

Samuel Miranda Mattos
Açucena Leal de Araújo
(Organizadores)

MOVIMENTO HUMANO, SAÚDE E DESEMPENHO

2



Samuel Miranda Mattos
Açucena Leal de Araújo
(Organizadores)

MOVIMENTO HUMANO, SAÚDE E DESEMPENHO

2



Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^a Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^a Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^a Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^a Dr^a Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^a Dr^a Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^a Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^a Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^a Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^a Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^a Dr^a Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^a Dr^a Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Eivaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza

Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Movimento humano, saúde e
desempenho**
2

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Samuel Miranda Mattos
Açucena Leal de Araújo.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

M935 Movimento humano, saúde e desempenho 2 [recurso eletrônico] /
Organizadores Samuel Miranda Mattos, Açucena Leal de Araújo.
– Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF.

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-5706-282-1

DOI 10.22533/at.ed.821201308

1. Educação física – Pesquisa – Brasil. 2. Movimento humano.
3. Saúde. I. Mattos, Samuel Miranda. II. Araújo, Açucena Leal de
CDD 613.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior | CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A adesão à prática de atividade física tem contribuído para o Movimento Humano e repercutido positivamente em seu estado de Saúde e Desempenho frente ao atual cenário de globalização. A prática de atividade física regular é vista como benéfica no enfrentamento aos principais vilões do século XXI, como o sedentarismo, a obesidade e as doenças crônicas não transmissíveis.

O livro Movimento Humano, Saúde e Desempenho está dividido em dois volumes, volume I e volume II, apresentando as principais contribuições acerca dos assuntos de exercício físico, atividade física e promoção da saúde, com o propósito de gerar reflexões ao leitor. Ao decorrer da leitura, podemos perceber a pluralidade de pesquisas no âmbito nacional sendo realizada de diferentes formas e olhares por pesquisadores renomados.

Então, sejam bem-vindos a apreciarem os estudos abordados e esperamos que este livro contribua de forma significativa para sua vida acadêmica, profissional e também social.

Samuel Miranda Mattos
Açucena Leal de Araújo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
FISIOPATOLOGIA DA DOENÇA DE PARKINSON: REVISÃO DE LITERATURA	
Naime Diane Sauaia Holanda Silva	
Débora Luana Ribeiro Pessoa	
Bruno Araújo Serra Pinto	
Consuelo Penha Castro Marques	
André Costa Tenorio de Britto	
João de Jesus Oliveira Junior	
Marilene Oliveira da Rocha Borges	
Antonio Carlos Romão Borges	
DOI 10.22533/at.ed.8212013081	
CAPÍTULO 2	12
IMPORTÂNCIA DOS SERVIÇOS DE AMBULÂNCIA EM CURSOS MILITARES DE FORMAÇÃO, APERFEIÇOAMENTO E APTIDÃO FÍSICA	
Clemilson da Silva Barros	
Cristian Henrique Ribeiro Silva	
Járede de Jesus Silva Souza Jacinto	
Josivan Pereira Costa	
Raírllyson Matos Aguiar	
Thaiana Silva Baldez	
DOI 10.22533/at.ed.8212013082	
CAPÍTULO 3	23
INTEGRIDADE NA ANTIDOPAGEM ESPORTIVA: UMA ANÁLISE SOBRE UM CLUBE ESPORTIVO DO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE/RS	
Emily Kohler	
Marco Aurélio da Cruz Souza	
DOI 10.22533/at.ed.8212013083	
CAPÍTULO 4	41
OSTEOPOROSE, COMPORTAMENTO E DIAGNÓSTICO	
Anderson Gonçalves Passos	
Elias Rocha de Azevedo Filho	
Thalita Lauanna Gonçalves da Silva Ferreira	
Jânio Carlos Fagundes Junior	
Ludimila Sousa Rocha	
DOI 10.22533/at.ed.8212013084	
CAPÍTULO 5	50
O USO DA REALIDADE VIRTUAL PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL	
Mariana Caramore Fava	
Bruno Barbosa Rosa	
Danielle de Freitas Gonçalves	
Juliana Ribeiro Gouveia Reis	
Patrícia Cruz Borges	
Walter Alves Taveira Neto	
Javier Tejero Perez	
Maria Georgina Marques Tonello	
DOI 10.22533/at.ed.8212013085	

CAPÍTULO 6 61

PERCEPÇÃO DE SAÚDE ASSOCIADA AO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO EM ADOLESCENTES

Caio César da Silva Moura Santos
Marcelo Gomes Lima Valença
Marilande Vitória Dias Rapôso
Cyro Rego Cabral Junior
José Jean de Oliveira Toscano

DOI 10.22533/at.ed.8212013086

CAPÍTULO 7 70

PERFIL ANTROPOMÉTRICO E NUTRICIONAL DE ATLETAS DO PROJETO VIVA ATLETISMO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ

Léon Ramos Picanço
Carina dos Santos Reis
Dilson Rodrigues Belfort
Tatiana do Socorro dos Santos Calandrini
Nely Dayse Santos da Mata
Luzilena de Sousa Prudêncio
Rosemary Ferreira de Andrade
Rubens Alex de Oliveira Menezes

DOI 10.22533/at.ed.8212013087

CAPÍTULO 8 82

PERFIL ANTROPOMÉTRICO E NUTRICIONAL DOS ATLETAS DA SELEÇÃO AMAPAENSE DE TAEKWONDO

Léon Ramos Picanço
Carina dos Santos Reis
Dilson Rodrigues Belfort
Tatiana do Socorro dos Santos Calandrini
Nely Dayse Santos da Mata
Luzilena de Sousa Prudêncio
Rosemary Ferreira de Andrade
Rubens Alex de Oliveira Menezes

DOI 10.22533/at.ed.8212013088

CAPÍTULO 9 93

PERFIL CLÍNICO, ESTADO CINESIOLÓGICO-FUNCIONAL E QUALIDADE DE VIDA DE PACIENTES SUBMETIDOS À REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO

Robert Douglas Costa de Melo
Karen Evelin Pedroso de Sousa
Fernanda de Araújo Oliveira
Renê Augusto Gonçalves e Silva
Ygor Yupanqui Oliveira Valente
Daliane Ferreira Marinho
Leonardy Guilherme Ibrahim Silvestre

