>
- Wylleman, P. & Lavallee, D. (2003). *A developmental perspective on transitions faced by athletes* en M. Weiss (ed), *Developmental Sport Psychology*. Morgantwon, WV: Fitness Information Technology.



SUMÁRIO

Editorial

Legado Olímpico: uma herança multidisciplinar

Augusto Heleno Pereira

Artigos Originais

Perfil antropométrico e de adiposidade de escolares de 9 a 14 anos do município de Aracaju, Sergipe, Brasil

Marcus Vinicius Santos Do Nascimento, Layanne De Oliveira Barros, Carla Fabiane dos Santos Lemos, Nara Michelle Moura Soares

Análise das atividades aquáticas em relação a saúde, aprendizagem e função social em paralisados cerebrais

Felipe J. Aidar, Walderi Monteiro da Silva Júnior, André Carneiro, Dihogo Gama de Matos, Nuno Domingos Garrido, Raphael Fabrício de Souza, Liliana Zandona Aidar, Victor Machado Reis

Exercícios intermitente ou contínuo de moderada intensidade promove perda de peso e melhora da aptidão física em indivíduos com excesso de peso

Ana Carolina Santos Barbosa Machado, Marzo Edir da Silva Grigoletto, Bárbara Lúcia Fonseca Chagas, Marina de Macedo Rodrigues Leite, Roberto Jerônimo dos Santos Silva e Raquel Simões Mendes-Netto

Relação da idade óssea e cronológica com capacidades físicas na iniciação esportiva

Matheus Peixoto Dantas, Patrício Ruan de Sousa Barbosa, Leandro Medeiros da Silva, Breno Guilherme Araújo Tinoco Cabral

Efeito de um acompanhamento nutricional sobre a ingestão dietética de atletas e paratletas

Marcus Vinicius Santos do Nascimento, Talita Kizzy Barbosa Barreto, Raquel Simões Mendes-Netto

Treinamento funcional versus treinamento de força tradicional: efeitos sobre indicadores da aptidão física em idosas pré-frágeis

Antônio Gomes de Resende Neto, Maria de Lourdes Feitosa Neta, Marta Silva Santos, Cauê Vazquez La Scala Teixeira, Clodoaldo Antônio de Sá, Marzo Edir Da Silva-Grigoletto

Desempenho cognitivo e funcional de crianças com paralisia cerebral submetidas a prática de atividades físicas aquáticas

Felipe J. Aidar, André Carneiro, Dihogo Gama de Matos, Nuno Domingos Garrido, Marcelo Danillo Matos dos Santos, Liliana Zandona Aidar, Raphael Fabrício de Souza, Victor Machado Reis

Efeitos do treinamento funcional na força, potência muscular e qualidade de vida de idosas pré-frágeis

Maria de Lourdes Feitosa Neta, Antônio Gomes de Resende Neto, Estélio Henrique Martin Dantas, Marcos Bezerra de Almeida, Rogerio Brandao Wichi, Marzo Edir Da Silva Grigoletto

Avaliação da força de preensão palmar no jejum perioperatório em pacientes de cirurgias abdominais

Mayara Alves Menezes, Felipe J. Aidar, Danieli Moreira de Oliveira, Carlos Anselmo Lima, Jader Pereira de Farias Neto, Walderi Monteiro da Silva Júnior

Estresse Laboral em professores de Lagarto-SE

Diego dos Passos Santiago, Anderson Passos Pinto, Giselle Santana Dosea, Ana Sílvia Moccellini, Neidimila Aparecida Silveira

Análise do estado de desidratação em diferentes provas de corrida de fundo sob elevadas temperaturas

Laion Samy Lima de Oliveira, Felipe J. Aidar, Thays Costa da Silva, Paulo Emmanuel Nunes Rezende, Alexandre Reis Pires Pereira, Micael Deivison de Jesus Alves, Devisson Santos Silva, Raphael Fabrício de Souza

Associação da Funcionalidade, Saúde e Incapacidade com avaliação funcional em idosas em dois diferentes treinamentos

Jader Pereira de Farias Neto, Elenilton Souza, Saulo Machado, Mylena Salgueiro Santana, Walderi Monteiro da Silva Junior, Marzo Edir Da Silva-Grigoletto

Relation between physical activity level, BMI and health concept of High School students of Ipanema city – MG, Brazil

Gabriela Rezende de Oliveira Venturini, Felipe J Aidar, Mauro Lúcio Mazini Filho, Alessandra Aparecida de Lima, Juliana Brandão Pinto de Castro, Rodrigo Gomes de Souza Vale

Associação entre os componentes psicossocial e físico de atletas profissionais de futebol com lesões de membros inferiores: modelo de equações estruturais

João Bourbon de Albuquerque II, Walderi Monteiro da Silva Júnior, Márcio Máxi de Araújo Lima, Marco Antônio Prado Nunes

Excesso de peso e fatores comportamentais

Luis Carlos Barbosa Silva, Rafael Miranda Tassitano, Humberto Jeferson de Medeiros, Maria Irany Knackfuss, Arnaldo Tenório da Cunha Júnior

Avaliação de diferentes programas de exercícios físicos na força muscular e autonomia funcional de idosas

Mauro Lúcio Mazini Filho, Jeferson Macedo Vianna, Gabriela Rezende de Oliveira Venturini, Dihogo Gama de Matos, Maria Elisa Caputo Ferreira

Imagem corporal e associação com maturação óssea em adolescentes

Renata Poliane Nacer de Carvalho Dantas, Thaisys Blanc dos Santos Simões, Vanessa Carla Monteiro Pinto, Leandro Medeiros da Silva, Breno Guilherme Araújo Tinoco Cabral

Fatores associados à percepção de qualidade de vida em idosos de baixa renda

Josivan Rosa Santos, Josiene de Oliveira Couto, Walfran Silva Santos, Mônica Menezes Gueiros, Gilberto Santos Morais Júnior, Roberto Jerônimo dos Santos Silva

Efeitos de diferentes programas de exercícios físicos na pressão arterial e indicadores antropométricos de idosas

Mauro Lúcio Mazini Filho, Jeferson Macedo Vianna, Gabriela Rezende de Oliveira Venturini, Dihogo Gama de Matos, Maria Elisa Caputo Ferreira

Prevalência do tempo de tela como indicador do comportamento sedentário em adolescentes brasileiros: uma revisão sistemática

Alison Oliveira da Silva, Antonio Henrique Germano Soares, Bruno Rafael Vieira Sousa Silva, Rafael Miranda Tassitano

Factores determinantes del desempeño de los deportistas en Chile. El caso de los deportistas de alto rendimiento

Víctor Jacques, Jorge Flández, Manuel Monrroy, Anyulina Arismendi, Gastón Vergara, Fernando Maureira, Manuel Monrroy, Rodrigo Vargas, Miguel Cornejo, Cristian Martínez, Rubén Gajardo