DOI 10.22533/at.ed.8212013089

CAPÍTULO 10 106

PERFIL COMPORTAMENTAL DE ADOLESCENTES PRATICANTES DO JUDÔ E FUTEBOL EM PROJETOS SOCIAIS

Flávio Roberto Pelicer
Victor Lage
Maria Cristina de Oliveira Santos Miyazaki
Carlos Eduardo Lopes Verardi

Kazuo Kawano Nagamine

DOI 10.22533/at.ed.82120130810

CAPÍTULO 11 115

PERFIL DA IMAGEM CORPORAL DE CRIANÇAS DE 4 A 10 ANOS REPRESENTADAS EM DESENHO CORPORAL

Renata Carmo de Assis
Gabriel Oliveira de Assis
Leandro Nascimento Borges
Pedro Henrique Silvestre Nogueira
Antônio Carlos de Sousa
Maria Petrília Rocha Fernandes
Mabel Dantas Noronha Cisne
Jean Silva Cavalcante
Maria Neurismar Araújo de Souza
Aline Soares Campos
Symon Tiago Brandão de Souza
Roberta Oliveira da Costa

DOI 10.22533/at.ed.82120130811

CAPÍTULO 12 127

RELATO DE EXPERIÊNCIA DE UM MINICURSO SOBRE DOENÇAS DE IMPACTO À SAÚDE DO VIAJANTE: UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR

Daniel Madeira Cardoso
Pollylian Assis Madeira
Isabel Mendes Lima
Milena Beatriz Silva Loubach
Virgínia Pirâmides Coura Martins de Loyola
Pauline Martins Leite

DOI 10.22533/at.ed.82120130812

CAPÍTULO 13 140

RESIDÊNCIA INTEGRADA EM SAÚDE (RIS-ESP/CE) NA QUALIFICAÇÃO DO PROFISSIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Eduardo Augusto de Carvalho Lira
Ana Sávia de Brito Lopes Lima e Souza
Alan Raymison Tavares Rabelo

DOI 10.22533/at.ed.82120130813

CAPÍTULO 14 144

RESPOSTAS FISIOLÓGICAS E PERCEPTIVAS DO TREINAMENTO DE FORÇA COM RESTRIÇÃO DO FLUXO SANGUÍNEO: UMA COMPARAÇÃO ENTRE FAIXA NÃO ELÁSTICA E TORNIQUETE PNEUMÁTICO

Jorge Luiz Duarte de Oliveira
Rhaí André Arriel
Ludson Caiã Xavier Soares
Jeferson Macedo Vianna

DOI 10.22533/at.ed.82120130814

CAPÍTULO 15 157

PERFIL DA APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE E AO DESEMPENHO MOTOR DE CRIANÇAS DE PORTO ALEGRE - RS

Augusto Pedretti
Júlio Brugnara Mello
Fernando Vian
Miguel Angelo dos Santos Duarte Junior

Marcelo Otto Teixeira
Anelise Reis Gaya
Adroaldo Cezar Araujo Gaya

DOI 10.22533/at.ed.82120130815

CAPITULO 16 172

TRANSIÇÃO DOS RANKINGS NOS 100 METROS RASOS NAS DIFERENTES CATEGORIAS DO ATLETISMO BRASILEIRO: UMA DÉCADA DE ANÁLISE

Moises Antônio Cardoso Ferreira
Dilson Rodrigues Belfort
Rodrigo Coutinho Santos
Alisson Vieira Costa
José Rodrigo Sousa de Lima Deniur
Gizelly Coelho Guedes
Marcela Fabiani Silva Dias
Rubens Alex de Oliveira Menezes

DOI 10.22533/at.ed.82120130816

CAPÍTULO 17 186

COMPARAÇÃO DE ALTURA E POTÊNCIA EM SALTOS VERTICAIS ENTRE MULHERES JOVENS ADULTAS, PRÉ-IDOSAS E IDOSAS

Samuel Klippel Prusch
Igor Martins Barbosa
Vinícius da Silva Lessa de Oliveira
Eduardo Porto Scisleski
Luiz Fernando Cuzzo Lemos
Bruna Montardo Appel
Aline Pacheco Posser
Daniel Jonathan de Amorim
Thalía Petry
Uriel Tolfo Zanini
Rafael Rocha de Freitas

DOI 10.22533/at.ed.82120130817

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 197

ÍNDICE REMISSIVO 198

RESPOSTAS FISIOLÓGICAS E PERCEPTIVAS DO TREINAMENTO DE FORÇA COM RESTRIÇÃO DO FLUXO SANGUÍNEO: UMA COMPARAÇÃO ENTRE FAIXA NÃO ELÁSTICA E TORNIQUETE PNEUMÁTICO

Data de aceite: 01/08/2020

Data de submissão: 28/04/2020

Jorge Luiz Duarte de Oliveira

Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil;
Fundação Educacional de Além Paraíba, Brasil;
Além Paraíba – Mg
<http://lattes.cnpq.br/4693232097162930>

Rhaí André Arriel

Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil;
Juiz de Fora – Mg;
<http://lattes.cnpq.br/1328808797330603>

Ludson Caiã Xavier Soares

Fundação Educacional de Além Paraíba
Além Paraíba – Mg;
<http://lattes.cnpq.br/4184989190816440>

Jeferson Macedo Vianna

Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil;
Juiz de Fora – Mg;
<http://lattes.cnpq.br/4803885916164971>

RESUMO: O método *Kaatsu training* ou restrição de fluxo sanguíneo (RFS), é uma intervenção originária dos japoneses, criado em meados 1960. Hoje, este método vem sendo utilizado no mundo todo como uma alternativa ao treinamento de força (TF) com cargas elevadas, sendo bem estabelecido

para aumento de massa muscular, força ou processos de reabilitação. O método de treinamento de força com restrição do fluxo sanguíneo (TF-RFS) geralmente requer um par de torniquetes, os quais são pouco acessíveis. Portanto, este estudo tem como objetivo, analisar as respostas metabólicas, perceptivas e as alterações na circunferência do braço (inchaço celular) após uma sessão de TF-RFS com 20% de 1 repetição máxima, entre a faixa não elástica e o torniquete pneumático. Em um estudo cruzado e randomizado, 12 indivíduos do sexo masculino realizaram duas sessões de TF-RFS utilizando torniquete pneumático ou faixa não elástica. Concentração de lactato, percepção subjetiva de esforço (PSE) e circunferência do braço foram verificadas. Todos os voluntários completaram as sessões experimentais. A concentração de lactato aumentou significativamente após a sessão experimental (delta), mas não diferiu entre as intervenções ($p = 0,556$). A circunferência de ambos os braços aumentou significativamente logo após a sessão experimental comparado aos valores de repouso ($p < 0,01$), mas não foi encontrada diferença significativa ($p > 0,05$) entre as intervenções (faixa e torniquete). A mudança da circunferência (Delta) de ambos os braços também não apresentou diferença

significativa ($p > 0,05$) entre as intervenções. Os valores da PSE da sessão também não foram diferentes entre as intervenções ($p = 0,180$). A utilização da faixa não elástica apresentou respostas fisiológicas e perceptivas semelhantes ao torniquete pneumático após uma sessão de treinamento de força com restrição do fluxo sanguíneo.

PALAVRAS-CHAVE: Kaatsu training, exercício de força, lactato, inchaço celular, respostas perceptivas.

PHYSIOLOGICAL AND PERCEPTUAL RESPONSES OF RESISTANCE TRAINING WITH BLOOD FLOW RESTRICTION: A COMPARISON BETWEEN NON-ELASTIC BAND AND PNEUMATIC TOURNIQUET

ABSTRACT: The Kaatsu training method or blood flow restriction (BFR) is an intervention originating from the Japanese, created in the middle of 1960. Today, this method has been used worldwide as an alternative to the resistance training (RT) with high loads, being well established for increased muscle mass, strength or rehabilitation processes. The resistance training method with blood flow restriction (RT-BFR) generally requires a pair of tourniquets, which are poorly accessible financially and of difficult practical applicability in the academy environment. Therefore, the aim of this study was to analyze the metabolic, perceptual responses and changes in arm circumference (cellular swelling) after a RT-BFR session with 20% of 1 maximum repetition between the non-elastic band and the pneumatic tourniquet. In a crossover and randomized study, 12 subjects performed two RT-BFR sessions using pneumatic tourniquet or non-elastic band. The outcome measures were lactate concentration, perceived exertion (RPE) and arm circumference. All volunteers completed the experimental sessions. Lactate concentration increased significantly after the experimental session (delta), but did not differ between interventions ($p = 0.556$). The circumference of both arms increased significantly soon after the experimental session compared to rest values ($p < 0.01$), but no significant difference ($p > 0.05$) was found between interventions (band and tourniquet). The change in circumference (delta) of both arms also showed no significant difference ($p > 0.05$) between the interventions. The session RPE values were also no different between interventions ($p = 0.180$). The use of the non-elastic band presented similar physiological and perceptual responses to the pneumatic tourniquet after a resistance training session with restricted blood flow.

KEYWORDS: Kaatsu training, strength training, lactate, cellular swelling, perceptual responses.

INTRODUÇÃO

O treinamento de força (TF) tem papel fundamental nos programas de atividade física e tem sido recomendado por várias organizações de saúde (GARBER et al., 2011;

KRAEMER et al., 2002). Na literatura científica, está bem esclarecido a necessidade de se incluir cargas acima de 70% de uma repetição máxima (1RM) nas sessões de TF para a indução da hipertrofia muscular. Entretanto, o forte estresse mecânico dos exercícios com carga elevada está, de forma acentuada, associado às lesões osteomusculares, especialmente em pessoas de mais idade ou idosas, cujo sistema musculoesquelético encontra-se mais debilitado (TAKARADA; SATO; ISHII, 2002). Desta forma, os profissionais buscam alternativas de métodos com menor carga, menor estresse mecânico, que visem estímulos necessários ao desenvolvimento físico.

Nesta perspectiva, como uma alternativa ao TF com cargas elevadas, estudos destacam o método de *Kaatsu training*, que é uma intervenção originária dos japoneses, em meados de 1960 (SATO, 2005), sendo hoje realizado em todo o mundo (PATTERSON et al., 2019). O método também é conhecido como oclusão vascular, treinamento em hipóxia ou treinamento isquêmico. Porém, o termo restrição do fluxo sanguíneo (RFS) foi adotado por ser mais adequado à técnica. O método consiste na execução do TF de carga baixa, 20-40% de 1 RM, associada à restrição do fluxo sanguíneo (KARABULUT et al., 2006; SATO, 2005).

O número de grupos de pesquisa e estudos que investigam o treinamento com RFS aumentou, conseqüentemente, também cresce o número de praticantes usando esse método de treinamento (PATTERSON; BRANDNER, 2018). O treinamento de força com restrição do fluxo sanguíneo (TF-RFS) promove hipertrofia muscular (LAURENTINO et al., 2012) e gera aumento de força (LIBARDI et al., 2015; VECHIN et al., 2015) em diferentes populações, como em idosos (CENTNER et al., 2019). Os possíveis mecanismos primários responsáveis pelo efeito hipertrófico, são o estresse metabólico e o estresse mecânico. É possível que os efeitos induzidos pelos estes fatores primários, sinalizem vários mecanismos para indução do crescimento muscular, incluindo o inchaço celular (PEARSON; HUSSAIN, 2015).

Para ocasionar a restrição venosa (diminuição parcial ou total do fluxo sanguíneo nos vasos) podem ser utilizados elásticos, teraband, faixa de restrição e bolsa pneumática como os torniquetes utilizados nos aparelhos de mensuração de pressão arterial (MANINI; CLARK, 2009; SATO, 2005). A grande maioria das evidências científicas, utilizam a bolsa pneumática acoplados a manômetros (torniquete pneumático ou aparelho Kaatsu) para aplicação da RFS, os quais são pouco acessíveis financeiramente e de difícil aplicabilidade prática no ambiente das academias. Faixas de restrição elásticas (LOENNEKE et al., 2011; LUEBBERS et al., 2014; YAMANAKA; FARLEY; CAPUTO, 2012) também são utilizados no TF com o objetivo de restringir o fluxo sanguíneo, porém são instrumentos que não controlam a pressão no membro, durante exercício.

A faixa de restrição, representa um instrumento de fácil manuseio e de baixo custo financeiro quando comparado ao torniquete, tendo uma possibilidade de ser graduado com ele. Dessa forma, possivelmente passa a ser um instrumento em potencial, podendo

dar maior aplicabilidade e utilização do método no ambiente das academias, centros de treinamento esportivo, clínicas e outros locais de intervenção de diferentes profissionais da área da saúde.

Mediante ao exposto acima, o presente estudo visa comparar as respostas metabólicas, as alterações na circunferência do braço (inchaço celular) e as respostas perceptivas após uma sessão de TF-RFS associado a carga baixa, com dois instrumentos distintos para realizar a restrição sanguínea: (a) o torniquete pneumático, (b) a faixa de restrição não elástica.

MATERIAIS E MÉTODOS

Desenho do Estudo

O estudo foi dividido em quatro visitas separadas entre um período de 72-96 horas. Durante a primeira e segunda visita ao laboratório foram realizadas avaliações antropométricas, ajuste da pressão do torniquete pneumático com a faixa não elástica e testes de força de 1RM (teste e re-teste). Nas duas últimas visitas os participantes completaram de forma randomizada, as duas sessões experimentais de treino: (1) TF a 20% de 1 RM com a RFS com o torniquete pneumático (TF + RFS-T), (2) TF a 20% de 1 RM com a RFS com a faixa de restrição não elástica (TF + RFS-F). Todas as visitas ao laboratório foram realizadas no mesmo horário do dia para controlar a variação diurna das medidas hormonais. O consumo de café, chá, álcool e tabaco foi proibido durante 24 horas antes das sessões experimentais.

As medidas das circunferências dos membros superiores e a coleta de sangue para verificar a concentração de lactato sanguíneo foram realizadas antes da sessão experimental e após a realização do último exercício.

Sujeitos

Como critério de inclusão, os participantes deveriam ter realizado TF por mais de seis meses e não ter histórico de lesão muscular articular nos últimos 12 meses. Sendo assim, doze homens saudáveis e treinados recreacionalmente em força se voluntariaram para o estudo ($27,50 \pm 5,44$ anos; $79,56 \pm 11,01$ kg; $1,75 \pm 0,05$ m; $26,52 \pm 3,85$ m² kg⁻¹; $8,17 \pm 5,78$ % de gordura). Os critérios de exclusão adotados foram: 1) história de tabagismo nos últimos três meses, 2) presença de alguma doença cardiovascular ou metabólica, 3) hipertensão arterial sistêmica ($\geq 140/90$ mmHg ou uso de medicação anti-hipertensiva), 4) uso de suplementação de creatina, 5) uso de esteroides anabolizantes, drogas ou medicamentos com potencial impacto no desempenho físico (auto-relatado) e 6) presença recente de lesão musculoesquelética. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas, envolvendo seres humanos da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

Avaliação Antropométrica

A massa corporal e a estatura foram medidas por meio de balança médica com estadiômetro (Health-O-Meter®, modelo 402EXP, Badger Scale Inc., Milwaukee, Estados Unidos). A massa corporal foi avaliada com os sujeitos vestindo apenas calções de banho. Os sujeitos foram instruídos a realizar uma inspiração profunda antes da medição da altura. O percentual de gordura corporal (%) foi estimado pelo método de dobras cutâneas em três locais (JACKSON; POLLOCK, 1978).

Determinação e Equalização da Restrição de Fluxo Sanguíneo entre os instrumentos

A RFS foi realizada utilizando dois instrumentos: um torniquete pneumático de 7,0 cm x 57,0 cm (komprimeter Riester®, Jungingen, Alemanha) e uma faixa de restrição não elástica de 5,0 cm x 47,0 cm, ambos colocados na porção proximal do braço, abaixo do deltoide. A área de contato dos instrumentos (câmara de ar do torniquete pneumático e faixa de restrição não elástica) foi de 5,0 cm.

Uma pressão predeterminada de 150 mmHg foi utilizada para ajustar a pressão do torniquete pneumático com a faixa não elástica. A pressão estabelecida no manguito está de acordo com estudos anteriores (DANKEL et al., 2017; LOENNEKE et al., 2012a). Neste momento, o estudo objetivou adequar a faixa não elástica, com base na pressão do torniquete, utilizando a escala visual analógica (FERREIRA-VALENTE; PAIS-RIBEIRO; JENSEN, 2011) para avaliar a percepção de dor (0-10 escala) como um parâmetro de controle. Os sujeitos relataram a percepção de dor de um braço (torniquete pneumático – 150mmHg), com a faixa no outro braço (faixa não elástica). A mesma percepção de dor no braço com a faixa deveria ser relatada. A utilização dos instrumentos nos braços para restrição foi realizada de forma randomizada (Tabela 1).

Este procedimento objetou promover pressões iguais de RFS entre os dois instrumentos (LAURENTINO et al., 2016; LOENNEKE et al., 2016) foi aplicado na artéria radial para verificar o fluxo sanguíneo durante todas as intervenções, garantindo assim, que o fluxo arterial sanguíneo não fosse ocluído.

Circ _{BD} cm	Circ _{BE} cm	Dor T BD	Dor T BE	Dor F BD	Dor F BE
34,54±3,43	34,42±3,41	4,64±1,31	4,71±1,50	5,36±1,15	5,21±1,14

Tabela 1. Graduação da pressão de RFS entre o torniquete pneumático com a faixa não elástica.

Nota: Valores expressos como média ± desvio padrão; Circ_{BD} cm = circunferência do braço direito em centímetros; Circ_{BE} cm = circunferência do braço esquerdo em centímetros; Dor T BD = dor torniquete, braço direito; Dor T BE = dor torniquete, braço esquerdo; Dor F BD = dor faixa, braço direito; Dor F BE = dor faixa, braço esquerdo;

Teste de Uma Repetição Máxima

O teste e reteste de 1RM foram realizados nos seguintes exercícios resistidos: supino reto no *smith*, puxada frontal, desenvolvimento no *smith*, tríceps no *crossover*, rosca

bíceps na barra. Primeiro, os sujeitos realizaram um aquecimento geral (3-5 minutos de atividade leve, ou seja, caminhada, movimentos articulares sem carga e leve alongamento estático envolvendo o grupo muscular testado (MAROCOLO et al., 2016) 21 men attended 4 trials separated by 3 days in a randomized crossover design: IPC (4x5-min occlusion 220 mmHg/reperfusion 0 mmHg, seguido por um aquecimento específico (1 série de 10-12 repetições com 30% da carga corporal) com a cadência de movimento concêntrico de 1 segundo e 2 segundos para fase excêntrica. O reteste de 1RM foi realizado em um dia separado, 48 horas após o primeiro teste.

Intervalos de descanso de 5 minutos foram adotados entre cada tentativa de 1RM. Não foram necessárias mais de 5 tentativas para encontrar uma carga de 1RM. O 1RM foi estabelecido quando o sujeito foi capaz de realizar uma repetição completa do movimento (fase concêntrica e excêntrica na cadência predeterminada), mas foi incapaz de realizar uma segunda repetição sem assistência. O procedimento do teste de 1RM está de acordo com a recomendação da *National Strength and Conditioning Association* (BAECHLE; EARLE, 2008) e as seguintes estratégias foram adotadas: a) instruções padronizadas sobre os procedimentos de teste foram dadas aos sujeitos antes do teste; b) os sujeitos receberam instruções padronizadas referentes à técnica do exercício; c) encorajamento verbal semelhante foi fornecido durante os testes; d) *feedback* sobre a concordância com a cadência do movimento.

Sessões Experimentais

Foram realizadas duas sessões experimentais para membros superiores compostas por cinco exercícios de força: supino reto no *smith*, puxada frontal, desenvolvimento no *smith*, tríceps no *crossover*, rosca bíceps na barra. Os voluntários completaram de forma randomizada, duas sessões experimentais de treino: TF a 20% de 1 RM com a RFS pelo torniquete pneumático (TF + RFS-T) e TF a 20% de 1 RM com a RFS pela faixa não elástica (TF + RFS-F) (PATTERSON et al., 2019). Antes de iniciar os exercícios de força, os avaliados realizaram um aquecimento de 5 minutos em um ciclo ergômetro, com carga moderada.

A sessão experimental foi realizada com a pressão mantida durante a execução do exercício e liberada no intervalo dos mesmos, (NETO et al., 2018). Os voluntários realizaram para cada exercício, uma série de 30 repetições, seguido de mais três séries de 15 repetições, com intervalo de descanso de 30 segundos entre todas as séries e 1 minuto entre os exercícios (PATTERSON et al., 2019). A velocidade de execução foi estabelecida em três segundos (1,5 para ação muscular concêntrica e 1,5 para ação excêntrica) e controlada por um metrônomo (DM50, Seiko®, Tóquio, Japão).

Amostra de Sangue

Amostras de sangue venoso (10 ml em média para cada ponto de medida) foram

obtidas dos sujeitos sentados em uma posição ligeiramente reclinada através de uma cânula permanente em uma veia superficial do braço. A amostra de sangue em repouso foi obtida após um período de equilíbrio de 20 minutos.

A sessão experimental teve início 10 minutos após a retirada da amostra de sangue em repouso. Após as sessões experimentais, sem o instrumento de restrição, as amostras de sangue foram obtidas em até 1 minuto (imediatamente após o exercício). Todas as amostras de sangue foram processadas e armazenadas a - 20° C até a análise.

Análise Bioquímica

As concentrações plasmáticas de Lactato foram mensuradas pelo kit de Lactato Bioclon (ref K084 – Teste UV enzimático, somente para uso *in vitro*). O Kit manipula a metodologia UV enzimático utilizando a Lactato desidrogenase.

Todo processo de coleta sanguínea foi realizado pelo Laboratório 18 de Julho de Patologia Clínica LTDA/ Laboratório Dr. Lacyr (CNPJ: 09257605/0001-37) e enviado para análise ao Laboratório de apoio DB – Medicina Diagnóstica LTDA/ Laboratório do Brasil (CNPJ: 09.257.605/0001-37).

Inchaço Celular

A circunferência do braço relaxado foi medida com fita métrica considerando-se o ponto médio entre o acrômio escapular e o cotovelo. Este procedimento foi realizado antes e logo após a sessão experimental. Tendo como intuito, mensurar o efeito agudo da circunferência dos membros superiores (inchaço celular) após as sessões experimentais.

Percepção Subjetiva de Esforço e Percepção de Dor

Nos dois primeiros encontros os voluntários participaram de duas sessões de familiarização com a escala de OMNI-RES (ROBERTSON et al., 2003). A percepção subjetiva de esforço (PSE) (0-10) foi aferida 15 minutos após o último exercício. Além disso, uma escala visual analógica (FERREIRA-VALENTE; PAIS-RIBEIRO; JENSEN, 2011) foi usada para avaliar a percepção de dor, torniquete e faixa, garantindo que a mesma pressão fosse estabelecida nos dois protocolos . A escala variou de 0 a 10 com as seguintes marcações: 0, sem dor; 1-2, dor leve; 3-7, dor moderada; e 8-10 dor severa.

Análise estatística

O tratamento estatístico foi realizado através do software Graph Pad® (Prism 6.0, San Diego, CA, EUA). A normalidade dos dados foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk. O teste t pareado ou o teste de Wilcoxon foi realizado para verificar diferenças nos valores de circunferência de ambos os braços dentro da mesma intervenção (repouso x pós sessão de treinamento) e entre as intervenções. O mesmo teste foi utilizado para comparar as respostas da PSE da sessão e o delta da concentração de lactato entre as intervenções (torniquete e faixa). O nível de significância adotado foi de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

Todos os voluntários completaram as sessões experimentais. A circunferência de ambos os braços aumentou significativamente logo após a sessão experimental comparado aos valores de repouso ($p < 0,01$), mas não foi encontrada diferença significativa ($p > 0,05$) entre as intervenções (faixa e torniquete) (Tabela 2). A mudança da circunferência (Delta) de ambos os braços também não apresentou diferença significativa ($p > 0,05$) entre as intervenções.

	Circunferência braço direito		Circunferência braço esquerdo	
	Torniquete	Faixa	Torniquete	Faixa
Repouso (cm)	34,54 ± 3,43	34,54 ± 3,43	34,42 ± 3,41	34,42 ± 3,41
Pós (cm)	36,51 ± 3,35 ^A	36,46 ± 3,51 ^B	36,45 ± 3,29 ^C	36,43 ± 3,33 ^D
Delta (cm)	1,97 ± 0,49	1,92 ± 0,64	2,03 ± 0,66	2,02 ± 0,68
Delta (%)	5,78 ± 1,74	5,6 ± 2,0	6,01 ± 2,27	5,96 ± 2,32

Tabela 2. Circunferência dos braços medida em repouso e logo após sessão de treinamento de força.

Dados estão em Média ± Desvio Padrão. ^{ABCD} $p < 0,01$ vs pré dentro da mesma intervenção e mesmo braço.

A concentração de lactato (Delta) e os valores da PSE da sessão aumentaram após a sessão de treinamento de força, mas não diferiu entre as intervenções ([Lactato], $p = 0,556$, Figura 1A; PSE, $p = 0,180$, Figura 1B).

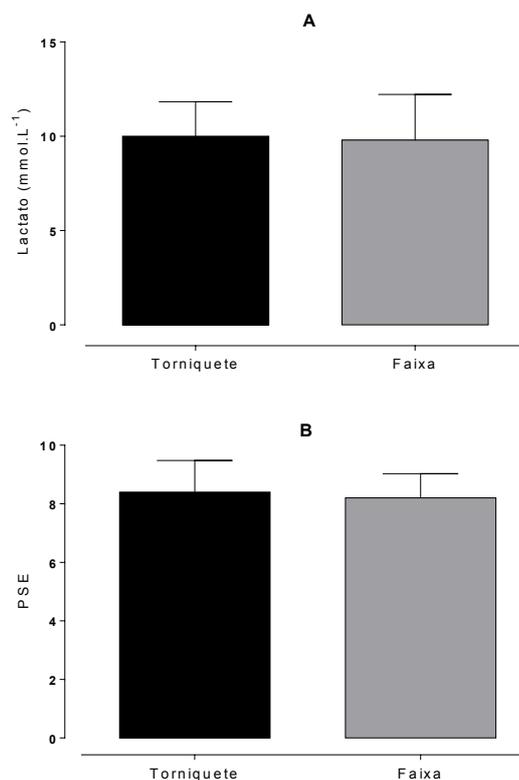


Figura 1. Mudança da concentração de lactato (repouso e pós sessão de treinamento) (A), e percepção

subjetiva de esforço (PSE) da sessão de treinamento de força (B) das intervenções torniquete pneumático (Torniquete) e faixa não elástica (Faixa).

DISCUSSÃO

Nossos principais achados foram: (a) a concentração de lactato aumentou significativamente após a sessão de treinamento (delta), mas não diferiu entre as intervenções (b) a circunferência de ambos os braços aumentou significativamente logo após a sessão experimental quando comparado aos valores de repouso, apresentando o mesmo comportamento entre as intervenções. A mudança da circunferência (Delta) de ambos os braços também não apresentou diferença significativa (c) Os valores da PSE foram elevados, e também não foram diferentes entre as intervenções.

O comportamento do lactato foi o mesmo com a utilização do torniquete pneumático e da faixa não elástica. A concentração de lactato sanguíneo apresentou valores significativamente mais elevados nos pós treino. Estes achados são corroborados com outros estudos de TF-RFS (LOENNEKE et al., 2010; NETO et al., 2017; TAKARADA et al., 2000). O acúmulo de metabólitos ao longo da sessão de TF-RFS pode contribuir para o aumento do recrutamento de unidades motoras de contração rápida ou limiar superior (PEARSON; HUSSAIN, 2015; SCHOENFELD, 2013; WERNBOM; AUGUSTSSON; RAASTAD, 2008). O ambiente intramuscular ácido tem demonstrado estimular a atividade do nervo simpático através do reflexo quimiorreceptivo mediado por metaborreceptores intramusculares e fibras aferentes do grupo III e IV (LOENNEKE et al., 2012a; PEARSON; HUSSAIN, 2015; VICTOR; SEALS, 1989), sendo este um dos possíveis mecanismos potenciais para hipertrofia muscular no TF-RFS (LOENNEKE; WILSON; WILSON, 2010; PEARSON; HUSSAIN, 2015).

Foi constatado um aumento significativo na circunferência de ambos os braços (inchaço celular) logo após a sessão experimental quando comparado aos valores de repouso, e este comportamento foi o mesmo nas duas intervenções. Um dos mecanismos envolvidos no processo de adaptação hipertrófica do TF-RFS foi relatado como o aumento da hidratação intracelular, um fenômeno conhecido como “inchaço celular” (PEARSON; HUSSAIN, 2015) more recently, the use of low-intensity resistance exercise with blood-flow restriction (BFR. Essa hidratação celular serve como um regulador da função celular (HÄUSSINGER, 1996). Foi demonstrado que uma célula hidratada inicia um processo que envolve a ativação de vias de sinalização de proteína-quinase muscular e, possivelmente, mediando os efeitos autócrinos do crescimento fatores na sinalização da resposta anabólica ao alongamento da membrana (LOW; RENNIE; TAYLOR, 1997). O inchaço celular é maximizado pelo exercício que depende fortemente na glicólise, com o acúmulo de lactato resultante agindo como o principal contribuinte para mudanças osmóticas em músculo esquelético (FRIGERI et al., 1998). Mecanismos parecidos podem ter atuado no TF-RFS durante o nosso estudo, uma vez que as mudanças nas concentrações de lactato

estavam elevadas, tal como as circunferências de ambos os braços.

Com relação a PSE, verificamos que não houve diferença significativa nos seus valores quando comparamos a utilização do torniquete pneumático e da faixa não elástica nas duas sessões experimentais, apesar de terem sido constatados valores elevados após as sessões experimentais. Os altos valores de lactato sanguíneo encontrado por nós, pode ter contribuído para uma maior avaliação da PSE, pois o meio mais ácido pode contribuir para uma maior resposta da PSE (MANINI; CLARK, 2009). Nossos resultados são corroborados com os de Vieira et al. (2015), que em seu estudo, compararam o TF de carga alta versus o TF de carga baixa com RFS. Os resultados indicaram um valor da PSE no TF de carga baixa com a RFS, semelhante ao encontrado no nosso estudo.

Luebbers et al. (2014) utilizaram uma pressão perceptiva de 7 (moderada), com a finalidade de dar maior praticidade ao método de RFS. A aplicação desse modelo de percepção em faixas de restrição, pode servir como uma alternativa mais acessível financeiramente e uma possibilidade de aplicação prática em populações treinadas em força. Cabe ressaltar que o estudo citado envolveu a utilização de músculos da coxa, diferente da nossa pesquisa. Em nosso estudo utilizamos a percepção de dor como parâmetro de controle entre os dois instrumentos restrição. Em repouso, encontramos um valor médio na graduação da pressão entre os dois instrumentos de 5,35 e 5,26 (braço direito e esquerdo, respectivamente).

Em nosso estudo a constituição dos materiais de ambos os instrumentos de restrição, eram não elásticos, garantindo uma equalização entre a pressão absoluta nos dois instrumentos. Nossos dados confirmam uma boa comparação entre a pressão estabelecida nos dois instrumentos utilizados para execução do TF-RFS. É importante ressaltar que os exercícios, sua ordem de execução, tempo de intervalo de descanso bem como a carga de trabalho foram as mesmas nas duas sessões experimentais.

Como limitação, é importante notar que não medimos as propriedades de estiramento do torniquete pneumático, embora ele seja comercializado como um material não elástico. Estudos anteriores descreveram essas propriedades usando um torniquete elástico (ABE et al., 2019). No entanto, a pressão de 150 mmHg usada no estudo atual não é suficiente para induzir deformações do material do torniquete, devido à sua grande espessura. Destacamos ainda, que a graduação entre os dois instrumentos utilizados para realizar a RFS, foi realizada em homens recreacionalmente treinados em força e utilizada para exercícios de membros superiores no TF.

CONCLUSÃO

As duas formas de aplicação da RFS (torniquete e faixa) podem ser utilizadas para realizar as intervenções no TF-RFS com carga baixa em indivíduos saudáveis e

recreacionalmente treinados, uma vez que não foi encontrado diferenças significativas nas variáveis pesquisadas nas duas intervenções de nosso estudo. Como a faixa de restrição não elástica representa um instrumento de baixo custo e de grande aplicabilidade prática, recomendamos sua utilização em academias, centros de treinamento esportivo, clínicas e outros locais de intervenção, sob a supervisão do profissional de Educação Física.

APLICAÇÕES PRÁTICAS

Considerando os efeitos benéficos do TF-RFS na hipertrofia e força muscular, justifica-se o uso de torniquetes pneumáticos para melhorar os efeitos do TF. No entanto, devido aos valores caros dos torniquetes pneumáticos e também à dificuldade de utilizá-los sozinhos durante o treinamento, a faixa de restrição não elástica parece ser uma alternativa relevante nessa situação. Uma vez que elas são tipicamente mais acessíveis e práticas, o uso da faixa não elástica pode ajudar a população durante o TF-RFS.

REFERÊNCIAS

ABE, T. et al. A method to standardize the blood flow restriction pressure by an elastic cuff. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 29, n. 3, p. 329–335, mar. 2019.

BAECHLE, T. R.; EARLE, R. W.; NATIONAL STRENGTH & CONDITIONING ASSOCIATION (U.S.). **Essentials of strength training and conditioning**. Champaign, IL: Human Kinetics, 2008.

CENTNER, C. et al. Effects of Blood Flow Restriction Training on Muscular Strength and Hypertrophy in Older Individuals: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 49, n. 1, p. 95–108, jan. 2019.

DANKEL, S. J. et al. The acute muscular response to two distinct blood flow restriction protocols. **Physiology International**, v. 104, n. 1, p. 64–76, 1 mar. 2017.

FERREIRA-VALENTE, M. A.; PAIS-RIBEIRO, J. L.; JENSEN, M. P. Validity of four pain intensity rating scales. **Pain**, v. 152, n. 10, p. 2399–2404, out. 2011.

FRIGERI, A. et al. Expression of aquaporin-4 in fast-twitch fibers of mammalian skeletal muscle. **The Journal of Clinical Investigation**, v. 102, n. 4, p. 695–703, 15 ago. 1998.

GARBER, C. E. et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 43, n. 7, p. 1334–1359, jul. 2011.

HÄUSSINGER, D. The role of cellular hydration in the regulation of cell function. **The Biochemical Journal**, v. 313 (Pt 3), p. 697–710, 1 fev. 1996.

JACKSON, A. S.; POLLOCK, M. L. Generalized equations for predicting body density of men. **The British Journal of Nutrition**, v. 40, n. 3, p. 497–504, nov. 1978.

KARABULUT, M. et al. Effects of KAATSU on muscular function during isometric exercise. **International Journal of KAATSU Training Research**, v. 2, n. 2, p. 19–28, 2006.

- KRAEMER, W. J. et al. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 34, n. 2, p. 364–380, fev. 2002.
- LAURENTINO, G. C. et al. Strength training with blood flow restriction diminishes myostatin gene expression. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 44, n. 3, p. 406–412, mar. 2012.
- LAURENTINO, G. C. et al. The Effect of Cuff Width on Muscle Adaptations after Blood Flow Restriction Training. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 48, n. 5, p. 920–925, maio 2016.
- LIBARDI, C. A. et al. Effect of concurrent training with blood flow restriction in the elderly. **International Journal of Sports Medicine**, v. 36, n. 5, p. 395–399, maio 2015.
- LOENNEKE, J. P. et al. The acute response of practical occlusion in the knee extensors. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 10, p. 2831–2834, out. 2010.
- LOENNEKE, J. P. et al. The perceptual responses to occluded exercise. **International Journal of Sports Medicine**, v. 32, n. 3, p. 181–184, mar. 2011.
- LOENNEKE, J. P. et al. The anabolic benefits of venous blood flow restriction training may be induced by muscle cell swelling. **Medical Hypotheses**, v. 78, n. 1, p. 151–154, jan. 2012a.
- LOENNEKE, J. P. et al. Low intensity blood flow restriction training: a meta-analysis. **European Journal of Applied Physiology**, v. 112, n. 5, p. 1849–1859, maio 2012b.
- LOENNEKE, J. P. et al. Are there perceptual differences to varying levels of blood flow restriction? **Physiology & Behavior**, v. 157, p. 277–280, 1 abr. 2016.
- LOENNEKE, J. P.; WILSON, G. J.; WILSON, J. M. A mechanistic approach to blood flow occlusion. **International Journal of Sports Medicine**, v. 31, n. 1, p. 1–4, jan. 2010.
- LOW, S. Y.; RENNIE, M. J.; TAYLOR, P. M. Signaling elements involved in amino acid transport responses to altered muscle cell volume. **FASEB journal: official publication of the Federation of American Societies for Experimental Biology**, v. 11, n. 13, p. 1111–1117, nov. 1997.
- LUEBBERS, P. E. et al. The effects of a 7-week practical blood flow restriction program on well-trained collegiate athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 28, n. 8, p. 2270–2280, ago. 2014.
- MANINI, T. M.; CLARK, B. C. Blood flow restricted exercise and skeletal muscle health. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 37, n. 2, p. 78–85, abr. 2009.
- MAROCOLO, M. et al. Beneficial Effects of Ischemic Preconditioning in Resistance Exercise Fade Over Time. **International Journal of Sports Medicine**, v. 37, n. 10, p. 819–824, set. 2016.
- NETO, G. R. et al. Acute Effects of Resistance Exercise With Continuous and Intermittent Blood Flow Restriction on Hemodynamic Measurements and Perceived Exertion. **Perceptual and Motor Skills**, v. 124, n. 1, p. 277–292, fev. 2017.
- NETO, G. R. et al. Does a resistance exercise session with continuous or intermittent blood flow restriction promote muscle damage and increase oxidative stress? **Journal of Sports Sciences**, v. 36, n. 1, p. 104–110, jan. 2018.
- PATTERSON, S. D. et al. BLOOD FLOW RESTRICTION EXERCISE POSITION STAND: Considerations of Methodology, Application and Safety. **Frontiers in Physiology**, v. 10, 2019.

- PATTERSON, S. D.; BRANDNER, C. R. The role of blood flow restriction training for applied practitioners: A questionnaire-based survey. **Journal of Sports Sciences**, v. 36, n. 2, p. 123–130, jan. 2018.
- PEARSON, S. J.; HUSSAIN, S. R. A review on the mechanisms of blood-flow restriction resistance training-induced muscle hypertrophy. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 45, n. 2, p. 187–200, fev. 2015.
- ROBERTSON, R. J. et al. Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 35, n. 2, p. 333–341, fev. 2003.
- SATO, Y. The history and future of KAATSU Training. **International Journal of KAATSU Training Research**, v. 1, n. 1, p. 1–5, 2005.
- SCHOENFELD, B. J. Potential mechanisms for a role of metabolic stress in hypertrophic adaptations to resistance training. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 43, n. 3, p. 179–194, mar. 2013.
- TAKANO, H. et al. Hemodynamic and hormonal responses to a short-term low-intensity resistance exercise with the reduction of muscle blood flow. **European Journal of Applied Physiology**, v. 95, n. 1, p. 65–73, set. 2005.
- TAKARADA, Y. et al. Rapid increase in plasma growth hormone after low-intensity resistance exercise with vascular occlusion. **Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)**, v. 88, n. 1, p. 61–65, jan. 2000.
- TAKARADA, Y.; SATO, Y.; ISHII, N. Effects of resistance exercise combined with vascular occlusion on muscle function in athletes. **European Journal of Applied Physiology**, v. 86, n. 4, p. 308–314, fev. 2002.
- VECHIN, F. C. et al. Comparisons between low-intensity resistance training with blood flow restriction and high-intensity resistance training on quadriceps muscle mass and strength in elderly. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 29, n. 4, p. 1071–1076, abr. 2015.
- VICTOR, R. G.; SEALS, D. R. Reflex stimulation of sympathetic outflow during rhythmic exercise in humans. **The American Journal of Physiology**, v. 257, n. 6 Pt 2, p. H2017-2024, dez. 1989.
- VIEIRA, A. et al. Session rating of perceived exertion following resistance exercise with blood flow restriction. **Clinical Physiology and Functional Imaging**, v. 35, n. 5, p. 323–327, set. 2015.
- WERNBOM, M.; AUGUSTSSON, J.; RAASTAD, T. Ischemic strength training: a low-load alternative to heavy resistance exercise? **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 18, n. 4, p. 401–416, ago. 2008.
- YAMANAKA, T.; FARLEY, R. S.; CAPUTO, J. L. Occlusion training increases muscular strength in division IA football players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 26, n. 9, p. 2523–2529, set. 2012.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ações educativas 34

Aprendizagem 50, 52, 58, 117, 118, 125, 126, 135, 136, 137, 138, 141, 166

Aptidão física 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 71, 73, 78, 79, 80, 83, 88, 91, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167

Atividade física 8, 12, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 46, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 75, 78, 81, 92, 96, 97, 112, 114, 141, 145, 166, 167, 170, 188, 189, 194, 197

C

Comportamento Sedentário 10, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67

Conhecimento 2, 8, 28, 32, 41, 48, 57, 72, 78, 79, 80, 84, 88, 95, 117, 120, 135, 140, 142, 159, 160, 174

D

Deficiência visual 9, 50, 51, 53, 58, 59

Desenvolvimento 6, 6, 15, 28, 30, 36, 37, 50, 51, 52, 54, 58, 63, 69, 78, 96, 107, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 117, 118, 121, 124, 125, 126, 127, 135, 146, 148, 149, 159, 165, 166, 167, 169, 182, 183, 193

E

Esportivo 9, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 36, 72, 78, 84, 111, 147, 154

Estresse 1, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 16, 17, 18, 22, 58, 67, 111, 112, 146

F

Fatores de riscos 44, 46, 164

Formação 9, 4, 7, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 35, 36, 42, 43, 44, 117, 123, 127, 129, 130, 134, 135, 136, 137, 140, 142, 143, 160, 182, 184, 185

Funcionalidade 50, 187, 189, 192, 193

G

Gestão 23, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 142, 197

I

Intensidade 7, 16, 17, 18, 19, 52, 59, 86, 100, 101, 104, 121, 125, 134, 143, 144, 146, 147, 150, 151, 154, 160, 164, 166, 170, 171

M

Mapeamento 34, 104, 137

P

Parkinson 9, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11

Patologia 8, 150

Percepção de saúde 10, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68

Plano alimentar 73, 85, 90

Políticas educativas 33, 34, 35

Preparação 16, 17, 30, 70, 72, 73, 76, 82, 84, 85, 86, 87, 90, 91, 174, 183

Preparo 13, 14, 16, 17, 72, 78

Prevenção 22, 25, 26, 32, 33, 34, 37, 46, 66, 72, 78, 100, 108, 128, 131, 134, 165

Profissionais de saúde 17, 135, 142

Promoção da saúde 8, 58, 63, 66, 106, 109, 112, 141, 160, 164, 167

R

Reabilitação 51, 52, 55, 56, 58, 95, 101, 104, 144

Redução do risco 17

Rendimento 18, 30, 31, 32, 71, 72, 73, 78, 79, 83, 84, 88, 89, 90, 91, 173, 174, 181, 185

Resistência 17, 22, 86, 87, 108, 164, 165, 173

S

Saúde Pública 20, 67, 80, 95, 133, 134, 138, 140, 141, 142, 143, 164, 170, 197

Segurança 13, 14, 16, 19, 20, 21, 57, 108

T

Tecnologias 50, 51, 53, 56, 57, 58, 130

MOVIMENTO HUMANO, SAÚDE E DESEMPENHO

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

MOVIMENTO HUMANO, SAÚDE E DESEMPENHO

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](#) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 